NATURALEZA Y SOCIEDAD

Ciencias 1. Biología

SECUNDARIA



Kenia Valderrama Díaz
María Guadalupe Carrillo Ramírez

ríosdetinta S.A. DE C.V.

Origen

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

60 años

Naturaleza y sociedad. Ciencias 1. Biología. Secundaria de
Kenia Valderrama Díaz y María Guadalupe Carrillo Ramírez
se editó y publicó por Ríos de Tinta, S.A. de C.V.

D.R. © Ríos de Tinta, S.A. de C.V.
Morelos 16, Centro, México,
Ciudad de México, C.P. 06040.
Teléfono (55) 51402999, ext. 31957
www.riosdetinta.com
Primera edición, 2018
Primera reimpresión, 2019
ISBN: 978-607-8495-38-2

Dirección editorial Ma. Georgina Adame Moreno
Coordinación editorial Arturo Cruz Pérez
Edición Ana Melissa Uribe Allier

Coordinación de diseño e iconografía S. Gabriela Badillo Hernández
Diseño de colección Jorge Alejandro Reyes Romero y Sara Jiménez Casellas
Portada Jorge Alejandro Reyes Romero
Formación Carmen Yatzaret Gómez Castillo y
Comercializadora Digitron S.A. de C.V.: Yair Cañedo
Investigación y gestión iconográfica Leonardo Jorge Martínez Mejía
Iconografía Norma Angélica Torres Cano, Gabriela Ortiz Nava
y S. Gabriela Badillo Hernández

Colaboradores

Revisor técnico Carlos Manuel Zarate Sánchez y Moisés López Cabello
Corrección de estilo Celia Isabel Martínez Zwanziger
Ilustraciones Ayl Daniela Allende López Araiza, Luxola Arte e Ilustración:
Carlos Ortega Contreras y María del Carmen Gutiérrez Cornejo,
Juan David Chávez Huitrón, Axel Rangel García y Horacio Sierra Jardines
Infografías Sara Jiménez Casellas y Jaime Iván López Martínez
Diseñadas por Freepik: pp. 76 (cigarros y globo), p. 121 (adolescentes)
Cartografía José Luis Paniagua Torres

Impreso en México
Miembro de la Cámara Nacional
de la Industria Editorial Mexicana.
Registro número 3483.

Queda estrictamente prohibida la reproducción
parcial o total de esta obra por cualquier sistema o
método electrónico, incluso el fotocopiado,
sin autorización escrita del editor.

Agradecimiento
A los archivos fotográficos de los museos y las
entidades públicas que nos han proporcionado
material iconográfico.
La editorial está a disposición de los
poseedores de los derechos eventuales de fuentes
bibliográficas e iconográficas no identificadas.

NATURALEZA Y SOCIEDAD

Ciencias 1. Biología

SECUNDARIA

Kenia Valderrama Díaz
María Guadalupe Carrillo Ramírez

ríosdetinta S.A. DE C.V.

Origen



Te damos la bienvenida...

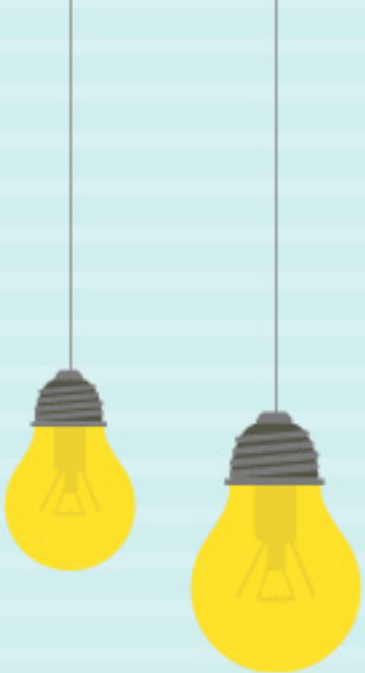
Es un placer para nosotros ser parte de tu proceso de aprendizaje, por ello te presentamos este apoyo didáctico que te servirá como guía en la construcción de tus conocimientos. Al leer sus páginas, explorarás el mundo de la ciencia y la tecnología. Queremos mostrarte la importancia que tiene esta materia para tu vida diaria y la influencia que tiene en muchos ámbitos del conocimiento humano.

Los contenidos que aquí te presentamos son parte fundamental para comprender la vida, en general, y comprender el proceso y los cambios de la adolescencia, en lo particular. Recuerda que la vida es un constante cambio, pero los cambios implican una serie de sucesos que son necesarios conocer para entender el entorno.

Al escribir este libro partimos de todas esas consideraciones y, al mismo tiempo, te mostramos lo interesante que puede llegar a ser la Biología. Está desarrollado de manera que puedas identificar, a través del análisis, la discusión y la observación, los distintos procesos y etapas de la vida humana y animal. Te adentrarás en temas complejos pero presentados de manera atractiva que despertarán tu curiosidad en temas como el sistema nervioso y su relación con todo el cuerpo, cómo éste cambia en la adolescencia para dar paso a la sexualidad y cómo puedes cuidar tu salud; también encontrarás temas relacionados con la biodiversidad, los ecosistemas y su papel en el equilibrio del medio en que vives.

Queremos que te involucres en la labor científica y tecnológica de una manera dinámica para que desarrolles y fortalezcas estas habilidades:

- Observar
- Cuestionar
- Reflexionar
- Investigar
- Describir
- Vincular
- Representar
- Experimentar
- Analizar
- Deducir
- Concluir



Para que desarrolles estas habilidades, te proponemos diferentes actividades, como realizar investigaciones, poner en práctica el método científico, crear modelos y desarrollar proyectos.

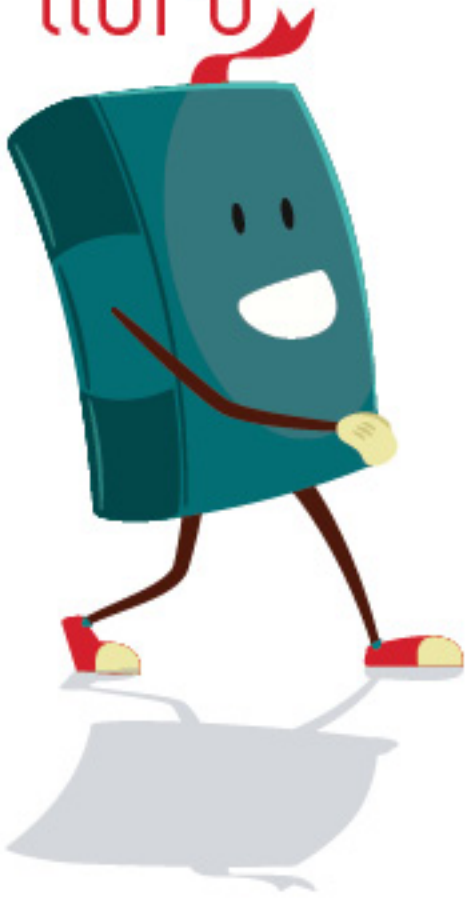
Este curso se enfoca principalmente en el estudio de los seres vivos, el cual es muy amplio, así que los conocimientos de otras asignaturas, como Español, Matemáticas, Geografía, Formación Cívica e Historia, te serán de gran utilidad.

Queremos que al terminar este curso reconozcas y valores la importancia de la ciencia y tecnología en tu vida diaria para que aproveches los recursos naturales, generes alternativas sustentables, cuides tu salud y compartas con tu comunidad tus conocimientos.

La guía de tu profesor, el apoyo de tus padres o tutores y tu interés serán fundamentales para aclarar dudas, vincular saberes, generar preguntas, comprender mejor algunos temas y fortalecer tu formación integral.
¡Disfruta de esta travesía de ciencia y tecnología!



Conoce tu libro



LÍNEA DE SALIDA

Recuerda y reflexiona tus conocimientos previos.

Cápsulas

FUNDAMENTALES — Lee sobre conceptos o datos importantes que profundizan el tema abordado.

EN CONT@CTO — Indaga en páginas web para encontrar más recursos que apoyen tu estudio.

LEXICÓN — Encuentra definiciones de palabras que tal vez desconozcas.

AQUÍ Y ALLÁ — Enriquece tus conocimientos con lecturas que te recomendamos.



RECAPITULEMOS

Aplica los conocimientos adquiridos durante el tema.

LÍNEA DE META

Lleva a cabo una actividad, una práctica o un trabajo de campo para integrar los contenidos que aprendiste durante el tema.

Evaluación

Al final de cada trimestre comprobarás lo que has aprendido y en lo que tienes que mejorar.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA



Comienza el desarrollo del tema.

BIOLOGÍA EN ACCIÓN



Realiza prácticas con las que analizarás, observarás y reconocerás procesos biológicos dentro y fuera del laboratorio.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

Aplica el trabajo científico a partir de los temas que estudiarás

MÁS SOBRE EL TEMA



Lee artículos, notas periodísticas, textos informativos, científicos o literarios relacionados con el tema.

bitácora

Guarda algunos de los trabajos que realizarás en las actividades con el propósito de evaluar el nivel de aprendizaje que adquiriste a lo largo del tema.

Modalidad de trabajo

Individual | En parejas | En equipo | En grupo

Proyecto

Realiza durante cada trimestre actividades que promueven el trabajo científico, que estimulan la actividad y que fomenten las relaciones entre la ciencia y la sociedad.

ÍNDICE

Te damos la bienvenida... 4

Conoce tu libro 6

Trimestre 1 **Las células y el sistema nervioso** 10

Los seres vivos y las células 12
- Estructura interna de los seres vivos 13
- La célula como unidad de vida 19

Las funciones de la célula y sus estructuras básicas 25
- Clasificación de las células 26
- Estructura de las células 28
- Funciones de la célula 34

Cromosomas, genes y ADN 39
- Herencia y variabilidad 40
- Transmisión hereditaria 43
- Niveles de organización del material genético en las células 48

El sistema nervioso y su relación con el funcionamiento del cuerpo 55
- Órganos del sistema nervioso 58
- Respuesta del sistema nervioso a diversos estímulos externos 65
- Relación del sistema nervioso con otros sistemas 68

Implicaciones de las adicciones en la salud personal, en la familia y en la sociedad 72
- Adicciones 72
- Efecto de las adicciones en el sistema nervioso 84
- Prevención de adicciones 86

Evaluación 88

Proyecto 1 90

Trimestre 2 **Salud, sexualidad y ecosistemas** 98

Características de la dieta correcta 100
- Enfermedades relacionadas con la nutrición 102
- Importancia de una dieta balanceada 109

Sexualidad responsable, segura y satisfactoria 115
- Derechos sexuales y reproductivos 120

Infecciones de transmisión sexual (ITS), anticonceptivos y embarazo 127
- Sexo seguro y protegido 128
- Infecciones de transmisión sexual 129

- Métodos anticonceptivos 136
- Implicaciones de las relaciones sexuales tempranas y no consentidas 139

Interacciones depredador-presa y el equilibro de los ecosistemas 141
- Depredadores y presas 143
- Equilibrio poblacional 150

Ecosistemas y cadenas tróficas 157
- Cadenas tróficas 159
- Transferencia de materia y energía: ciclos biogeoquímicos 164

Evaluación 168

Proyecto 2 170

Trimestre 3 **Biodiversidad y desarrollos científicos y tecnológicos 178**

La biodiversidad en México 180
- La importancia de conservar la biodiversidad 185
- Importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México 189

Nutrición, reproducción y adaptación 193
- Reproducción 194
- Nutrición 200
- Relación entre adaptación y evolución 203

Manipulación genética: salud y medio ambiente 207
- Manipulación genética 208
- Alcances y limitaciones de la manipulación genética 216

La evolución de los seres vivos 219
- La propuesta de Darwin 221
- Implicaciones de la selección natural 222
- Evidencia de la evolución 223

El conocimiento a partir del desarrollo tecnológico 231
- El conocimiento de los seres vivos por medio del microscopio 232
- El conocimiento de los seres vivos extintos 237
- El estudio de los seres vivos en la actualidad 240

Evaluación 244

Proyecto 3 246

Bibliografía 254

Enlaces web 254

Fuentes consultadas 255




Todos los seres vivos nos parecemos...
entonces...
¿adaptamos o no adaptamos?
¡esa es la cuestión!
TODO COMIENZA CON UNA
CÉLULA
Todos los seres vivos estamos formados ¡por células!
Pero... ¿cómo es una célula?
Pared celular
Membrana celular
Citoplasma
Núcleo
Células... ¡júntense!
Todas las células juntas formamos un tejido, y los tejidos órganos, y juntos forman un ser vivo.
Nuestro sistema nervioso también está formado por células... ¡Y éstas forman órganos, y los órganos, sistemas!

Trimestre 1

Las células y el sistema nervioso

Momento









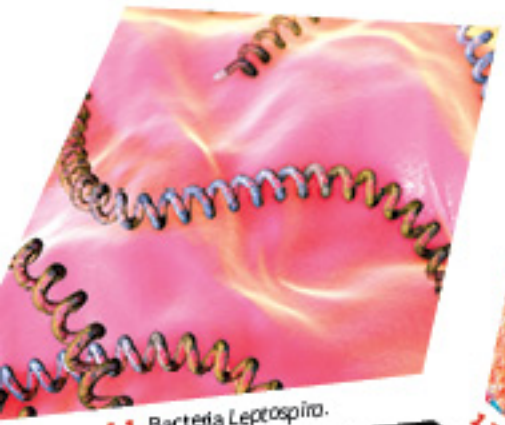
Los seres vivos y las células

APRENDIZAJE ESPERADO

- Identifica a la célula como la unidad estructural de los seres vivos.

LÍNEA DE SALIDA

1. En equipo, observen las imágenes de esta página y respondan en su cuaderno lo que se solicita.
   - ¿Por qué los organismos que se presentan en las imágenes se consideran seres vivos?
   - Expliquen con sus palabras qué es nacimiento, movimiento, crecimiento, respiración, alimentación, reproducción, irritabilidad.
   - ¿Todos los organismos poseen las características anteriores?



1.1. Bacteria Leptospira.



1.2. Esponja de mar.



1.3. Tardígrado u oso de agua.



1.4. Cangrejo yeti.



1.5. Ave del paraíso mayor.



1.6. Colugo.



1.7. Ctenidosaurio.

2. Comparen sus respuestas con otro equipo y discutan lo siguiente:
   - ¿Cuáles son las semejanzas y diferencias entre los seres humanos y los organismos de las imágenes?
   - ¿Qué otras características conocen de estos organismos?

3. En grupo, presenten sus respuestas y escriban una conclusión para cada uno de los puntos anteriores. En una hoja blanca elaboren un mapa mental con las características de los seres vivos; utilicen palabras clave y dibujos. Coloquen el mapa en un lugar visible del aula para que tengan presente esta información a lo largo del tema. Integren sus conclusiones en su bitácora.

Estructura interna de los seres vivos

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Como ya estudiaron, los seres vivos tienen características que los unifican y otras que los diferencian. Esto es importante para conocernos mejor y a los organismos que nos rodean. ¿Recuerdas los sistemas o aparatos que te permiten alimentarte, caminar o respirar? En la primaria estudiaste qué órganos componen el aparato digestivo, ¿los recuerdas? Si todos los seres vivos se alimentan como tú, ¿utilizarán un sistema similar al que tenemos para lograrlo? ¿Todos los organismos somos iguales por dentro?

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

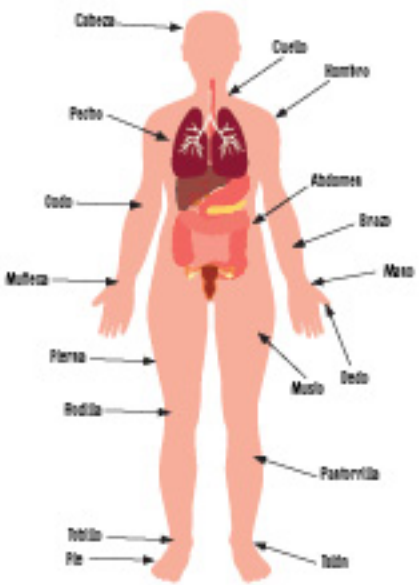
1. En parejas, observen las imágenes y respondan en su cuaderno las preguntas.



1.8. Hongo.



1.9. Perro.



1.10. Humano.

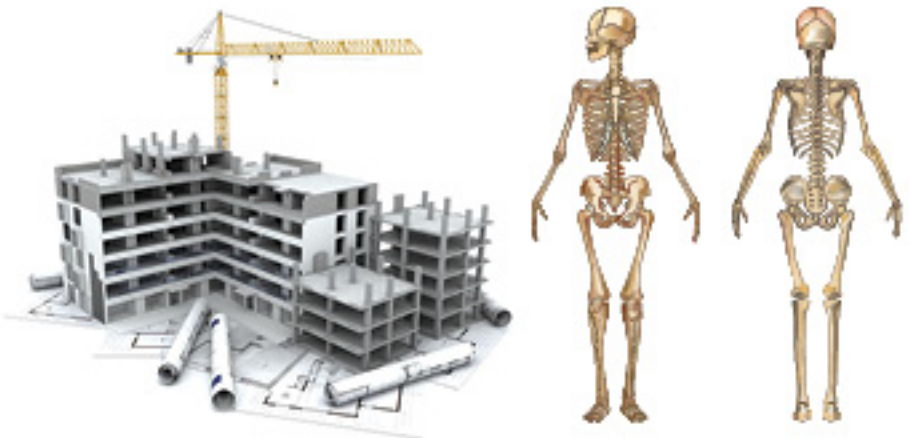
   - ¿El hongo, el perro y el humano son seres vivos?, ¿por qué?
   - ¿Qué partes de su estructura tienen en común el perro, el hongo y el humano? ¿Qué los diferencia?

FUNDAMENTALES

Los **órganos** son parte de los seres vivos con funciones determinadas, como el corazón, hígado, y oído en las personas y ciertos animales, o las hojas y raíces en las plantas. [Diccionario del español en México, DEM]

2. Comenten si los seres vivos de las imágenes se alimentan, respiran, crecen, se reproducen y mueren.
3. Compartan sus respuestas con el resto de sus compañeros y escriban sus conclusiones sobre los temas planteados e intégrenlas a su bitácora.

Si un edificio fuera un ser vivo, el armazón podría ser el esqueleto y los tabiques los tejidos, órganos, aparatos o sistemas. Al igual que un edificio, nuestro cuerpo también está conformado por estructuras que funcionan juntas para mantenernos de pie (imagen 1.11). ¿Qué funciones cumplen? Resuelve la siguiente actividad para averiguarlo.



1.11. Las columnas y las vigas soportan la estructura de un edificio, así como nuestro esqueleto sostiene todo el cuerpo.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Vuelvan a las imágenes de la actividad anterior. En parejas, recuperen las conclusiones a las que llegaron y respondan en su cuaderno apoyándose en fuentes de su biblioteca escolar o de aula o en páginas electrónicas confiables.
   - ¿Los hongos tienen algo similar a un esqueleto? Si no es así, ¿qué lo sostiene?
   - ¿El pie del hongo cumple la misma función que los pies del humano y las patas del perro?
   - ¿Para qué sirve la boca y el hocico?
   - ¿Cómo se alimenta el hongo?
2. Comenten sus respuestas con el resto del grupo y reflexionen si la estructura de todos los seres vivos tiene las mismas funciones o si existen algunas que permiten llevar a cabo funciones específicas dentro del organismo. Inclúyanla en su bitácora.

Aunque la naturaleza de los seres vivos es diferente, animales, plantas, hongos y microorganismos comparten características que los unen; por ejemplo, gracias a los pies podemos desplazarnos; a la boca, alimentarnos, y a la nariz, respirar. En el caso del perro y el hombre, esto es más fácil de identificar que en el caso del hongo. Como estudiaste en la primaria, éste también es un ser vivo que nace, crece, se nutre, respira, se reproduce y responde a estímulos externos. Todos los seres vivos efectuamos las mismas funciones. ¿Qué nos permite cumplirlas?, ¿cómo están constituidos los seres vivos por dentro para poder ejecutar estas funciones? En la siguiente actividad lo estudiarás a fondo.

1. Piensen qué observarían si tuvieran un microscopio que les permitiera ver a detalle el interior del árbol y la piel de la niña. Elaboren en parejas un dibujo e intégrenlo a su bitácora.

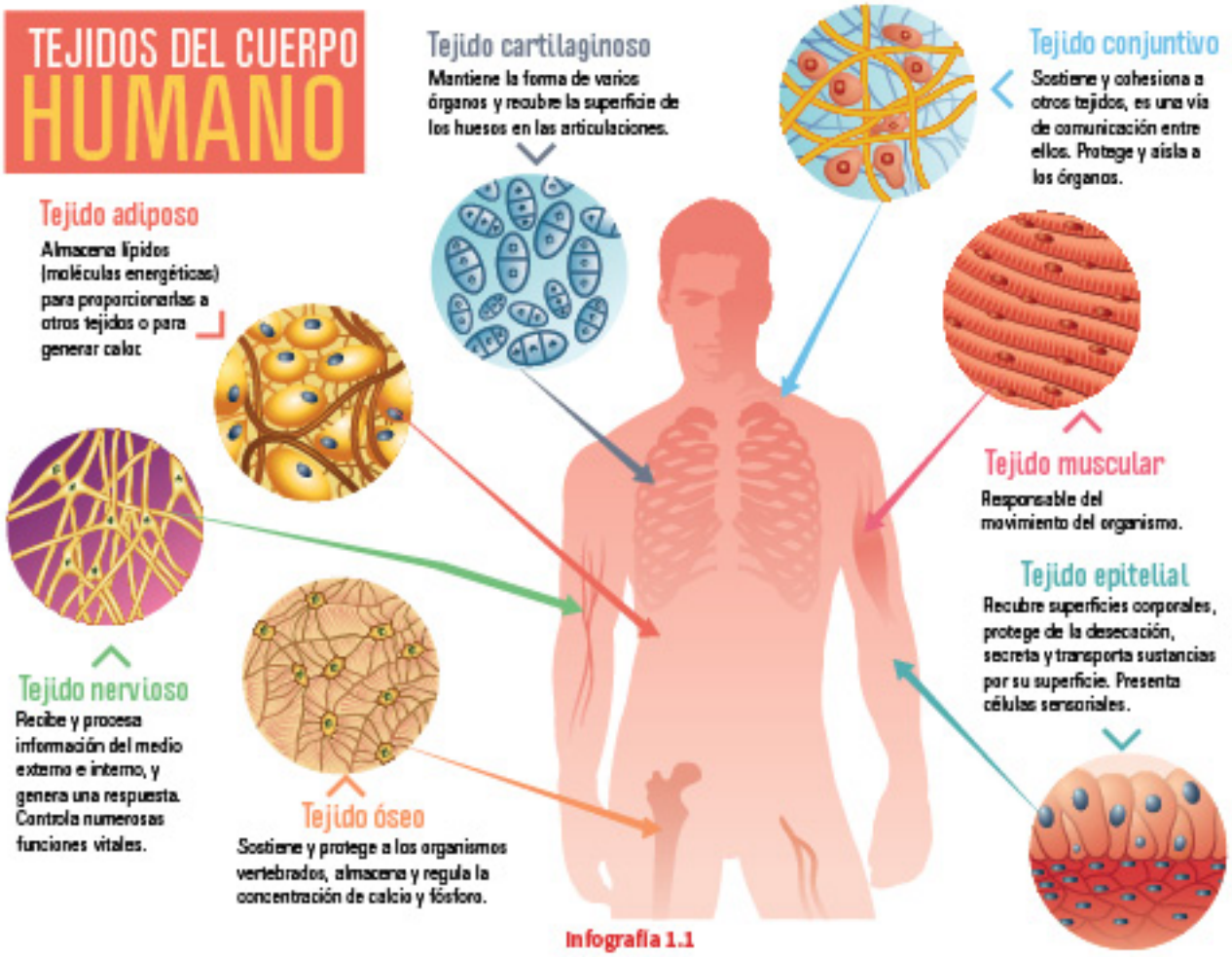


1.12. Árbol.

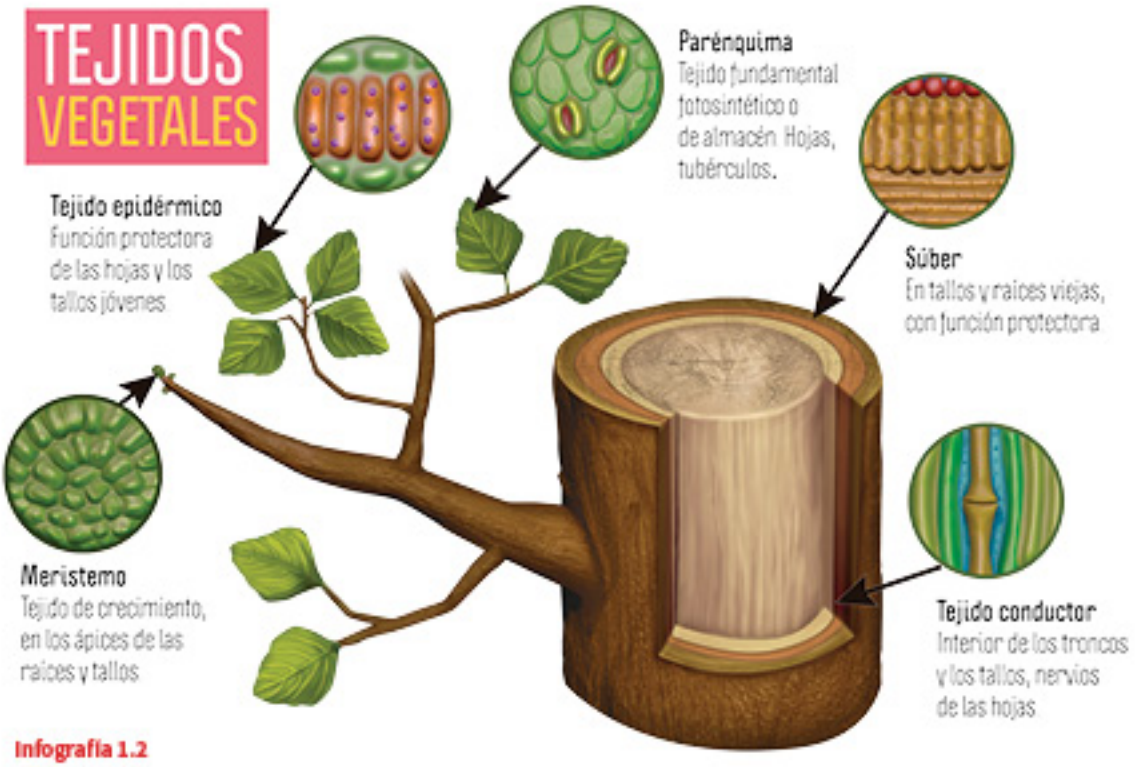


1.13. Niña.

2. Comparen sus dibujos con las siguientes infografías. En la primera (1.1) se muestran los tejidos que forman el cuerpo humano vistos bajo el microscopio. En la segunda, tejidos vegetales de un árbol (1.2).



Infografía 1.1



Infografía 1.2

3. Hagan una investigación en revistas, libros, videos e Internet, para recabar información; sinteticenla y completen la tabla siguiente (1.1).

Comparación del tejido del humano con el del árbol

Ser vivo	Tejido	Función
Humano		
Árbol		

Tabla 1.1.

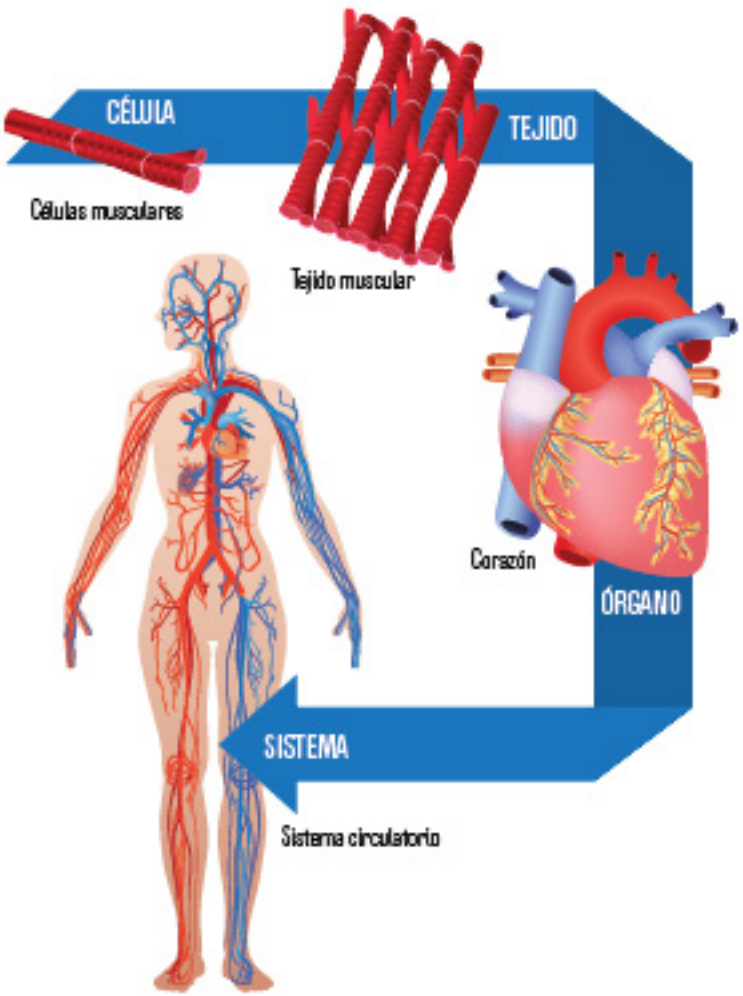
4. Derivado de la observación de las imágenes anteriores y de tu investigación sobre los tejidos del ser humano y las plantas, reflexiona lo siguiente.
   - ¿Los tejidos del ser humano y la planta son similares o distintos?, ¿por qué?

- ¿En qué se parecen?
- ¿Qué diferencias identifican?

5. En grupo lleguen a un acuerdo sobre qué es un tejido: ¿los tejidos están formados por estructuras más simples?, ¿los tejidos forman estructuras más complejas?, ¿cuáles? Argumenten sus respuestas e intégrenlas en sus bitácoras.

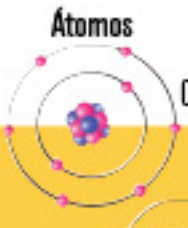
Un tejido está formado por unidades más sencillas, llamadas células, que entrelazadas forman un conjunto estructurado. Los seres vivos pluricelulares están formados por tejidos. Cada tejido efectúa una función particular, como el tejido muscular, óseo o adiposo. Algunos tejidos asociados con determinada función se denominan "órganos" como el pulmón, estómago y corazón. Los órganos que de manera conjunta llevan a cabo una función y están ubicados en determinado espacio del cuerpo son conocidos como "aparatos", por ejemplo, el digestivo, encargado del procesamiento y transformación de los alimentos. Algo similar ocurre con los sistemas, excepto que éstos se distribuyen en todo el cuerpo, como el sistema circulatorio que conduce la sangre hacia el organismo. El conjunto integrado por los sistemas y aparatos en interacción constituye un ser vivo. De forma similar, el conjunto de individuos forma poblaciones; el conjunto de poblaciones, comunidades y en interacción con el medio ambiente, ecosistemas. Observa la infografía 1.3 de la siguiente página (pág. 18) ¿Podrías decir que todo individuo, población, comunidad y ecosistemas, comienzan con la célula? ¿Qué es una célula y por qué es tan importante?

Cada tejido, órgano y sistema es resultado del trabajo conjunto de un grupo de células que tienen una función específica. Así, por ejemplo, el corazón está formado por células musculares que le permiten moverse y bombear sangre al cuerpo (imagen 1.14).



1.14. Todos los seres vivos nos identificamos por las características que nos unen.

DEL ÁTOMO A LA BIÓSFERA



NIVEL MOLECULAR



NIVEL CELULAR





TEJIDOS



ÓRGANO



SISTEMA



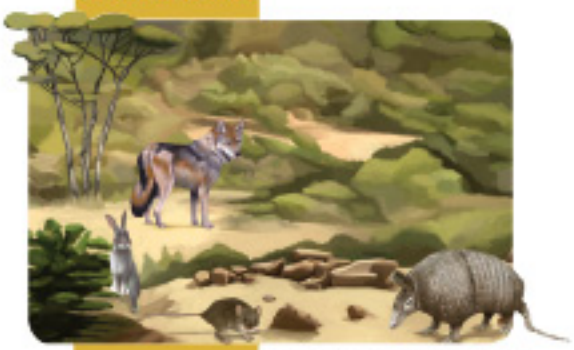
ORGANISMO INDIVIDUO



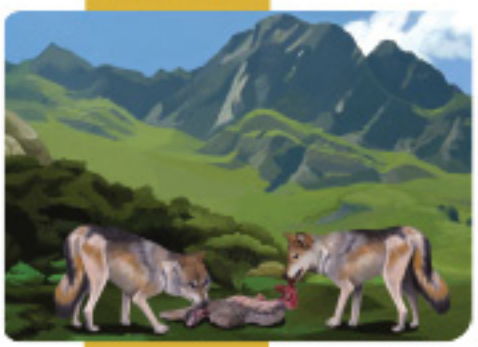
POBLACIÓN



COMUNIDAD



ECOSISTEMA



BIÓSFERA



Infografía 1.3

FUNDAMENTALES

La unidad mínima de una sustancia que conserva sus propiedades químicas se llama **molécula**; puede estar formada por átomos iguales o diferentes. [Diccionario de la lengua española, DLE]

La célula como unidad de vida

La vida comienza en partículas pequeñísimas, incluso más que los mismos electrones. Los científicos han determinado que las partículas llamadas "quarks", hasta ahora son el elemento más pequeño que forma la materia. Nuestro siguiente tema está en una escala microscópica menos profunda pero fundamental para comprender la vida como la conocemos. ¿Te has preguntado cómo se estructuran los organismos para cumplir con sus ciclos vitales?, ¿qué lo posibilita? A continuación, estudiarás la unidad fundamental de la vida: la célula.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. ¿Imaginas cómo se vería una muestra de tu piel bajo el microscopio? Inténtalo y a partir de ello haz un dibujo.

2. En grupo, observen en la tabla 1.2 las imágenes de cómo se ven algunos seres vivos bajo el microscopio. Comparen sus dibujos con éstas, determinen semejanzas y diferencias.
3. Respondan las preguntas en sus cuadernos. Si lo consideran, hagan una investigación.
   - Las imágenes tienen algo en común, ¿pueden mencionar qué?
   - ¿Vistos bajo el microscopio los seres vivos ilustrados parecen iguales?, ¿por qué?
   - ¿Observan las mismas estructuras en todas las imágenes?
   - Si las comparan, ¿en qué son similares?, ¿en qué no?

Organismos vistos con microscopio

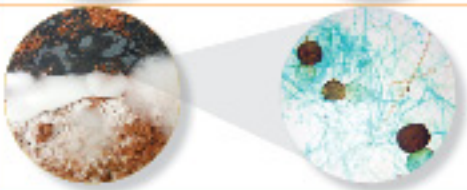
Ser vivo	Vista microscópica del organismo
Planta elodea	
Euglena	
Hongo	
Célula cardiaca	

Tabla 1.2.

4. Investiguen en fuentes confiables de Internet o en la biblioteca escolar o de aula cuál es la función principal que realiza el tipo de células que se mencionan.

Función de algunas células

Ser vivo	Tipos celulares	Función
Planta elodea	Célula vegetal	
Hongo	Célula de hifa	
Euglena	Euglena	
Ser humano	Fibroblasto	

Tabla 1.3.

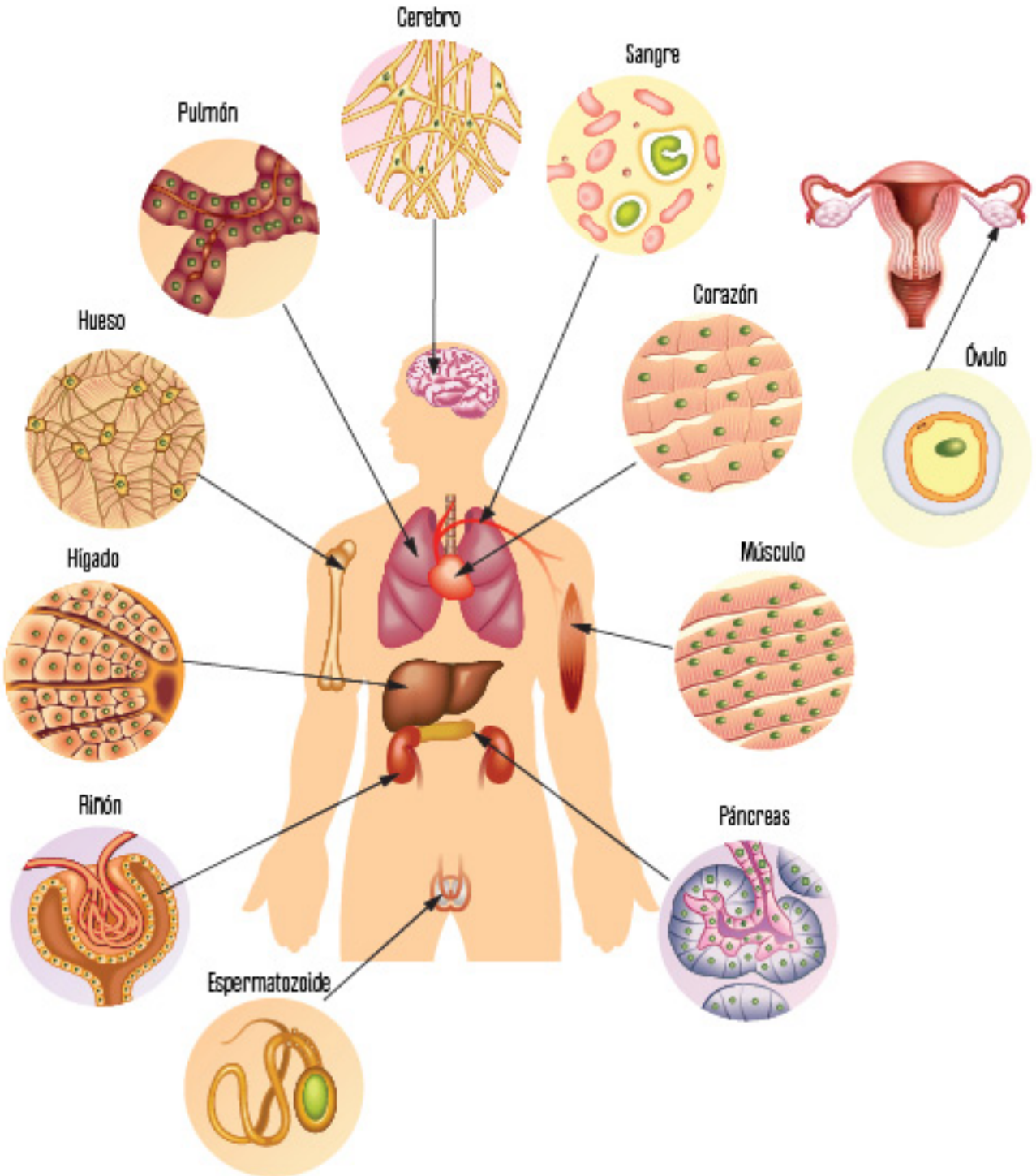
- ¿Existe diversidad de tipos de células de un organismo a otro?
- ¿En un ser vivo pueden existir varios tipos de células? Si es así, ¿cumplen la misma función?
- ¿La euglena está compuesta por una o más células?
- ¿Los animales están compuestos por un sólo tipo de célula?

5. Reflexionen: Si la planta elodea, el hongo, la euglena y los animales, como el ser humano, tienen células, ¿podrían concluir que todos los seres vivos también las tienen? Si es así, ¿por qué los organismos vivos tenemos células? Escriban en uno o dos párrafos su argumento. Inclúyanlo en sus bitácoras.
6. Pongan a prueba sus habilidades manuales, artísticas y digitales: pueden elaborar una colección de peluches de los tipos celulares, un video, un fichero, esculturas, un mural de las células, entre otros. Les sugerimos investigar más sobre la diversidad celular en los seres vivos microscópicos, como las bacterias.

EN CONTACTO

Gracias al microscopio nos acercamos a un mundo que no está a la vista, pero que resulta fascinante. En el siguiente enlace, observa algunas imágenes de células, microorganismos, virus, entre otras: https://goo.gl/GJMBMZ (consultado el 17 de agosto de 2017).

Existe una gran diversidad de seres vivos, todos están formados por células que tienen diferentes formas, tamaños y funciones, como en el caso de los humanos (Imagen 1.15).



1.15. El cuerpo humano tiene millones de células de distintos tipos que funcionan de diferentes maneras; gracias a ellas podemos alimentarnos, crecer, respirar, responder a estímulos externos y reproducirnos.

¿Cómo comprobamos que los seres vivos están formados por células? Reúnete con tu equipo y lleven a cabo la práctica.

Al dejar un pan o una fruta en un lugar húmedo por un tiempo determinado aparece una pelusa blanca, ¿alguna vez la has visto? Ésta es moho, una especie de hongo muy pequeña que vive donde hay materia nutritiva. En esta práctica van a observarla.

Objetivo

Observar un ser vivo bajo el microscopio.

Material

- Aguja de disección
- Azul de metileno
- Lupa
- Microscopio
- Pan o manzana con moho
- Portaobjetos y cubreobjetos

Procedimiento

1. Tomen, con la ayuda de la lupa y la aguja de disección, una porción muy pequeña del moho.
2. Coloquen la muestra en el portaobjetos.
3. Viertan una gota de agua y una de azul de metileno.
4. Cierren la muestra con el cubreobjetos.
5. Investiguen en fuentes confiables qué son las hifas y qué función tienen.
6. Observen la estructura del moho: sus esporas e hifas.

Análisis de resultados

- ¿Qué observaron?
- ¿Cómo es la estructura del moho?, ¿qué partes lo componen?
- ¿El moho tiene células?

Conclusiones

Redacten sus conclusiones a partir de las siguientes preguntas:

- A partir de lo que observaron, ¿pueden concluir que el moho es un ser vivo?, ¿por qué?
- ¿Se cumplió el objetivo de la práctica?, ¿por qué?

Al concluir este tema ya sabes que todos los seres vivos, pequeños, grandes, acuáticos, terrestres, venenosos o inofensivos, estamos formados por células. Nos nutrimos, respiramos, crecemos, nos reproducimos, respondemos a estímulos, presentamos una estructura organizada, un equilibrio interno y nos adaptamos al ambiente. Nuestras características, como el tamaño, la forma, el color, y hasta el lugar donde habitamos nos hacen diferentes; esto da como resultado la biodiversidad.

RECAPITULEMOS

1. Escribe en tu cuaderno un breve texto con el título "¿Por qué todos los seres vivos nos parecemos?". Para hacerlo, reflexiona con tus compañeros sobre los siguientes planteamientos.
   - ¿Qué nos hace semejantes a seres tan distintos como una bacteria o una planta?
   - ¿Qué nos hace diferentes?
   - ¿Nuestra interacción con otros seres vivos es importante?, ¿por qué?
2. Comparte tu texto con tus compañeros.

1. Lee el siguiente texto con detenimiento y contesta las preguntas en tu cuaderno.

LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

El conocimiento científico, ¿se descubre o se construye?

Los científicos observan el mundo que los rodea y buscan las regularidades que les ayuden a comprenderlo, es decir explican qué y cómo ocurren los fenómenos naturales a través de teorías y leyes.

Para establecer estas teorías y leyes, los científicos utilizan habilidades que todos tenemos; sin embargo, sus experiencias inciden en el desarrollo de las mismas: observar, preguntar, dar posibles respuestas, experimentar repetidas veces, analizar, concluir y comunicar. Los científicos, observan la naturaleza libremente e integran algunos conocimientos previos.

EL MÉTODO CIENTÍFICO



1.16. El método científico es un proceso planificado que emplean los científicos para explicar los fenómenos físicos y naturales del mundo. A lo largo de tu educación, has seguido estos pasos, quizá sin darte cuenta. A partir de hoy, este método te ayudará a entender más tu entorno.

Hacer ciencia es construir el conocimiento, no es tan rápido como se menciona en la leyenda de Newton –vio caer la manzana y luego elaboró sus conclusiones en forma lógica y objetiva para establecer La ley de la gravitación universal–. En realidad, la mayoría de las veces, cuando los científicos se acercan a un problema, ya tienen pensada alguna hipótesis que pueda explicarlo. Al hacer sus experimentos, se esfuerzan por comprobar sus hipótesis. Cuando, tras varias pruebas sus resultados no coinciden con lo esperado, deben desechar sus planteamientos y buscar nuevos.

Hoy sabemos que gran parte de la imagen que tenemos de la naturaleza es, más bien, una representación generada por la comunidad científica que permite describir de alguna forma lo que pasa en el mundo. Algo así como un relato con el que damos sentido a la realidad. Un ejemplo es el desarrollo del concepto de "célula". En el siglo XVII se descubrieron los primeros microorganismos y se hicieron las primeras observaciones de tejidos vivos, utilizando el recién inventado microscopio. La impresión era que los tejidos estaban formados por fibras, pero tras muchas aportaciones científicas se llegó al consenso de que eran las unidades llamadas "células" las que constituían la base de los tejidos. Tuvo que pasar todavía más tiempo para saber de los organismos microscópicos y las estructuras celulares.

Actualmente, se reconoce que la célula es la unidad fundamental de todos los seres vivos, algo que nos parece obvio, pero que en realidad es un concepto complejo al que se llegó gracias a las aportaciones científicas y al avance tecnológico. En cierto sentido, de lo que se trató no fue simplemente de "observar" las células, sino de "construir" el concepto de célula para poder observar y dar sentido a lo que representa.

Cierto, la ciencia no se inventa, pero tampoco se encuentra ahí escondida esperando a ser descubierta. Cuando hacemos ciencia lo que hacemos es construir conocimiento sobre algo y que ese conocimiento explique lo mejor posible qué sucede y qué existe en la naturaleza.

Adaptado de Suchocki, J. (2006). "Conceptual Chemistry", (3rd ed.). San Francisco: Pearson, pp. 5-8.

- ¿Qué ventajas tienen los científicos al usar el método científico?
- ¿Por qué se dice que la ciencia no se inventa sino que se construye?
- ¿Cómo se construyó el concepto de célula?
- A lo largo de esta secuencia construiste tu propio concepto de célula a partir del análisis, la observación e indagación. Escríbelo en tu cuaderno.

2. Lee en voz alta tu concepto y compárenlo en grupo. Lleguen a una sola respuesta sobre qué es una célula. Guárdenla en su bitácora.

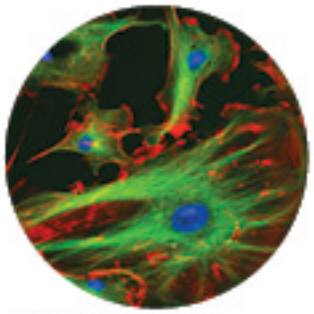
Las funciones de la célula y sus estructuras básicas

APRENDIZAJE ESPERADO

- Identifica las funciones de la célula y sus estructuras básicas (pared celular, membrana, citoplasma y núcleo).

LÍNEA DE SALIDA

1. ¿Recuerdan las muestras observadas bajo el microscopio en la lección anterior? Retomen el registro de sus observaciones que guardaron en su bitácora. Dibujen en el espacio algunas imágenes de células que hayan observado anteriormente y compárenlas con las imágenes.



1.17. Célula eucariota.



1.18. Bacteria salmonela.

Tabla 1.4.

2. Respondan las preguntas.
   - A simple vista, ¿reconoces a qué tipo de organismo pertenece la célula que dibujaron?
   - ¿Identificas algunas de sus características?, ¿cuáles?
   - ¿Consideras que hay algo que separe a las células de su medio externo? ¿Qué?
3. Compartan sus respuestas con el grupo y enlisten en el pizarrón las características comunes de las células. Guarden su dibujo y conclusión en su bitácora.

Clasificación de las células

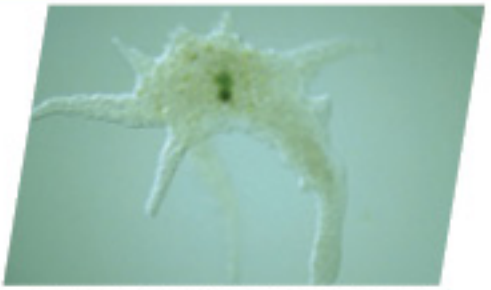
La célula es la unidad fundamental, estructural y funcional de los organismos vivos. Como estudiaste en la lección anterior, todos los seres vivos, vegetales y animales, macroscópicos y microscópicos, están formados por una o varias células.

Los seres vivos compuestos por una sola célula que autorregula sus funciones se llaman "unicelulares", como las bacterias, y algunos protozoarios y hongos. Estos organismos no pueden ser observados a simple vista y representan la forma de vida más abundante del planeta, gracias a que se reproducen y adaptan fácilmente. Observa algunos seres unicelulares en la tabla 1.5.

Ejemplos de organismos unicelulares



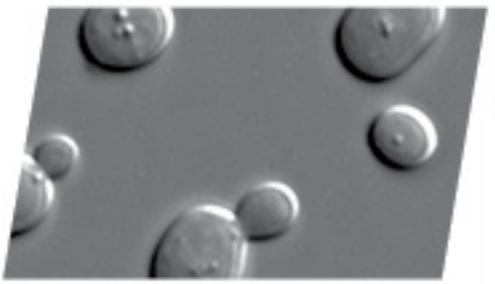
Las bacterias, como las arqueas, son organismos unicelulares. Algunas viven en condiciones ambientales extremas de acidez o temperatura, donde es imposible la sobrevivencia de otro ser vivo.



La ameba es un protozoario capaz de desplazarse y cambiar de forma gracias a sus pseudópodos o falsos pies. Puede vivir libremente o en forma parasitaria.



Las algas verdiazules o cianobacterias son organismos acuáticos, que desde que aparecieron en la Tierra son las principales productoras de oxígeno.



Las levaduras son hongos unicelulares capaces de descomponer azúcares por medio de la fermentación.

Tabla 1.5.

FUNDAMENTALES

Los **protozoarios** son organismos formados por una sola célula, generalmente son microscópicos y viven en ambientes húmedos. Algunas especies viven como parásitos de otros animales, como las amibas, que producen disentería, y el plasmodium, que produce paludismo. [DEM]

Las **arqueas** son organismos unicelulares carentes de núcleo (procariontes), se asemejan a las bacterias, pero son fundamentalmente diferentes a éstas. Algunas arqueas se están utilizando para producir bioplásticos, los cuales se degradan más rápidamente en el ambiente y no contaminan. [CONABIO]

Por otra parte, los seres vivos que se componen de dos o más células son pluricelulares, como los hongos, plantas y animales.



1.19. En el reino de las plantas se reúnen organismos pluricelulares y eucariotas capaces de producir sus propios alimentos, que han desarrollado distintas formas para reproducirse.



1.20. El reino animal está conformado por organismos pluricelulares que se alimentan de otros seres vivos, se desplazan y se relacionan.

En los organismos pluricelulares, las células semejantes forman tejidos, órganos, aparatos o sistemas que en conjunto constituyen un organismo.

Las células se clasifican en eucariotas o procariotas. Las procariotas no poseen un núcleo definido o delimitado por una membrana, como las bacterias. En cambio, las eucariotas sí poseen un núcleo definido y son más complejas; por ejemplo, las células de los vegetales 1.19 y los animales 1.20.

¿Cuáles son las semejanzas y las diferencias entre una célula procariota y una eucariota?, ¿tendrán la misma estructura? Lleva a cabo la siguiente actividad.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Investiga en fuentes confiables de Internet, la biblioteca escolar o de aula qué características tiene una célula procariota y una eucariota. Enlista en tu cuaderno las características de cada una.
2. Observa las siguientes imágenes.

Ejemplos de células procariotas y eucariotas

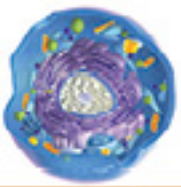
Procariotas		
Eucariotas		

Tabla 1.6.

- ¿Identificaste la diferencia que tienen en cuanto al núcleo y membrana que lo separa?, ¿qué observaste?
- Ejemplifica qué organismos tienen células eucariotas
- ¿Cuáles tienen células procariotas?

3. Reúnete con un compañero y comparen sus respuestas. Concluyan por qué las células eucariotas y procariotas son diferentes. Integren sus conclusiones en la bitácora.

Estructura de las células

Las células procariotas y eucariotas son diferentes porque mientras las primeras constituyen organismos sencillos, las segundas forman seres más complejos. No obstante, cada parte que compone a ambos tipos tiene un papel fundamental para la vida. Así como el cuerpo humano está formado por diferentes órganos, aparatos y sistemas que cumplen funciones vitales, las células también están formadas por diferentes estructuras que les ayudan a efectuar sus funciones básicas y las mantienen vivas. ¿Recuerdas algunas de estas estructuras?

EN CONT@CTO

Para indagar las diferencias entre las células procariotas y eucariotas, entra al Portal Académico del CCH UNAM. Ahí encontrarás la información necesaria para hacer tu indagación y llevar a cabo la actividad. Disponible en https://goo.gl/8hX5mG (consultado el 13 de julio de 2017).

1. Observen en la tabla 1.7 las siguientes imágenes de células. Investiguen las características de cada una y completen la tabla. Apóyense en los trabajos que han integrado hasta el momento en su bitácora.

Imágenes de células de diferentes organismos

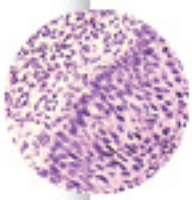
Célula	Forma	Color	¿A quién pertenece? (Ser unicelular o pluricelular)	¿Son células procariotas o eucariotas?
 Células de epitelio				
 Paramecio				
 Célula sexual (óvulo)				
 Célula sanguínea (glóbulo rojo)				

Tabla 1.7.

2. Analicen las siguientes imágenes, compárenlas con las anteriores y respondan a qué se deben las diferentes formas que presentan.



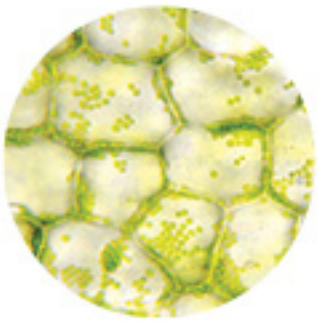
1.21. Células cerebrales.



1.22. Células de la epidermis de cebolla.



1.23. Células de la mucosa bucal.



1.24. Células vegetales.

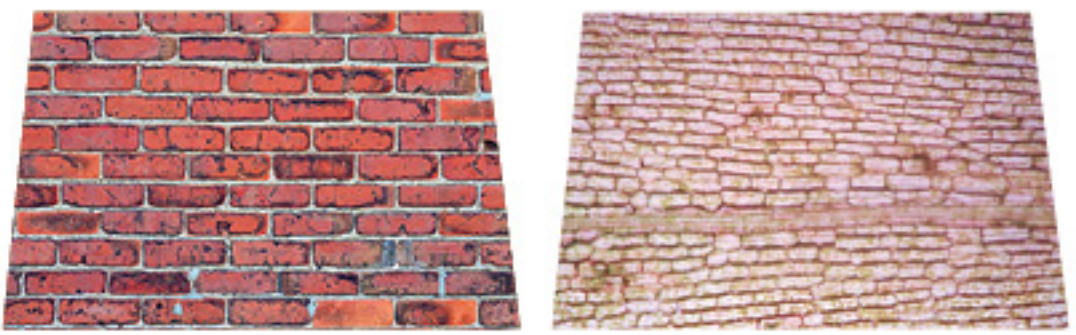
3. Compárenlas con la siguiente imagen y respondan las preguntas en su cuaderno.
   - ¿Cuáles características tienen estas células vegetales comparadas con las anteriores?, ¿a qué ser vivo pertenecen?
   - En esta imagen, ¿qué separa a una célula de otra?
   - ¿Qué otras estructuras o sustancias observas en el interior de estas células?, ¿para qué sirven?

4. Comenten en grupo las respuestas y dibujen las estructuras que identificaron dentro de las células. Guarden sus dibujos en su bitácora.

Si vuelves a observar las imágenes anteriores identificarás los diferentes tipos de células que conforman a los seres vivos. Las células puede ser estrelladas, prismáticas, aplanadas, elípticas o esféricas. Estas formas están determinadas por el tipo de célula de que se trata o el tejido del que forman parte, en el caso de los organismos pluricelulares, los cuales tienen diferentes tipos de tejidos. La capa que separa las células animales se llama membrana plasmática y pared celular la que divide a las células vegetales; su función es delimitar el cuerpo de las células y protegerlas, entre otras funciones importantes que se estudiarán más adelante. Además de la pared celular y la membrana, las células tienen otras estructuras. ¿Cuáles son y cuáles son sus funciones?

Membrana plasmática y pared celular. La membrana plasmática es una capa formada por lípidos y proteínas que delimita y da forma a todas las células y las aísla del ambiente externo. Se encarga de dar estructura y proteger sus componentes. Permite regular el intercambio de materia y energía con el medio que las rodea, así como la comunicación con otras células y su movilidad. La membrana es semipermeable, es decir, permite el paso de algunas sustancias que requieren las células e impide el paso de otras.

En las células vegetales se distingue otra capa que tiene funciones semejantes a las de la membrana, la **pared celular** (imagen 1.25). Esta capa da rigidez y resistencia a las células vegetales y al mismo tiempo permite que circulen el agua, los minerales y nutrientes que necesitan las plantas. La pared celular está compuesta por celulosa y forma la madera, por ejemplo.



1.25. La pared de tu casa y la pared celular presentan algunas similitudes; ambas presentan formas semejantes y tienen la función de limitar y proteger.

AQUÍ Y ALLÁ

Conoce más sobre la célula, consulta *¿Cómo funciona una célula? Fisiología celular*, de Antonio Peña. Ingresa en la biblioteca digital del ILCE, disponible en **https://goo.gl/xwoXag** (consultado el 13 de julio de 2017).

Núcleo. Es la estructura que coordina el funcionamiento celular y controla todas sus actividades. Entre otras funciones, determina qué proteínas deben ser producidas por las células en sus procesos metabólicos y contiene el material genético (ADN) de un organismo, permitiendo que éste se reproduzca. El núcleo almacena la información que heredará una célula a las células hijas al momento de la división celular y está rodeado por una membrana que lo separa del citoplasma y presenta diferentes formas, aunque generalmente es esférica (Imagen 1.26).

Citoplasma. Es el contenido que se encuentra entre la membrana celular y el núcleo, donde están los orgánulos. Está compuesto por agua, iones, moléculas y ribosomas, que son partículas que sintetizan proteínas. El aspecto del citoplasma es granuloso (como cuando se disuelve en agua la grenetina con la que se preparan las gelatinas o bien la clara del huevo) y se encuentra en estado coloidal. En el citoplasma está el citoesqueleto, un entramado que da soporte a la célula. Gracias al citoplasma, las células pueden efectuar sus funciones metabólicas.

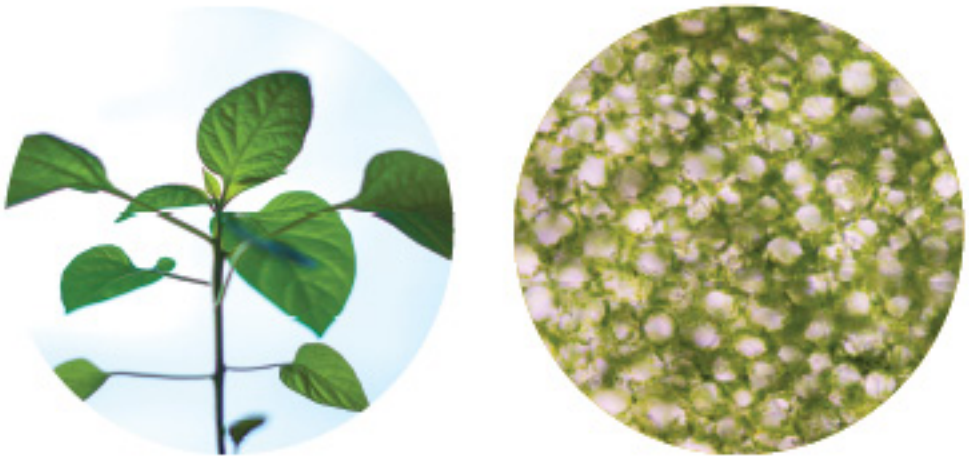


1.26. Sin el núcleo celular, no podría heredarse el material genético que hace factible la vida en algunos seres vivos.

Vacuolas. En las células vegetales son compartimentos que están formados por una gran cantidad de agua y sustancias nutritivas. Las vacuolas tienen diversas funciones: pueden almacenar, reservar y desechar sustancias, así como mantener en equilibrio las condiciones internas, permitiendo el crecimiento y el movimiento celular. Las vacuolas ocupan más de 90 por ciento del volumen de las células vegetales.

Cloroplastos. Estas estructuras con forma ovalada son exclusivas de las células vegetales. Los cloroplastos hacen posible la fotosíntesis, con la que las plantas producen su propio alimento a partir de la luz que reciben y liberan el oxígeno que respiramos (Imagen 1.27).

Existen otros elementos igual de importantes. En la siguiente actividad averiguarás más sobre ellos.



1.27. Los cloroplastos se encuentran principalmente en las hojas de las plantas. El color verde que las caracteriza es producto de la clorofila que contienen en sus células.

FUNDAMENTALES

El ácido desoxirribonucleico, ADN, es un biopolímero que constituye el material genético de las células y contiene en sus secuencia la información para la síntesis de proteínas.
A la unidad estructural y funcional de una célula se le llama **orángulo**. Ejemplo: las mitocondrias o el núcleo.

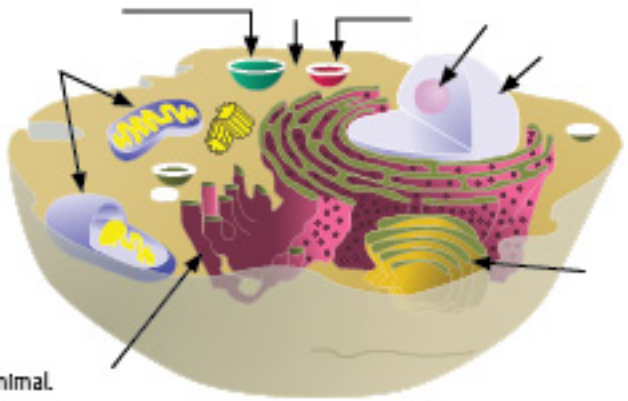
1. Investiguen en las bibliotecas escolar, de aula y en fuentes confiables de Internet la definición y función de los orgánulos que se indican a continuación.

Algunas funciones de los orgánulos

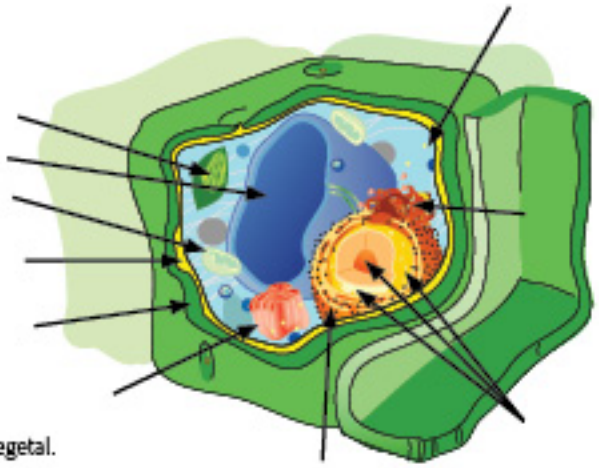
Orgánulo	¿Cómo luce?	¿Qué es?	¿Qué función cumple?
Aparato de Golgi			
Lisosoma			
Mitocondria			
Retículo			

Tabla 1.8.

2. Completen la tabla y los esquemas 1.1 y 1.2, comparando las imágenes de las células vegetal y animal. Respondan, después, en el cuaderno las preguntas.



Esquema 1.1 Célula animal.



Esquema 1.2 Célula vegetal.

- ¿Qué orgánulos tiene la célula vegetal que no tiene la animal?
- ¿Qué función cumplen?
- ¿Por qué estos orgánulos son importantes para la célula vegetal?

3. Comparen sus respuestas con otra pareja y lleguen a acuerdos sobre las diferencias entre una célula vegetal y una animal. Incluyan la tabla que completaron y sus conclusiones en su bitácora.

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

El microscopio es una herramienta esencial para conocer el mundo microscópico (imagen 1.28). En este experimento examinarás algunas muestras de células para observar sus estructuras. Reúnete con tres compañeros y hagan el experimento en el laboratorio, analicen sus resultados y lleguen a conclusiones.

Objetivo

Observar estructuras celulares con el microscopio óptico.

Material

- Abatelenguas o cuchara desechable
- Cebolla
- Colorante azul de metileno o agua
- Microscopio óptico
- Muestra de saliva
- Porta y cubreobjetos
- Gotero



1.28. Gracias al avance tecnológico del microscopio, se hacen observaciones de gran calidad de estructuras o seres vivos que a simple vista no es posible observar.

Procedimiento

1. Tomen un abatelenguas nuevo o una cuchara limpia y deslicen un extremo una sola vez, suavemente, por la parte interna de la boca con el fin de obtener una muestra de saliva.
2. Separen una de las capas más delgadas y transparentes de la cebolla y corten un pequeño cuadro de 5 × 5 mm aproximadamente.
3. Coloquen cualquiera de las dos muestras sobre el portaobjetos (con el colorante o, al menos, con agua) y coloquen un cubreobjetos.
4. Observen en 10x para ubicar la muestra y cambien el lente objetivo a 40x (imagen 1.28).
5. Aprecien la forma de las células y su núcleo. Dibujen lo observado.
6. Anoten sus observaciones y comentarios, y guárdenlos en su bitácora.

EN CONT@CTO

También pueden observar las células de la mucosa bucal en el siguiente enlace: https://goo.gl/oc8bno (consultado el 13 de julio de 2017).



1.29. Las lentes de un microscopio tienen diferente aumento.

Análisis de resultados

- ¿Qué observaron en la muestra de la parte interna de la boca?
- ¿Cuál es la forma de las células de la saliva?, ¿qué partes de esas células identificaron?
- ¿Cuál es la forma de las células de la cebolla?, ¿qué partes de esas células identificaron?
- ¿Pudieron ubicar las estructuras de las células que estudiaron anteriormente?
- ¿Cuáles son las diferencias entre las partes que integran las células de la saliva y las de la cebolla? Expliquen por qué son diferentes.
- ¿Hay una relación entre las partes que integran una célula y las funciones que éstas cumplen?
- ¿Qué ocurrió al cambiar el aumento a 40x?

Conclusiones

Redacten sus conclusiones a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Se cumplió el objetivo de la práctica?, ¿por qué?
- ¿Qué aprendieron sobre la estructura de la célula vegetal y de la animal?

Práctica alternativa

- Si no cuentan con microscopio óptico en su laboratorio, efectúen la práctica a partir de las infografías 1.1 y 1.2 de las páginas 15 y 16.

Funciones de la célula

Cuando los organismos son pluricelulares, las células se integran formando tejidos de acuerdo con el tipo, la forma y la función que presentan las células. Supón que desprendes una de esas células del tejido, ¿qué debe hacer la célula para sobrevivir?, ¿qué funciones llevará a cabo para sobrevivir?, ¿podrías mencionar algunas de ellas? Argumenta tu respuesta.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Investiguen en parejas qué funciones principales efectúan las siguientes células.
   - Neuronas
   - Gametos
   - Epitelio

2. Dibujen cada una de ellas en la tabla 1.9 y relacionen con una línea el tipo de célula con la función que realiza en el ser vivo.

EN CONT@CTO

En el enlace **goo.gl/kF71qB** ve la animación "Organización de la célula animal", donde apreciarás las partes que componen a las células eucariotas. Pasa el mouse sobre cada elemento para ver la fotografía con aspecto real y una breve descripción. También observa la animación "La célula animal", donde se explican los componentes que la forman. Disponible en **https://goo.gl/3QJg5o** (enlaces consultados el 13 de julio de 2017). Utiliza dicha información para construir tu modelo.

Algunas células y su función

Células	Imagen	Funciones
Neuronas		Se une para lograr fecundación.
Gametos (espermatozoide y óvulo)		Absorbe nutrientes.
Epitelio		Transmite impulsos nerviosos.

Tabla 1.9.

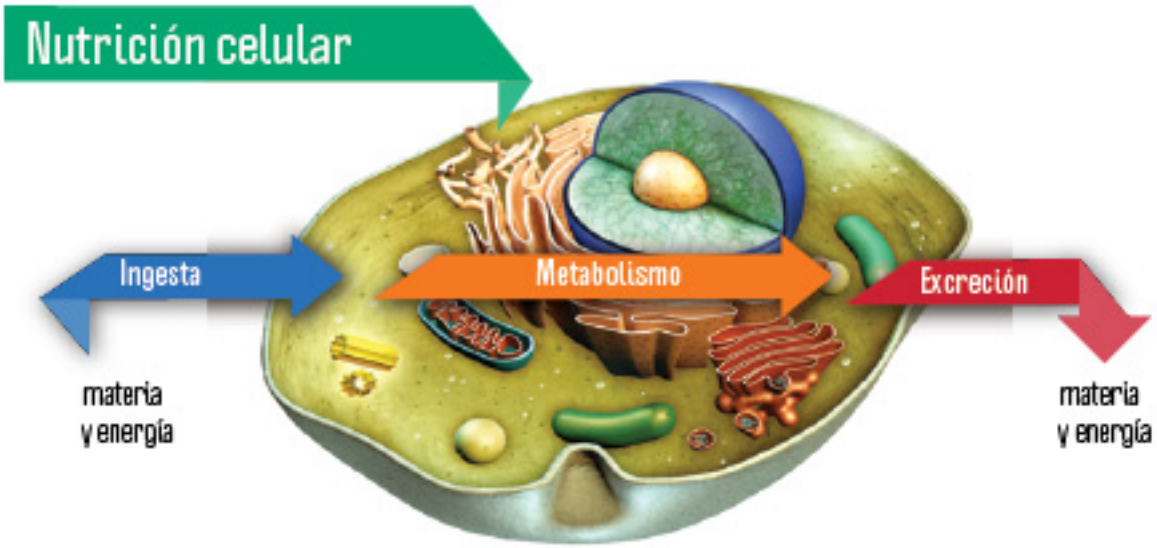
3. Describan en el cuaderno lo siguiente.
   - Funciones de las neuronas, forma en que se relacionan entre sí.
   - Función de los gametos y cómo se reproducen.
   - Función de las células epiteliales y la forma como se alimentan.
   - ¿Qué otras funciones creen que cumplan las células?

4. Compartan sus respuestas con el grupo y lleguen a una conclusión sobre las funciones que cumplen las células. Procuren responder si estas funciones les permiten sobrevivir y por qué.
5. Escriban su conclusión sobre las funciones de las células y agréguenla a su bitácora.

Como analizaste en la actividad anterior, cada célula tiene una función específica. Sin embargo, las células tienen funciones similares que les permiten sobrevivir. ¿Cuáles son? A continuación se describen algunas de ellas.

Nutrición. Mediante esta función, la célula transforma los nutrientes que capta del medio exterior para transformarlos en la energía que necesitan para vivir, crecer, reponerse y reproducirse. La nutrición comprende tres procesos: la incorporación de los nutrientes, la transformación de esos nutrientes y la expulsión de los productos de desecho. Los tipos de nutrientes que alimentan a las células son, por ejemplo, el agua, las sales, las proteínas, los glúcidos y los lípidos (imagen 1.30 de la siguiente página), compuestos orgánicos esenciales para la vida celular.

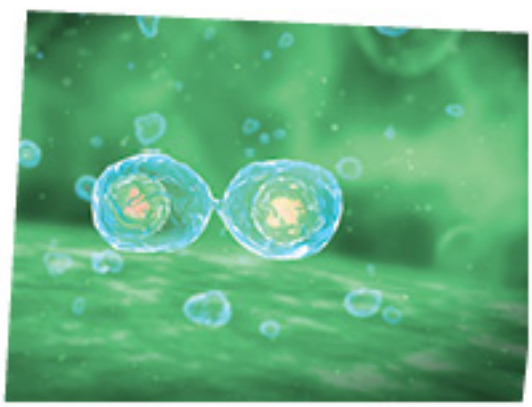
Reproducción. Es la función por medio de la cual una célula forma células hijas, a través de la duplicación y transmisión del material genético que contiene. En la reproducción celular, el núcleo y el citoplasma de las células se dividen. Existen diferentes formas en las que esto ocurre, dependiendo del tipo de célula. En la reproducción de las procariotas, por ejemplo, no hay intercambio genético, simplemente se duplican para formar un organismo idéntico. A este proceso se le conoce como fisión binaria.



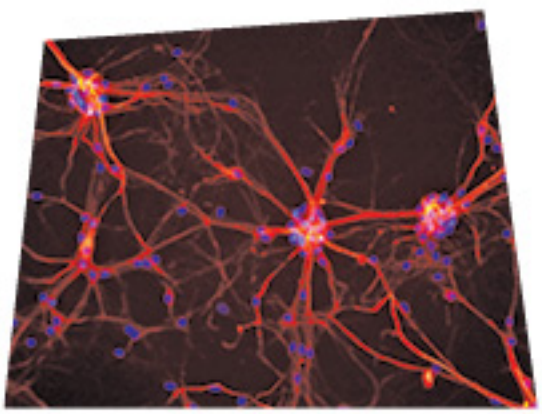
1.30. El metabolismo es el proceso por el cual, mediante reacciones químicas, la célula degrada las sustancias que consume y transforma.

En las células eucariotas, por el contrario, la reproducción ocurre en dos periodos. En el primero, la interfase, se replica el ADN o material genético de la célula. En el segundo, la célula se divide para originar dos células hijas que reciben la misma información genética de la célula madre (imagen 1.31). La reproducción celular es importante porque permite la reparación de tejidos o renovación de células viejas por otras idénticas; además, el crecimiento, desarrollo y reproducción de los seres vivos.

Comunicación y relación con otras células. Las células intercambian información fisicoquímica con el exterior o con otras células. Este sistema de comunicación varía dependiendo de las necesidades del organismo (imagen 1.32).



1.31. Célula humana durante la división de su citoplasma vista en microscopio. La división celular es clave para la diferenciación, proceso por el cual una célula madre origina células más especializadas.



1.32. Gracias a la comunicación precisa, rápida y a larga distancia que existe entre las neuronas, células del sistema nervioso, y otras del cuerpo humano, podemos movernos y reaccionar a estímulos como el calor o el frío.

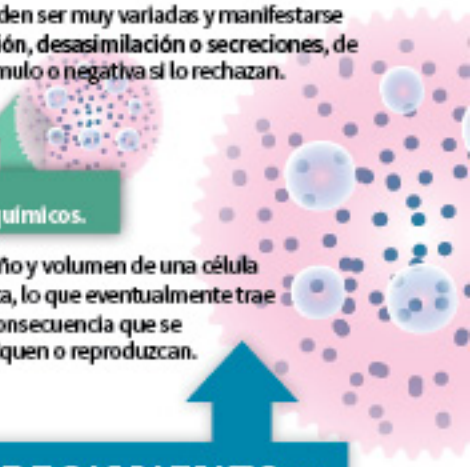
Las células tienen otros mecanismos con funciones específicas que permiten modificar su estructura, así como convertir y degradar moléculas para su aprovechamiento. Observa la infografía 1.4 de la página siguiente.

OTRAS FUNCIONES DE LA CÉLULA

IRRITABILIDAD

Las **respuestas** de las células pueden ser muy variadas y manifestarse mediante movimientos, asimilación, desasimilación o secreciones, de manera positiva si aceptan el estímulo o negativa si lo rechazan.

Los estímulos pueden ser térmicos, luminosos, eléctricos, mecánicos y químicos.



RESPIRACIÓN

Existen dos tipos de respiración celular. En la respiración aeróbica, los organismos eucariotas necesitan oxígeno para respirar; en la respiración anaeróbica, los organismos procariotas no necesitan oxígeno, pero sí otras moléculas inorgánicas u orgánicas.

La célula degrada las moléculas orgánicas de los alimentos en moléculas más simples, liberando energía. Todas las células respiran para obtener la energía que necesitan para cumplir sus funciones.

La **respiración aeróbica** convierte moléculas, como la glucosa, en dióxido de carbono y agua. Mientras que la **respiración anaeróbica** las descompone en otros compuestos orgánicos.



CRECIMIENTO Y DIFERENCIACIÓN

El tamaño y volumen de una célula aumenta, lo que eventualmente trae como consecuencia que se multipliquen o reproduzcan.

El ciclo celular comprende cuatro fases de crecimiento y desarrollo que experimenta la célula desde su nacimiento hasta su reproducción.

Gracias a la diferenciación, las células pueden modificar su estructura y función para **convertirse en células especializadas**, de acuerdo con el organismo del cual forman parte.

Infografía 1.4

En este tema has identificado que la célula es la unidad fundamental, de todos los organismos vivos, ya sea que los seres vivos estén compuestos por una sola célula, como las bacterias o los protozoarios, o por más células, como las plantas, los animales y los hongos. Así como nosotros, las células también llevan a cabo funciones básicas, como nutrirse, respirar o reproducirse. Gracias a las células podemos sobrevivir.

1. Realiza un cuestionario con los conceptos básicos de este tema.
2. En parejas, intercambien el cuestionario y respóndanlo.
3. Evalúen si respondieron correctamente.

RECAPITULEMOS

LÍNEA DE META

1. A partir de lo que has aprendido en esta secuencia, tu modelo y los resultados de tus actividades, relaciona cada función de la célula con el o los orgánulos encargados de cumplirla.

Orgánulos	Función
Membrana	Nutrición
Pared celular	
Núcleo	Reproducción
Citoplasma	
Vacuolas	Comunicación
Cloroplastos	
Aparato de Golgi	Irritabilidad
Lisosomas	
Mitocondria	Respiración
Retículo	
	Crecimiento y diferenciación

2. Reúne lo que has integrado en tu bitácora y elabora un mapa mental donde incluyas lo que has aprendido sobre la célula.

La célula

3. Redacta un breve escrito sobre por qué se considera a la célula como la unidad fundamental y estructural de los seres vivos. Utiliza argumentos claros y precisos.
4. Seleccionen algunos textos y anoten en el pizarrón algunos puntos coincidentes; después, elaboren una conclusión e inténgrenla a su bitácora.

Cromosomas, genes y ADN

APRENDIZAJE ESPERADO

- Describe la importancia, funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN.

LÍNEA DE SALIDA

1. Observa las imágenes.



1.33. Hermanos.



1.35. Primos.



1.34. Padres e hijos.



1.36. Abuelos y nietos.

2. Completa la tabla y responde las preguntas en el cuaderno.

Rasgos familiares comunes		
Parentesco	¿Qué rasgos tienen en común?	¿Cuánto se parecen entre ellos?
Hermanos		
Primos		
Padres e hijos		
Abuelos y nietos		

Tabla 1.10.

- ¿Quiénes tienen mayor parentesco y quiénes, menor?
- ¿Quiénes tienen mayor parecido? ¿A qué crees que se deba?

LEXICÓN

Parentesco. Relación entre los que pertenecen a una misma familia. [DEM]

3. Compartan sus respuestas en grupo. Comenten si conocen ejemplos familiares que tengan gran parecido entre sí y reflexionen por qué si tenemos rasgos heredados de nuestros padres, no somos iguales a ellos. Guarden esta reflexión en su bitácora.

Nuestros antepasados, abuelos y papás nos heredaron algunas de sus características. Todos los seres vivos tienen un código que determina las características físicas y fisiológicas. Este código se almacena en una molécula llamada ADN (ácido desoxirribonucleico). Parte de éste código se hereda a los descendientes; por ejemplo, tus abuelos heredaron un fragmento de este código a tus papás y sus hermanos (tus tíos); a su vez, tus padres te heredaron a ti y a tus hermanos parte de su ADN y tú heredarás una fracción de éste a tus hijos. Vamos a averiguar en qué consiste la herencia biológica.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Herencia y variabilidad

Pocas cosas han sido tan evidentes para el ser humano como el hecho de que los padres transmiten ciertas características a sus hijos. Pese a que la herencia genética fue apreciada intuitivamente, transcurrieron muchos siglos para que la humanidad lograra explicar cómo se transmiten las características.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Entrevista a tus abuelos, padres y hermanos sobre los siguientes puntos.
   - Tipo de sangre que comparte tu familia.
   - Enfermedades frecuentes entre tus familiares.
   - Rasgos característicos de tu familia.

2. Busca fotografías familiares y elabora un árbol genealógico como el que se sugiere a continuación. Pide apoyo de tu familia y agrega la información que reuniste. Trázalo en una cartulina para mostrarlo al grupo.



1.37. Árbol genealógico.

3. Completa la tabla siguiente.

Familiar	Color de ojos	Color y tipo de pelo (lacio, o rizado)	Color de piel	Estatura	Complexión	Grupo sanguíneo
Abuelo paterno						
Abuela paterna						
Abuelo materno						
Abuela materna						
Padre						
Madre						
Hermanos						
Tú						

Tabla 1.11.

4. Elijan uno de los árboles genealógicos elaborados y muéstrenlo al grupo. Copien la tabla anterior en el pizarrón y tachen las características físicas que son iguales entre abuelos paternos, padre e hijos, incluyéndolos a ustedes. Hagan lo mismo con la familia materna. Después, encierren en un círculo los rasgos que sólo están presenten en uno o los dos casos.
5. Respondan las siguientes preguntas:
   - ¿Por qué hay características que están presentes en casi todos los familiares?
   - ¿Por qué hay rasgos que no están presentes?
   - ¿Existirán características compartidas que no se vean a simple vista?, ¿cuáles?

6. Definan, a partir de sus respuestas y observaciones, qué es la herencia biológica. Integren sus conclusiones en su bitácora.

En tu árbol genealógico señalaste los rasgos que heredaste de tus abuelos y padres. La herencia biológica es ese proceso por el cual adquieres determinadas particularidades de tus progenitores y se refiere a las características fenotípicas y genotípicas que los seres vivos heredamos. Pero, ¿por qué sólo heredamos ciertos rasgos? ¿Por qué no somos idénticos a nuestros padres? Cada progenitor aporta 50 por ciento de nuestras características, por ello no somos iguales a ninguno de ellos: somos una combinación de ambos (Imagen 1.38).



1.38. El parecido físico entre padres e hijos significa que su fenotipo es similar.

FUNDAMENTALES

Al conjunto de rasgos de un individuo determinados por sus genes (es decir, su genotipo) o por la influencia del medio ambiente se le llama **fenotipo**. [DEM]
Genotipo es el conjunto de genes de un individuo, ya sea que se manifiesten o no en sus rasgos físicos (es decir, en su fenotipo). [DEM]

Estos rasgos se transmiten azarosamente, así heredamos características de nuestros padres que no se ven en el fenotipo, pero sí están presentes en el genotipo; por ejemplo, nuestros progenitores pueden tener el cabello oscuro y nosotros, claro.

La herencia biológica es compleja, pues existen varias combinaciones: tener cabello claro, cejas oscuras, piel morena o clara y ojos color aceituna; es decir, cada gen se hereda de forma independiente.

En los seres vivos que se reproducen sexualmente existen similitudes; por ejemplo, si se cruzan rosales rojos y blancos, pueden generarse descendientes como rosas blancas, rojas o rosas, con o sin espinas y tallos largos o cortos.

También sucede en el caso de los seres humanos. Históricamente, la reproducción entre personas de diferentes orígenes ha dado lugar a la gran diversidad en familias, estados, países o continentes (imagen 1.39).



1.39. En el mundo existen numerosos grupos humanos que se distinguen de los demás por su cultura, historia, lengua y religión. Esta diversidad también es resultado de la herencia genética.



1.40. Las diferencias entre los gemelos idénticos son casi imperceptibles.

Ningún ser humano es igual a otro (excepto los gemelos idénticos o univitelinos). Esto se debe a la variabilidad humana, resultado de la herencia y del ambiente o las condiciones donde nos desenvolvemos. Así, por ejemplo, si dos gemelos idénticos son separados al nacer o viven en distintas ciudades, sus características pueden desarrollarse de manera distinta a lo largo del tiempo, debido a la acción del ambiente donde viven. Observa la siguiente fotografía (imagen 1.40). Aunque son sutiles, ¿notas las diferencias?

FUNDAMENTALES

A los gemelos que proceden de la fecundación y posterior división de un sólo óvulo se les llama **univitelinos**. Estos hermanos son idénticos. [DLE]

La variabilidad humana es continua o discontinua. En la primera influye el ambiente y en la segunda, no. Un ejemplo de variabilidad continua es la altura o el peso, pues en ambas características, aunque hay una predisposición genética, la alimentación tiene un papel predominante. Un ejemplo de variabilidad discontinua es el tipo de sangre o la determinación del sexo, que sólo dependen de la herencia. Observa en las siguientes imágenes los ejemplos de variabilidad continua y discontinua (imágenes 1.41 a 1.44).



1.41. Pecas. Variabilidad continua.



1.42. Lengua enrollada. Variabilidad discontinua.



1.43. Color de piel. Variabilidad continua.



1.44. Color de ojos. Variabilidad discontinua.

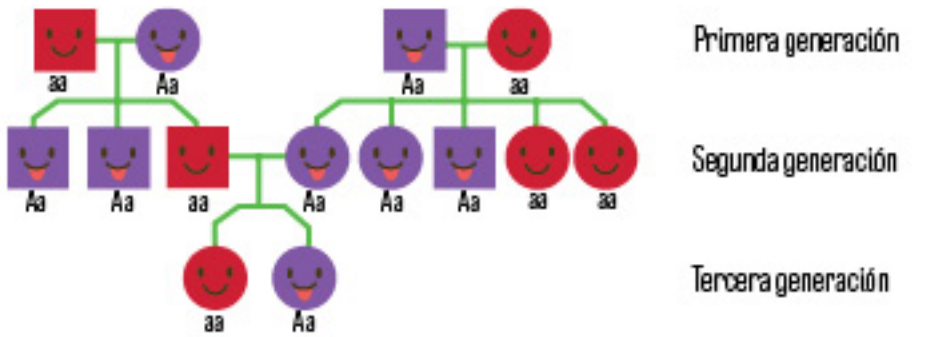
Ahora que sabes qué es la herencia biológica y cómo varía de una persona a otra, incluso si tienen parentesco, estudiarás cómo nos transmiten nuestros padres esas características que nos hacen únicos.

Transmisión hereditaria

Todos los seres humanos nos distinguimos por nuestras características. Éstas nos son heredadas por nuestros padres, es por ello que muchas familias guardan parecido entre sus miembros. ¿Sabes cómo se transmiten estas características? Realiza la siguiente actividad.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. En parejas, analicen este árbol genealógico que muestra cómo se hereda la posibilidad de enrollar la lengua en "U" de tres generaciones.



1.45. Árbol genealógico: herencia de características.

2. Describan en el cuaderno lo que observan.
   - En cada pareja de la primera generación, uno de los progenitores puede enrollar la lengua y el otro no. ¿Por qué en la segunda generación sólo algunos de sus hijos pueden hacerlo?
   - ¿Por qué hay más descendientes que pueden enrollar la lengua?
   - ¿Por qué en la tercera generación un hijo puede enrollar la lengua y el otro no?
   - Si en una pareja uno de los progenitores puede enrollar la lengua y el otro no, ¿todos sus hijos podrán enrollarla?
   - Si en la pareja ambos pueden enrollar la lengua, ¿todos sus descendientes lo harán?
   - Si, por el contrario, ninguno de los progenitores pudiera hacerlo, ¿qué sucedería?
   - ¿Ustedes pueden enrollar la lengua?

3. Investiguen en casa cuál de sus abuelos, padres o hermanos pueden enrollar la lengua en forma de "U" y elaboren un árbol genealógico similar al del diagrama anterior.
4. Compartan sus respuestas y su árbol con el grupo y, con base en lo que analizaron, respondan cómo se heredan las características de progenitores a descendientes: ¿por qué algunos descendientes presentan esa características y otros no?, ¿es resultado del azar?, ¿existirá una regla? De ser afirmativa ésta última, escriban entre todos esa regla e indúyanla en su **bitácora**.

En la actividad utilizaste tu capacidad de observación, análisis e indagación para determinar cómo se hereda una característica particular de padres a hijos. Estas habilidades han sido utilizadas por los grandes científicos y pensadores para explicar los fenómenos que suceden a su alrededor. Uno de ellos fue Gregorio Mendel (1822-1884), un monje agustino y naturalista que enunció las leyes de la herencia biológica (imagen 1.46) a partir de los resultados obtenidos en sus experimentos y la conjunción de varios saberes como la agricultura, las matemáticas y otras disciplinas.



1.46. Tras la muerte de Mendel, pasaron más de 30 años para que sus trabajos sobre la herencia fueran reconocidos públicamente.

Leyes de Mendel

Gregorio Mendel, padre de la **Genética**, enunció tres leyes a partir de sus observaciones en el cultivo e hibridación de plantas de chícharos. Las leyes de Mendel explican de manera puntual cómo se heredan las características de un progenitor a su descendencia; no obstante, la construcción de dicho conocimiento fue un proceso que se dio a lo largo del tiempo y con la aportación de diferentes mentes científicas. Vamos a estudiar esas leyes.

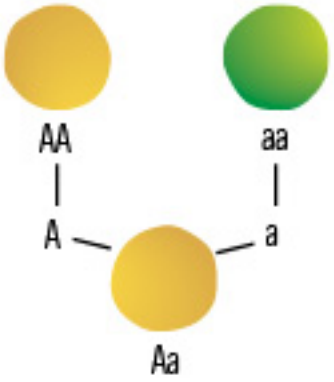
Primera ley de Mendel

Observa el esquema 1.47 Los círculos representan chícharos, las letras mayúsculas representan a los caracteres heredados que son dominantes y las minúsculas, a los no dominantes. Un chícharo amarillo, al que llamaremos AA, se cruza con uno verde, denominado aa. ¿Qué resulta de cruzarlos?, ¿de qué color es el chícharo "hijo"?

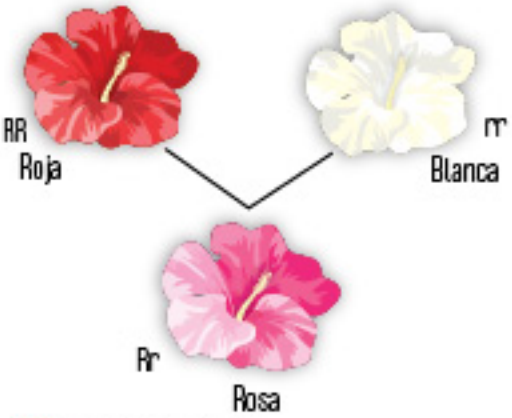
FUNDAMENTALES

La rama de la Biología que estudia la herencia y los fenómenos relacionados con ella se llama **Genética**. [DBM]

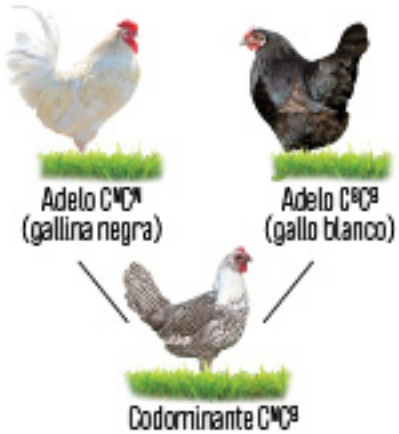
La primera ley de Mendel se llama "ley de la uniformidad". Ésta dice que al cruzar dos individuos de raza pura (chícharo AA con chícharo aa), pero de distintos rasgos (el color amarillo y el color verde), la descendencia de la primera generación tendrá fenotipo y genotipo iguales entre sí (chícharo amarillo, pero con características no visibles del chícharo verde) y tendrá fenotipo igual a uno de sus progenitores, en concreto, al portador del carácter dominante, en este caso, el amarillo (A). Como el conocimiento científico cambia constantemente, posteriormente se descubrió que esta primera ley es un hecho común, pero no universal (imagen 1.47).



1.47. Ley de la uniformidad.



1.48. Herencia intermedia.



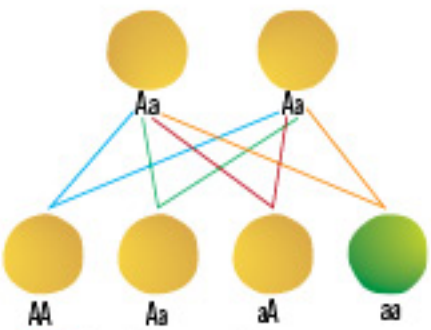
1.49. Herencia codominante.

Existen algunas excepciones a la primera ley, como la herencia intermedia, donde ninguno de los caracteres de los progenitores prevalece sobre otro, por lo que los descendientes presentarán una mezcla de ambos caracteres; por ejemplo, si cruzamos una flor roja (RR) y una blanca (rr), sus descendientes serán flores rosas (Rr) (imagen 1.48). Otra excepción es la herencia codominante, donde los caracteres de los progenitores son igual de predominantes, por lo que se manifestarán en los descendientes sin mezclarse; por ejemplo, si cruzamos una gallina de plumas negras y un gallo de plumas blancas, sus descendientes tendrán plumas de ambos colores (imagen 1.49).

Segunda ley de Mendel

A la segunda ley de Mendel se le conoce como "ley de la segregación". Ésta se cumple en la segunda generación, es decir, en los hijos que resultan de la cruza de dos individuos de la primera generación. Observa el esquema (imagen 1.50).

Esta vez, Mendel tomó dos plantas de chícharos (Aa), descendientes del experimento anterior, ambas de color amarillo, pero con características no visibles del chícharo verde. Estas plantas de raza híbrida han producido cuatro descendientes: tres amarillos y uno verde.



1.50. Ley de la segregación.

AQUÍ Y ALLÁ

Al igual que tú, Gregorio Mendel sentía curiosidad por el mundo natural que lo rodeaba. Para que conozcas más sobre su vida y aportaciones a la ciencia lee el capítulo "La genética: la ciencia de la herencia" del libro *Genética: la continuidad de la vida*, de Ana Barahona y Daniel Piñero (SEP/FCE). Disponible en https://goo.gl/xeWtj9 (consultado el 25 de agosto de 2017). O busca el libro *Johann Gregor Mendel. La biografía*, de Rosario Rodríguez Arnaiz, en la biblioteca de aula.

FUNDAMENTALES

Raza híbrida. Son híbridos para un carácter aquellos individuos que cruzados entre sí pueden dar descendientes con algún carácter no presente en los padres.







1.51. Genéticamente los hermanos pueden parecerse en 50 por ciento o más.

¿Por qué uno de ellos es verde? En la primera ley vimos que al cruzar dos individuos de raza pura, los descendientes manifestaron un carácter dominante, en este caso, el color amarillo. No obstante, el color verde quedó oculto en esa generación. La segunda ley dice que cuando dos individuos de esa generación se cruzan, se manifestarán ambas características, el amarillo en 75 por ciento de los descendientes, porque es el carácter dominante, y el verde en 25 por ciento, pues se trata del carácter recesivo.

Mira los siguientes retratos clásicos de hermanos (imagen 1.51); hay un gran parecido entre ellos, con algunas singularidades. ¿En cuál de los casos podría aplicarse la segunda ley de Mendel?, ¿por qué?

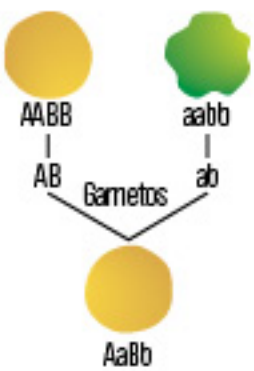
Tercera ley de Mendel

La tercera ley de Mendel o "ley de la transmisión independiente" afirma que cada característica se hereda de manera independiente y al azar. Ésta se refiere a los rasgos que se heredan de forma independiente a otros rasgos. Es decir, que no tienen relación y pueden transmitirse sin afectar a otro. Mendel cruzó chícharos con dos pares de características: amarillos lisos (AABB) y verdes rugosos (aabb). Mira el esquema (imagen 1.52).

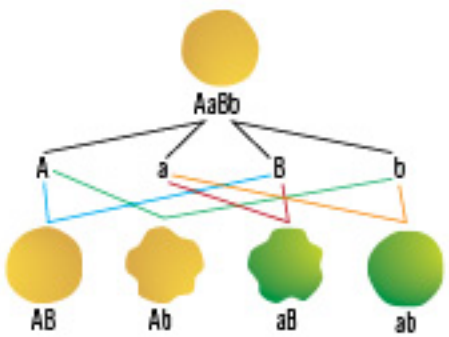
El producto es un chícharo amarillo y liso (AaBb); aquí se cumple la primera ley de Mendel. Ahora observa lo que sucede cuando se cruzan chícharos descendientes de esa primera generación.

Como puedes ver se obtienen distintos chícharos: amarillos y lisos (AB), amarillos y rugosos (Ab), verdes y rugosos (Ab) o verdes y lisos (ab). Esto se debe a los caracteres recesivos que transmiten los chícharos progenitores.

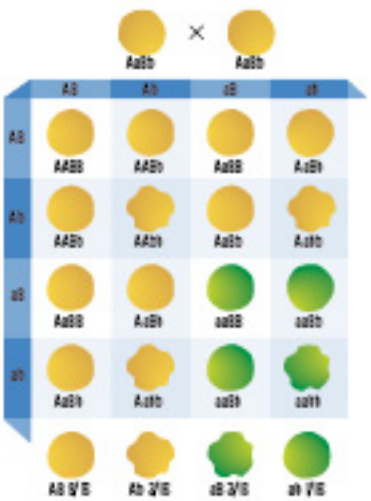
Mendel concluyó además que hay 16 posibles combinaciones de chícharos. Analiza el esquema (imagen 1.53): ¿cuántos chícharos tienen dos caracteres dominantes?, ¿cuántos tienen uno dominante y uno recesivo?, ¿cuántos uno recesivo y uno dominante?, ¿cuántos tienen dos caracteres recesivos?



1.52. Ley de la transmisión independiente.



1.53. Combinaciones de chícharos.



FUNDAMENTALES

El **carácter** o **gen dominante** es la característica que se expresa en mayor grado, y el **carácter** o **gen recesivo** es la característica que no se expresa en presencia de un carácter dominante.

1. Reúnanse en equipo e intercambien sus árboles genealógicos para que trabajen con uno distinto cada uno.
2. Analícenlo y pregunten a su compañero lo necesario para completar la siguiente tabla. Identifiquen en cada rasgo heredado a qué ley de Mendel corresponde.

Rasgos heredados							
Característica	¿Tu compañero presenta esa característica?	¿Alguno de los abuelos la presenta?		¿Alguno de sus padres la presenta?		¿Por qué uno de los padres o abuelos presenta la característica y el hijo no?	¿Por qué el hijo no presenta la característica y uno de los padres o abuelos sí?
		Abuelo	Abuela	Madre	Padre		
Puede enrollar la lengua							
Piel blanca							
Piel morena							
Cabello rizado							
Cabello lacio							
Vellos en los dedos							
Complexión gruesa							
Complexión delgada							
Altura grande							
Altura mediana							
Altura chica							
Diabetes							

Tabla 1.12.

3. Por cada ley de Mendel, elijan una característica y en su cuaderno expliquen con sus palabras cómo se heredó. Ilustren esos rasgos como en los esquemas estudiados anteriormente.
4. Muestren sus esquemas, explíquenlos al grupo y respondan en el cuaderno:
   - Si tuvieran un gemelo idéntico, ¿cómo se manifestarían las características de acuerdo con las leyes de Mendel? Elaboren un esquema donde lo representen.
5. Reúnan sus esquemas en su bitácora.

Recapitulando, los caracteres se heredan de padres a hijos de distintas maneras, ya sea uniforme (primera ley), segregada (segunda ley) o independiente (tercera ley). Gregorio Mendel llamaba "factor hereditario" al conjunto de caracteres transmitidos que forman el fenotipo y el genotipo. ¿Dónde se encuentra contenida esta información genética? Lo averiguarás en el siguiente tema.

Niveles de organización del material genético en las células

El ADN o ácido desoxirribonucleico es la molécula que almacena las instrucciones genéticas que dirigen el desarrollo de un ser vivo, mantienen su funcionamiento y permiten la herencia. De esta manera, determina la forma y las características de un organismo y sus funciones. Gracias al ADN se transmiten esos rasgos a los descendientes durante la reproducción.

MÁS SOBRE EL TEMA

1. Lee el siguiente texto y reflexiona: ¿Qué sabes sobre la molécula del ADN?, ¿por qué es tan importante en la herencia biológica?

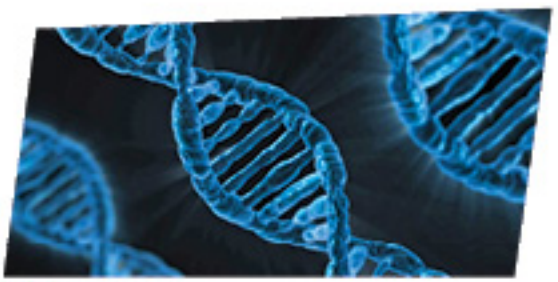
50 AÑOS DE LA DOBLE HÉLICE, LA MOLÉCULA MÁS BELLA DEL MUNDO

El caso del estadounidense James Dewey Watson y el inglés Francis Harry Compton Crick se parece a una historia de detectives, o al armado, pieza por pieza, de un complicado rompecabezas. Juntos, impulsados por su entusiasmo (y con un poco de ayuda de sus amigos), Crick y Watson descubrieron en 1953 la estructura de doble hélice de la molécula del ácido desoxirribonucleico (ADN).

El 25 de abril de 1953 se publicó en la revista inglesa *Nature* el artículo "Estructura molecular de los ácidos nucleicos. Una estructura para el ácido nucleico de desoxirribosa", y estaba firmado precisamente por Watson y Crick. El título no parece muy emocionante, pero hizo que sus autores recibieran, nueve años después, el Premio Nobel de Fisiología y Medicina. Con su publicación se inició la era de la genética moderna. A partir del artículo de Crick y Watson pudo entenderse cómo estaban hechas las moléculas de la herencia.

La prehistoria del ADN

Los genes ya se conocían desde 1866, cuando el monje austriaco Gregorio Mendel publicó los resultados de sus investigaciones con chícharos, en los que postulaba la existencia de unidades individuales de la herencia a las



1.54. Molécula de ADN.

que llamó, precisamente, "genes". Se necesitaron casi 80 años para que, en 1944, el médico canadiense Oswald Avery comprobara que los genes estaban hechos de una sustancia que se hallaba en el núcleo celular, tenía propiedades ácidas y entre sus componentes estaba un azúcar llamado "desoxirribosa"; por todo esto, se la conocía como ácido desoxirribonucleico. Posteriormente, se supo que se trataba de una molécula gigantesca.

¿Cómo estaba construida esta molécula? Después de todo, tenía que ser una molécula muy especial, pues tiene dos propiedades únicas. En primer lugar, es capaz de almacenar la información genética para formar un organismo completo, ya sea una bacteria, un hombre, un pino o una

ballena azul. En segundo, la propiedad más sorprendente, pues es quizá lo más fundamental para la vida: el ADN puede reproducirse, fabricar copias de sí mismo. Hasta ese momento, no se conocía ninguna molécula, por complicada que fuera, que pudiera cumplir con estos requisitos.

Armando el rompecabezas de la vida

Watson y Crick partieron del muy sensato principio de que para entender cómo funciona algo, primero hay que saber cómo está hecho. Por ello, decidieron concentrarse en averiguar la estructura molecular del ADN.

En 1951, cuando comenzaron a investigarlo, ya se conocía algo sobre la estructura de la intrigante molécula. Lo que no se sabía era cuántas cadenas la formaban, ni cómo se acomodaban una respecto de la otra.

Para resolverlo, Watson y Crick decidieron construir modelos, cuidando, por supuesto, que coincidieran con los datos que ya tenían acerca del ADN, para tratar de encontrar estructuras posibles.

Watson construyó un modelo de dos cadenas. Como no contaba con versiones a escala de las bases, recortó unas en cartulina y probó cómo podían acomodarse en el centro de la hélice. Finalmente, intentó acomodar las bases en pares, como los dientes de un cierre o cremallera, donde los enlaces entre las bases proporcionarían la estabilidad para unir las dos cadenas y formar una hélice doble.

Si su idea era correcta, la estructura del ADN podría ser más interesante de lo que él y Crick habían supuesto en un principio: bastaría con tener una de las dos cadenas y ésta serviría como "molde" para construir la cadena complementaria. Era posible que la molécula de ADN pudiera de esta manera copiarse a sí misma y con ello quizá podría explicarse la base de la herencia biológica.

El 28 de febrero, Watson y Crick pudieron anunciar, orgullosamente, que "habían descubierto el secreto de la vida".



1.55. Watson y Crick.

La molécula más bella del mundo

Quizá la característica más impresionante de la molécula de ADN es su belleza. Se trata de una estructura simétrica, armoniosa, que impresiona con su mezcla de sencillez y complejidad. Cuando Crick y Watson la observaron por primera vez, pensaron, entusiasmados que "una estructura tan bonita tenía, por fuerza, que existir".

Pero la belleza de la molécula no se halla sólo en su forma: también radica en la casi increíble simplicidad con que se reproduce a sí misma, conservando el orden de sus bases (la información genética) a lo largo de millones de generaciones.

Watson y Crick pudieron desentrañar el más profundo secreto de la biología. Fueron los primeros en deslumbrarse con la belleza de la doble hélice, situada en el núcleo mismo de la vida. Desde entonces, y hasta llegar a la actual era de la genética, la perfección de esta molécula sigue fascinando a quienes la conocemos. Entender la doble hélice es admirarla.

Adaptado para fines pedagógicos de Bonfil, M. (abril 2003). "50 años de la doble hélice, la molécula más bella del mundo". *¿Cómo ves?* Año 5, núm. 53. Disponible en https://goo.gl/trH3wx (consultado el 25 de agosto de 2017).

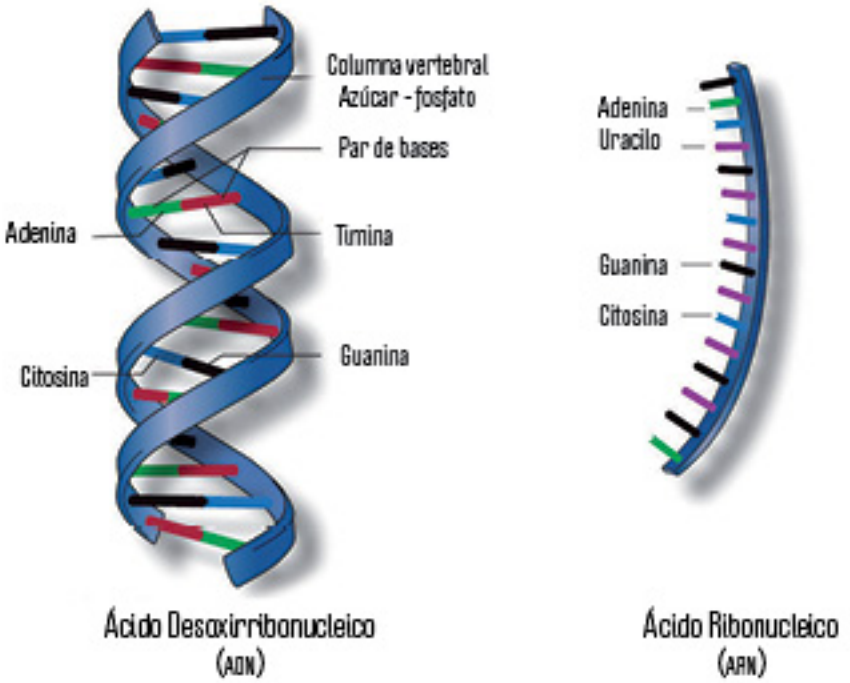
2. Subraya las ideas principales del artículo y a partir de ellas, responde las preguntas en tu cuaderno.

- ¿Qué descubrieron James Dewey Watson y Francis Harry Compton Crick?
- ¿A qué se refiere la lectura con el término "moléculas de la herencia"?
- ¿Cómo se les llamó a las unidades individuales de la herencia descubiertas por Mendel?
- ¿Cuáles son las propiedades del ADN?

3. Investiguen quién fue Rosalind Franklin y expongan en el grupo la relación que tuvo su trabajo con el de Watson y Crick: ¿fue relevante? ¿por qué?
   - ¿Qué contiene el ADN? ¿Cuál es su estructura?, ¿por qué tiene esa forma?
   - ¿Por qué Watson y Crick se refirieron a esta molécula como "el secreto de la vida"?

4. Comparte tus respuestas con el grupo y lleguen a una definición sobre qué es el ADN. Intégrenla en su bitácora.

La molécula de ADN se compone de dos cadenas que forman una hélice. Es de gran longitud y está formada por tres tipos de sustancias: azúcares (desoxirribosas), ácido fosfórico y bases nitrogenadas de cuatro tipos: adenina, guanina, timina y citosina (imagen 1.56).



1.56. Salvo pocas excepciones (glóbulos rojos en mamíferos, por ejemplo), todas las células de un organismo vivo tienen ADN.

¿Recuerdas que una de las características de la célula es que puede reproducirse? Pues cuando la célula se divide en dos, cada una debe llevar la información genética que determine sus características y funciones. Por eso, antes de dicha división, el ADN se replica generando una copia de sí mismo, permitiendo así la transmisión hereditaria.

El ADN está presente en todos los seres vivos, desde las bacterias, hasta las plantas y animales. El ADN es único e invariable a lo largo de toda la vida. Esta característica se conoce como "huella genética".

El ADN es una molécula muy importante porque contiene la información genética de cada ser humano, así como las "instrucciones" para que crezcamos, nos regeneremos y reproduzcamos. El ADN además forma genes y cromosomas.

EN CONT@CTO

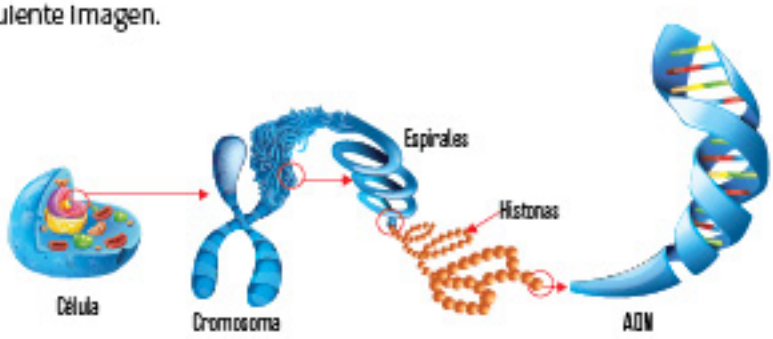
En la revista *60 años del ADN* encontrarás un capítulo acera del trabajo científico de Rosalind Franklin: **https://goo.gl/gC5EJM**. Te sugerimos revisar el siguiente texto para ampliar tu investigación acerca del ADN: **https://goo.gl/qMJLSW**. (Consultados el 1 de marzo de 2018).

Relación funcional del ADN, genes y cromosomas

El ADN es una molécula que transmite entre generaciones la información necesaria para el desarrollo de las funciones biológicas. El ADN contiene genes, que son segmentos de ADN que constituyen el material hereditario. Los cromosomas son estructuras dentro de las células que transportan el material hereditario.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Analicen la siguiente imagen.



1.57.

2. Contesten en su cuaderno las preguntas.
   - ¿Dónde están los cromosomas?
   - ¿Cuál es su estructura?
   - ¿Qué son las histonas?
   - ¿Cuál es la relación entre los cromosomas y el ADN?
   - ¿Dónde están los genes?
   - ¿Todos los organismos vivos tienen el mismo número de cromosomas?
   - ¿Cuántos tipos de cromosomas existen?
   - ¿Qué cromosomas son propios de los hombres?
   - ¿Qué cromosomas son propios de las mujeres?

3. Elaboren, con materiales adecuados, un modelo que represente a un cromosoma. Muéstrenlo al resto de sus compañeros, explicando lo que hallaron en su investigación. Lleguen a conclusiones sobre qué son los cromosomas y su relación con la herencia biológica. Intégrenlas a su bitácora.

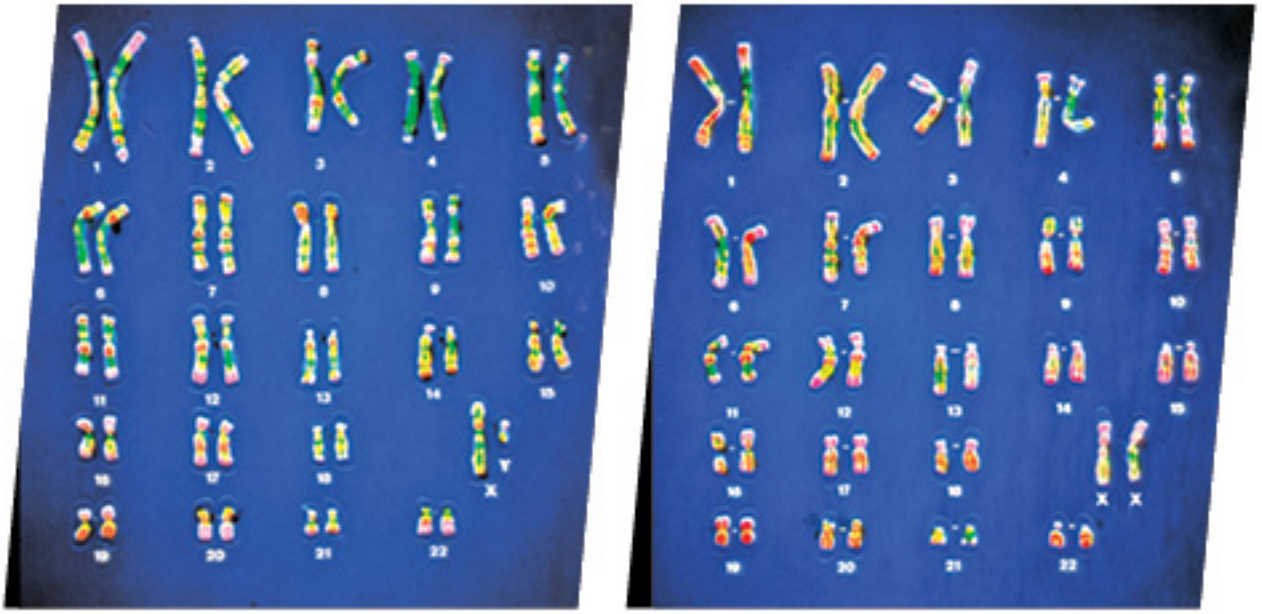
Los cromosomas son estructuras celulares que contienen la información genética, tienen forma de "X". Están formados por largas cadenas de moléculas de ADN, las cuales se dividen en piezas funcionales con información particular, conocidas como genes (imagen 1.58), a los que Mendel llamó "factor de herencia". El gen es la unidad básica de herencia que almacena y transmite la información hereditaria de los seres vivos y determina las características de éstos. En los genes se hallan los rasgos de un individuo, como el color de cabello o el tono de la piel y rasgos que son evidentes; en su conjunto, reciben el nombre de fenotipo. Por otro lado, las características que no vemos a simple vista también se encuentran en los cromosomas y se llaman genotipo.

Los cromosomas contienen dos genes por cada carácter; así, por ejemplo, tenemos dos genes que determinan nuestro color de pelo.



1.58. Un cromosoma puede contener miles de genes.

Cada especie tiene un número determinado de cromosomas: la mitad son heredados de la madre, y la otra mitad, del padre; por ejemplo, el maíz tiene 10 pares, algunas mariposas tienen más de 200 y los seres humanos, 23 (Imagen 1.59).



1.59. Cariotipo de hombre y cariotipo de mujer. El cariotipo es el conjunto de los pares de cromosomas de una célula característicos de cada especie. Una técnica para estudiar los cromosomas consiste en teñirlos y fotografiarlos para ordenarlos por tamaños.

A las alteraciones en los cromosomas se les conoce como mutaciones. Éstas generan variabilidad en las especies (plantas, animales, hongos, bacterias o protozoarios). También son la causa de algunas enfermedades genéticas. Por ejemplo, en el ser humano un cambio en el par 7 puede provocar la fibrosis quística (enfermedad que causa discapacidad progresiva y muerte prematura). Si en el par 21 apareciera un cromosoma de más, se presentaría el síndrome de Down.

Es importante comprender que las mutaciones pueden favorecer o no a las especies para adaptarse y sobrevivir; al favorecerlas, lo hacen de tal forma que al reproducirse a lo largo del tiempo van heredando las características "benéficas" para perpetuar la especie. Observa los siguientes casos de mutación (Imágenes 1.60 y 1.61). ¿Podrías decir que son resultado de la adaptación de ambas especies?, ¿por qué?



1.60. El gallo Ayam Cemani es completamente negro, desde las plumas hasta los órganos internos. Esta peculiaridad es resultado de una mutación genética llamada fibromelanosis, que provoca que secrete un exceso de melanina.



1.61. Los gatos Lykoi o "gatos lobo" son producto de una mutación genética ocurrida en dos camadas de gatos esfinge. Estos gatos no tienen pelo; no obstante, su descendiente, el gato Lykoi sí lo tiene.

1. Diseñen y elaboren en equipo el modelo de una molécula de ADN con distintos materiales.
2. Señalen sus componentes básicos (grupo fosfato, adenina, guanina, timina, citosina y desoxirribosa) e integren los genes y los cromosomas.
3. Presenten su modelo ante el grupo y den una breve explicación de las características, función e importancia del ADN, los genes y los cromosomas.
4. Concluyan cuál es la importancia del material genético para la reproducción y continuidad de la vida. Escriban la conclusión a la que llegaron y guárdenla en su bitácora.

Para concluir, los genes, cromosomas y el ADN son de suma importancia para la continuidad de la vida. Sin el material genético, sería imposible heredar las características físicas y fisiológicas que nos ayudan a sobrevivir y adaptarnos a nuestro medio. El material genético y la herencia biológica permiten la vida.

1. Completa el párrafo con las palabras correspondientes.

RECAPITULEMOS

genotipo	información genética	núcleo	desarrollo
ser vivo	cromosomas	herencia	cadenas
células	ADN	genes	ácido desoxirribonucleico

Los _____ son las estructuras que se localizan en el _____ de las _____; en ellos se encuentran la _____ que se transmite de padres a hijos . Estas estructuras están formadas por largas _____ de moléculas de _____. Estas cadenas se "dividen" en _____, los cuales contienen información particular; es decir, cada uno corresponde a una característica anatómica, fisiológica, física o conductual. Todas estas características en conjunto se conocen como _____. El _____ tiene las "instrucciones" que dirigen el _____ de un _____, que mantienen su funcionamiento y que permiten la _____.

LÍNEA DE META

1. Reúnan lo que han integrado hasta ahora en sus **bitácoras** y pongan a prueba lo que aprendieron con el juego Stop.
2. Tracen en el piso un círculo dividido en 10 casillas, como el que se muestra.



3. Elijan a 10 compañeros que ocuparán cada casilla; uno de ellos será quien "declarará la guerra".
4. Coloquen un pie en las casillas.
   Comiencen. Uno de ustedes debe decir la frase: "Declaro la guerra en contra de mi peor enemigo (nombre de una de las casillas)". Quien sea nombrado explicará a qué se refiere ese nombre y cuál es su importancia; por ejemplo, si se menciona la casilla ADN, el compañero o compañera que la ocupa debe explicar con sus palabras qué es y por qué es importante.
5. Si no acierta la respuesta, todos los jugadores saldrán corriendo. Quien respondió pondrá un pie en el centro del círculo y gritará: "STOP". Todos los jugadores deberán detenerse en su lugar.
6. El compañero o compañera que se quedó en el centro elegirá a otro y adivinará cuántos pasos los separan. Si adivina, ese jugador deberá definir el concepto de su casilla, y así sucesivamente.
7. Una vez que cinco de los compañeros hayan respondido, cambien lugares con quienes no jugaron para que todos participen.
8. Intercambien sus impresiones del juego.

El sistema nervioso y su relación con el funcionamiento del cuerpo

APRENDIZAJE ESPERADO

- Explica la coordinación del sistema nervioso en el funcionamiento del cuerpo.

LÍNEA DE SALIDA

1. Lean los nombres de los órganos del cuerpo humano que se muestran. Unan con una línea los que pertenecen al sistema nervioso. Después, respondan en sus cuadernos la pregunta.

Estómago · Axones · Páncreas · Médula espinal · Corazón · Cerebro · Neuronas · Músculos · Oído · Ovarios · Bulbo raquídeo

- ¿Qué función cumplen los órganos que identificaste?

2. Tracen líneas de distinto color para relacionar las neuronas con los órganos que no pertenecen al sistema nervioso, pero que sí tienen relación con él. Respondan en su cuaderno las preguntas:
   - ¿Cómo influye el sistema nervioso en esos órganos?
   - ¿Esos órganos podrían cumplir sus funciones sin el sistema nervioso?, ¿por qué?

3. Comparen sus respuestas con otros compañeros. Registren más órganos que pertenecen al sistema nervioso.
4. Concluyan cómo participa el sistema nervioso en el funcionamiento del cuerpo humano. Archiven su conclusión en su bitácora.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Ahora sabes que el sistema nervioso nos mantiene "conectados" con el medio; es decir, capta información del medio externo o interno para procesarla y, a partir de ella, coordinar y regular las funciones y actividades de nuestro cuerpo. Para lograrlo lleva a cabo tres funciones básicas: sensitiva, integradora y motora. ¿De qué trata cada función? Observa las imágenes tabla 1.13 (pág. 56) la información que las acompaña.

EN CONT@CTO

Obtén más información para contestar las preguntas de la actividad; observa el video "El sistema Nervioso", disponible en https://goo.gl/Rb3ndt (consultado el 18 de septiembre de 2017). Registra en tu cuaderno la información importante y compárala con la que conocías.

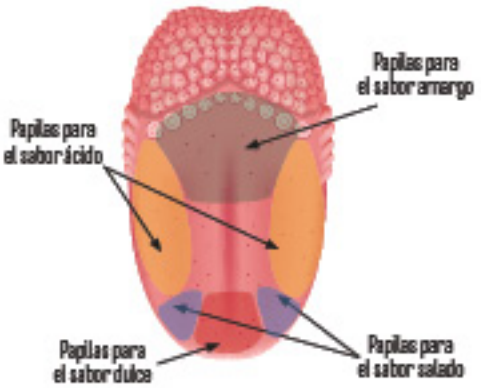
Algunas funciones del sistema nervioso



Mediante la función sensitiva somos capaces de percibir estímulos con nuestros órganos receptivos, por ejemplo, al probar una fresa y percibir su sabor.



En la función motora, el sistema nervioso responde a los estímulos mediante contracciones musculares o secreciones glandulares. Por ejemplo, en las papilas gustativas hay nervios que reaccionan a los sabores transmitiendo señales al cerebro para percibir el sabor.

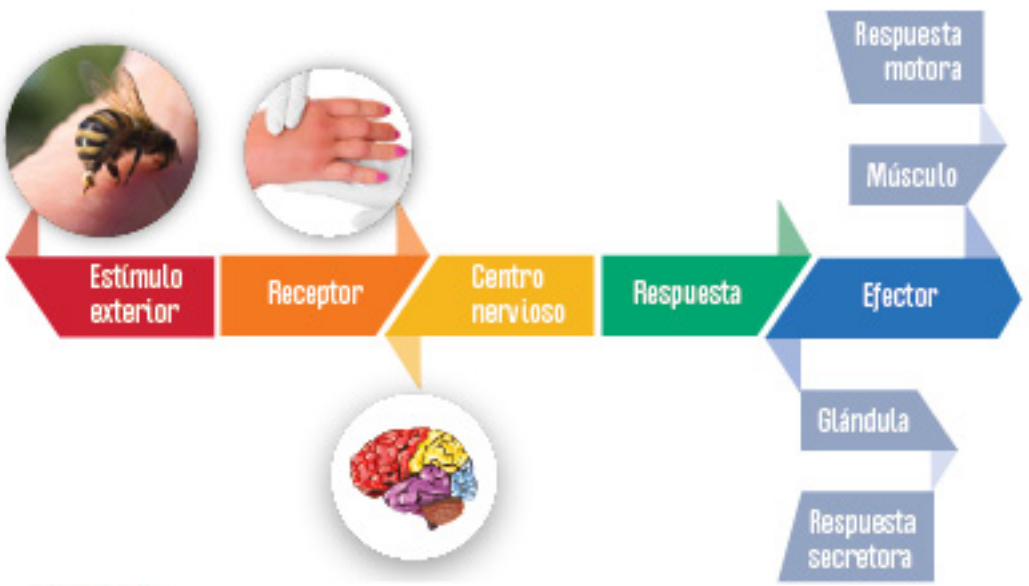


Con la función integradora, el sistema nervioso analiza la información sensorial que recibió. Así, activa o altera la información almacenada de ese estímulo; lo que permite modificar esa información: al probar una fresa por primera vez, nuestro cerebro guarda esa información para recordar su sabor.

Tabla 1.13.

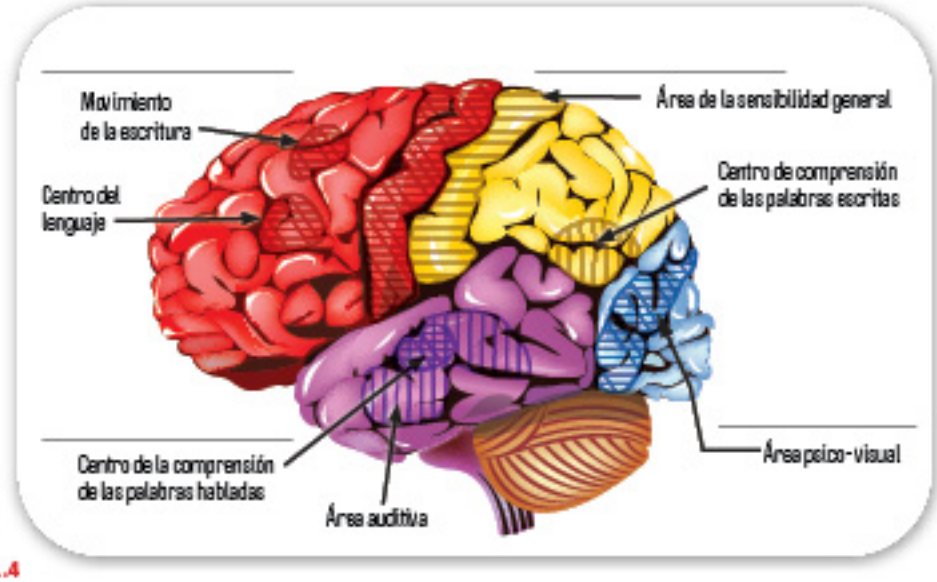
BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Analicen el siguiente esquema y explíquenlo en su cuaderno; partan del estímulo exterior y concluyan con las respuestas del organismo. Si es necesario, consulten fuentes confiables.



Esquema 1.3

2. Observen el esquema 1.4 e investiguen los nombres de cada parte del cerebro. Tomen como guía las funciones que se nombran.



Esquema 1.4

3. Contesten en sus cuadernos las preguntas.
   - ¿Qué sucede con la parte del cuerpo afectada por la picadura de una abeja?
   - ¿Qué centro nervioso del cerebro se activa ante una picadura?, ¿por qué?
   - ¿El dolor es una reacción del sistema nervioso?
   - ¿Qué efecto o respuesta tendrá una picadura, glandular o muscular? Argumenten su respuesta.

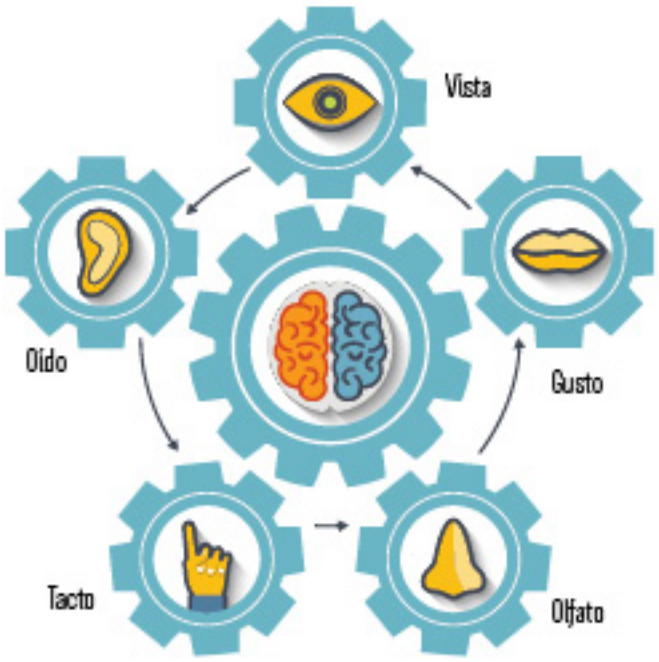
4. Comparen sus respuestas con el resto del grupo. Den ejemplos de situaciones que hayan vivido y en las que el sistema nervioso esté involucrado; detallen en cada caso cómo reacciona éste. Escriban una lista y guárdenla en su bitácora.

El sistema nervioso es sumamente importante, pues nos permite tener conocimiento de lo que nos rodea; además de dar un significado a lo que observamos y aprender a maniobrar y concentrarnos en una situación de forma eficiente. En el caso de una picadura, por ejemplo, el sistema nervioso nos alerta para prevenir futuros incidentes.

Para ello, existen los sentidos. El olfato, la vista, el oído, el tacto y el gusto son como ventanas que abrimos al exterior para conectarnos con el medio ambiente. Cada sentido es capaz de captar estímulos gracias a sus células especializadas que transmiten señales en forma de impulso nervioso al sistema nervioso, donde se generan respuestas y sensaciones específicas. Esto nos permite reaccionar para sobrevivir (imagen 1.62).

FUNDAMENTALES

Las **glándulas** son los órganos que producen y segregan sustancias necesarias para el funcionamiento del organismo de los seres vivos. Se dividen en glándulas endócrinas, las cuales segregan hormonas que pasan directamente a la sangre, como la pituitaria, y glándulas exócrinas las cuales segregan sustancias distintas a las hormonas, por ejemplo, las sudoríparas. [DEM]



1.62. Los órganos de los sentidos recogen información del exterior (imágenes, sonidos, sabores, olores, texturas), la transmiten al cerebro y éste la convierte en sensaciones.

Del mismo modo, el sistema nervioso coordina las actividades de todos los sistemas del cuerpo, es decir, recibe información del funcionamiento de los órganos internos para mantener el equilibrio que requiere nuestro cuerpo. Por esta razón, cuando hay alguna afección en un órgano del sistema nervioso, se presentan repercusiones sobre el resto del cuerpo. ¿Cómo logra cumplir sus funciones el sistema nervioso?, ¿cuáles son los órganos que lo integran?

Órganos del sistema nervioso

Desde un punto de vista estructural, el sistema nervioso se divide en sistema nervioso central (SNC) y sistema nervioso periférico (SNP). Ahora estudiarás a detalle cómo están organizados y cómo cumplen sus funciones.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

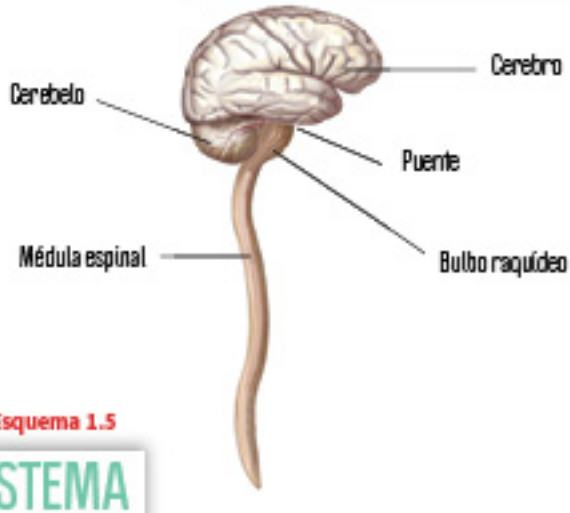
1. Reúnanse en equipos y analicen con detenimiento los esquemas de las páginas 59 y 60.
2. Investiguen en fuentes confiables la estructura del sistema nervioso, así como la función que cumple cada órgano que lo compone.
3. Completen la infografía con la información que se solicita. Para ello, retomen lo que investigaron.
4. Discutan sobre los siguientes puntos y escriban sus respuestas en sus cuadernos.
   - ¿Cómo el cerebro lleva a cabo las funciones que se muestran en la infografía?
   - ¿Qué otros órganos intervienen para que el cuerpo cumpla esas funciones?
   - ¿Cómo se relaciona el cerebro con esos órganos?
5. Comparen sus infografías con las del resto del grupo y lleguen a conclusiones comunes para cada pregunta. Reúnan sus respuestas en su bitácora.

SISTEMA NERVIOSO

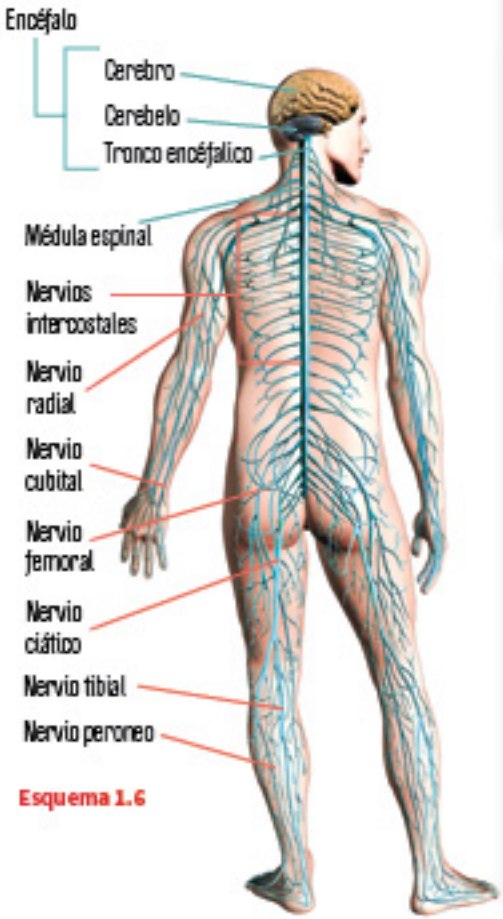
El sistema nervioso es un complejo entramado de nervios y células especializadas conocidas como "neuronas" que transmiten señales a diferentes partes del cuerpo.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

¿Cuál es su función? ¿Cómo actúa?



Esquema 1.5



Esquema 1.6

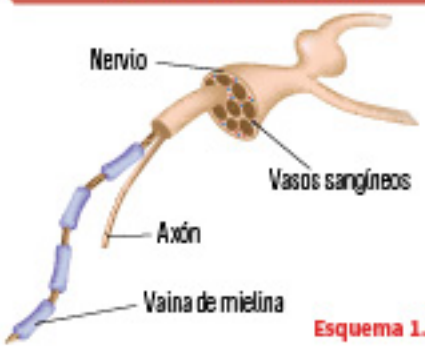
Sisema Nervioso Central

Sisema Nervioso Periférico

SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO

¿Cuál es su función?

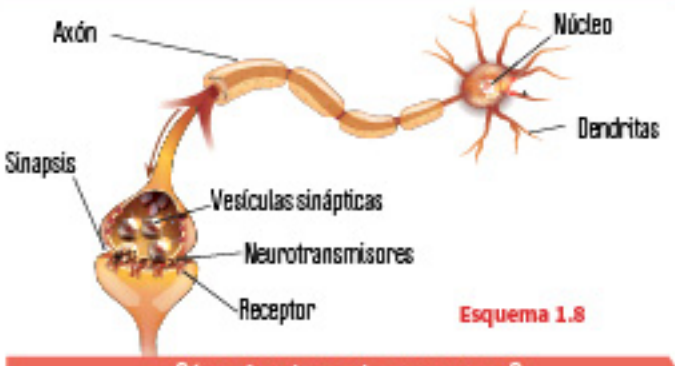
ANATOMÍA DE UN NERVIO



Esquema 1.7

¿Cómo funciona un nervio?

ANATOMÍA DE UNA NEURONA



Esquema 1.8

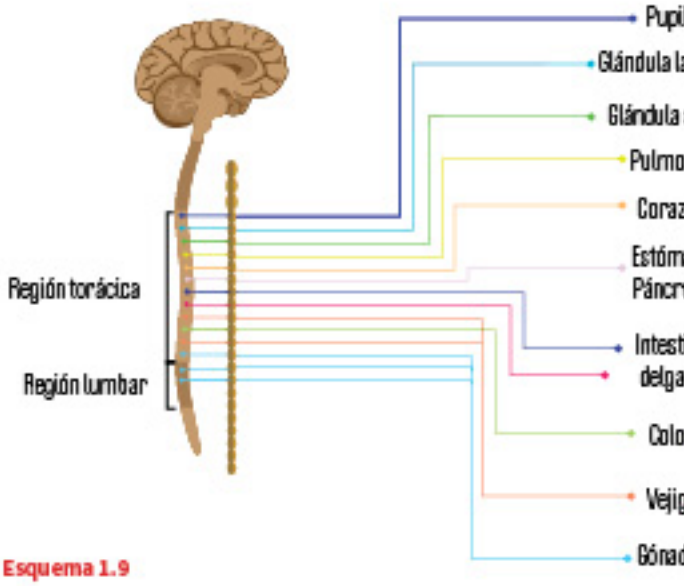
¿Cómo funcionan las neuronas?

SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO

¿Cuál es su función?

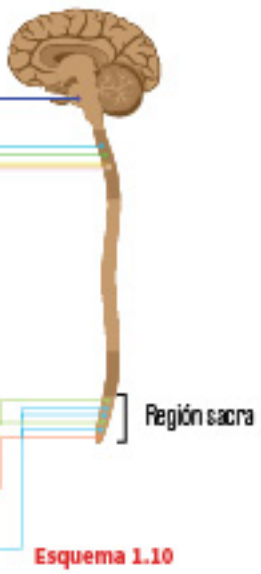
¿Cómo funciona el sistema parasimpático y simpático?

SISTEMA SIMPÁTICO



Esquema 1.9

SISTEMA PARASIMPÁTICO

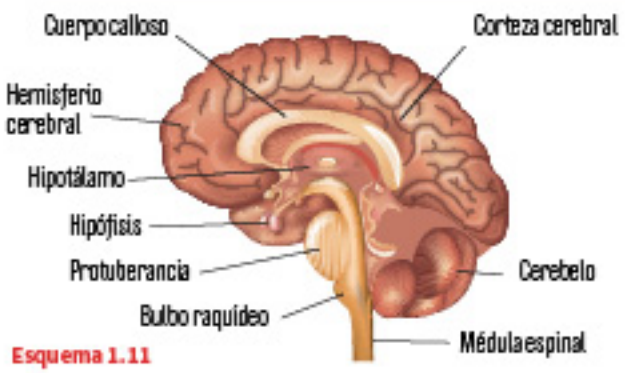


Esquema 1.10

ENCÉFALO

¿Qué es el encéfalo? ¿Qué partes lo componen?¿Cuáles son las funciones principales de esas partes?

ANATOMÍA DEL CEREBRO



Esquema 1.11

FUNCIONES DEL ENCÉFALO



Esquema 1.12

Describe la anatomía del cerebro

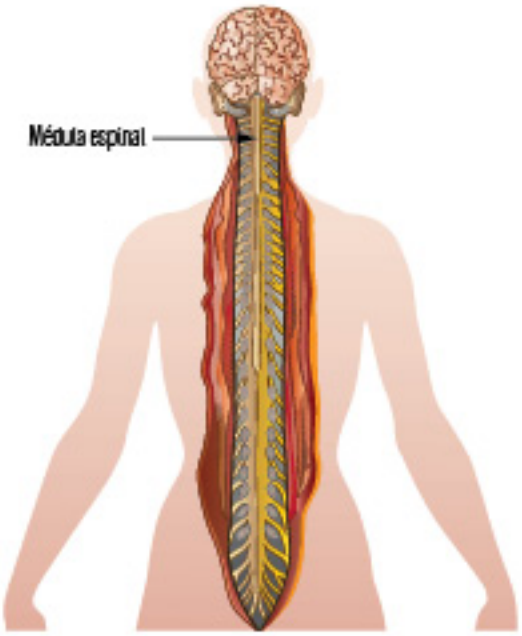
¿Cómo se llevan a cabo las funciones?

Sistema nervioso central (SNC)

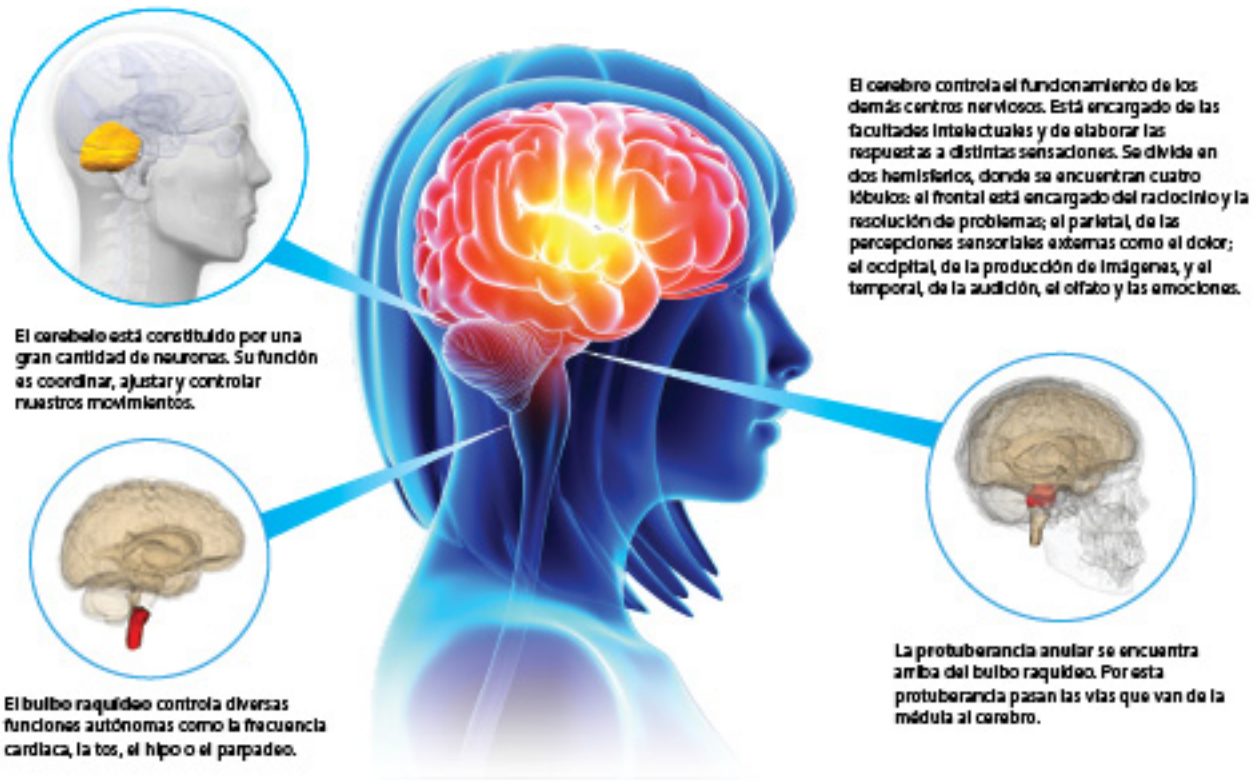
Entre las funciones superiores del sistema nervioso central (SNC), se encuentra la percepción, la memoria y el razonamiento, así como la regulación del medio interno del organismo. Algunos ejemplos son mantener la posición erguida, el control de la presión arterial, la respiración, masticar, entre otros.

Los órganos de este sistema están alojados en dos estructuras óseas:

- En el cráneo, donde se encuentra el encéfalo, formado por el cerebro, el cerebelo y algunos órganos del tronco cerebral, como el bulbo raquídeo y la protuberancia anular (puedes verlo en la infografía 1.5).
- La columna vertebral que cubre a la médula espinal (imagen 1.63).



1.63. La médula espinal es un cordón de tejido nervioso que está en la columna vertebral, de esta salen los nervios que envían impulsos nerviosos al cerebro y a los órganos efectores para dar respuesta a los estímulos.



Infografía 1.5

FUNDAMENTALES

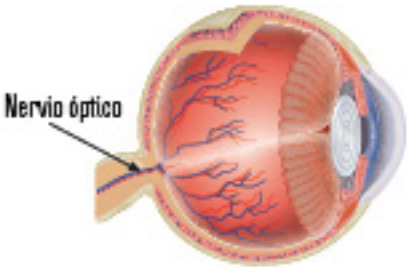
Al conjunto de los centros nerviosos contenido en el cráneo se le llama **encéfalo**; comprende el cerebro, el cerebelo, la protuberancia anular y el bulbo raquídeo. [DEM]

Sistema nervioso periférico (SNP)

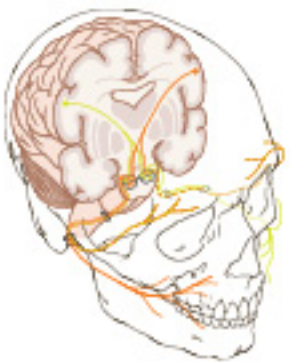
El sistema nervioso periférico está formado por los ganglios nerviosos y los nervios (31 pares de nervios raquídeos y 12 pares craneales). Los ganglios nerviosos son masas de sustancia nerviosa situada a lo largo de los nervios. Los ganglios se unen entre sí para formar cadenas. Los nervios son órganos con forma de cordón que salen del cerebro y la médula espinal y se reparten por todo el cuerpo. Su función es transmitir sensaciones al cerebro y a otros órganos los impulsos que salen de éste. Existen distintos tipos de nervios; observa algunos ejemplos (imágenes 1.64 a 1.66).

Un nervio importante es el nervio vago, que es un conjunto de nervios que se originan en la parte superior de la médula espinal y que activa diferentes órganos del cuerpo. El nervio vago se relaciona con distintos órganos del cuerpo (imagen 1.67), con la sensibilidad de las mucosas respiratorias y el movimiento del corazón y del estómago, permitiendo la frecuencia cardiaca y la deglución de alimentos. Se cree que tiene relación con el estado de ánimo positivo.

Si observas detenidamente la imagen, apreciarás que el nervio se extiende hacia todo el cuerpo, regulando así todas sus funciones.



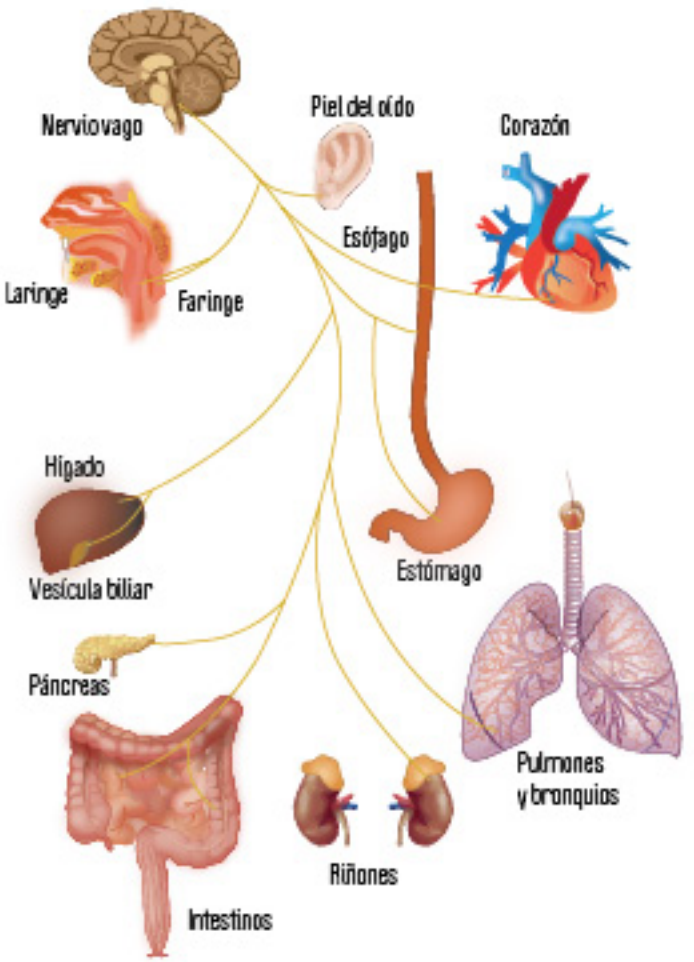
1.64. El nervio óptico transmite información visual.



1.65. El nervio facial, encargado de los movimientos de la cara.



1.66. El nervio hipogloso mayor permite el movimiento de la lengua.



1.67. El nervio vago da sensibilidad a la nariz, la garganta, el oído, el estómago; además ayuda al control de las funciones involuntarias del corazón, bronquios, estómago, páncreas e intestinos.

Ambos sistemas, central y periférico, trabajan en conjunto para mantener el funcionamiento de nuestro cuerpo. Las señales que llegan al SNP vienen de los órganos receptores y son enviadas al sistema nervioso central (SNC), donde la información es registrada, analizada y procesada. En respuesta, el SNC envía impulsos nerviosos a los órganos efectores, con el fin de proporcionar las respuestas apropiadas (Imagen 1.68). Sin embargo, el sistema nervioso también cuenta con los órganos mixtos, éstos perciben los impulsos y ejecutan la respuesta del SNC.



1.68. Cuando acercas las manos al fuego, el impulso inmediato es retirarlas, ya que las terminaciones nerviosas de la piel reciben un mensaje de alerta al sentir el calor. El sistema nervioso central envía entonces una orden dirigida a los músculos de las manos para que las retraigas.

Sistema nervioso autónomo

El sistema nervioso autónomo organiza la actividad de los músculos lisos que presentan movimientos involuntarios y de contracción lenta, se compone de tejidos que forman parte de vísceras como el estómago, intestinos, genitales, riñones, vasos sanguíneos.

Regula la función de estos órganos de acuerdo con las condiciones del ambiente y para ello dispone a su vez de dos sistemas que podríamos decir que son antagónicos.

El sistema nervioso simpático (imagen 1.69)

Se estimula cuando el organismo se somete a estrés y a un estado de alerta, provocando cambios en la presión arterial y frecuencia cardiaca, frena la digestión y se libera adrenalina. También es el encargado de que se presente la dilatación de las pupilas, entre algunas funciones. En esta situación hay mayor gasto de energía.

Y

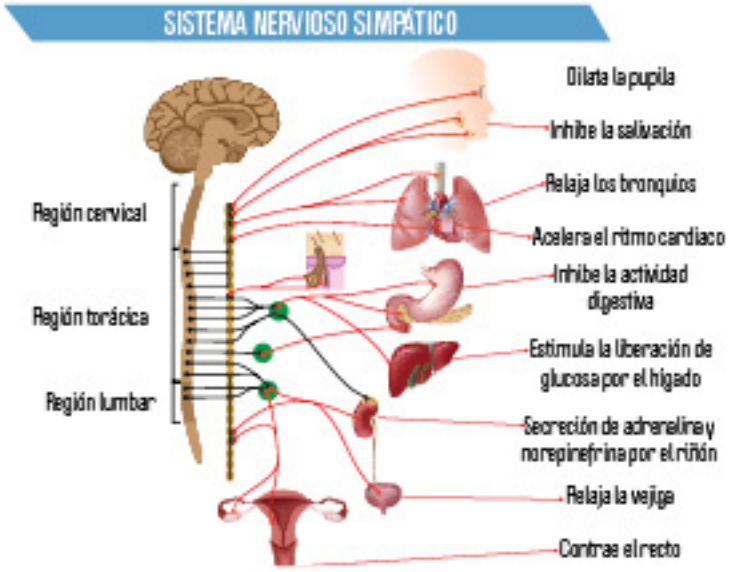
El sistema nervioso parasimpático (imagen 1.70)

Es el responsable de mantener las funciones del cuerpo en equilibrio después de alguna situación que provoca alerta. Está orientado a conservar la energía; disminuye el ritmo cardiaco y relaja los músculos hasta alcanzar el equilibrio.

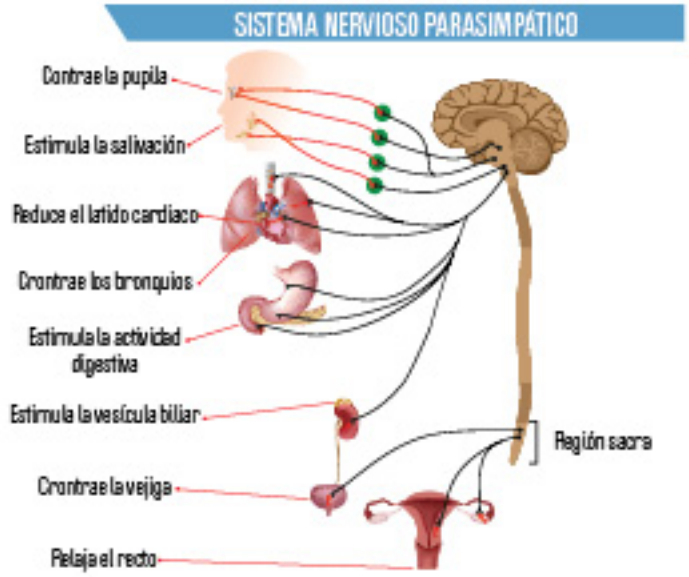
FUNDAMENTALES

Los **órganos receptores** son los encargados de percibir la información y convertirla en un impulso nervioso. Los **órganos efectores** son glándulas o músculos que ejecutan las respuestas del sistema nervioso secretando hormonas u otras sustancias, mientras que los músculos producen movimientos.

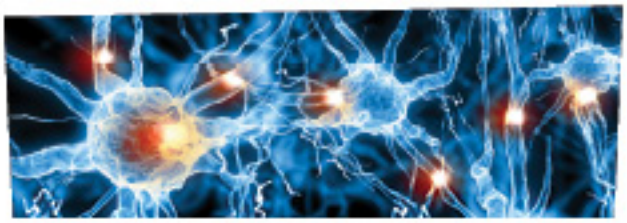
La integración de la actividad del sistema nervioso autónomo ocurre a todos los niveles del eje cerebroespinal, como se observa a continuación (imágenes 1.69 y 1.70).



1.69. El sistema nervioso simpático y su influencia en los diferentes órganos.



1.70. El sistema nervioso parasimpático y su influencia en los diferentes órganos.



1.71. Las neuronas son las células más especializadas del cuerpo humano; a diferencia de otras, no llevan a cabo la división celular, sino que se generan a partir de algunas células madre.

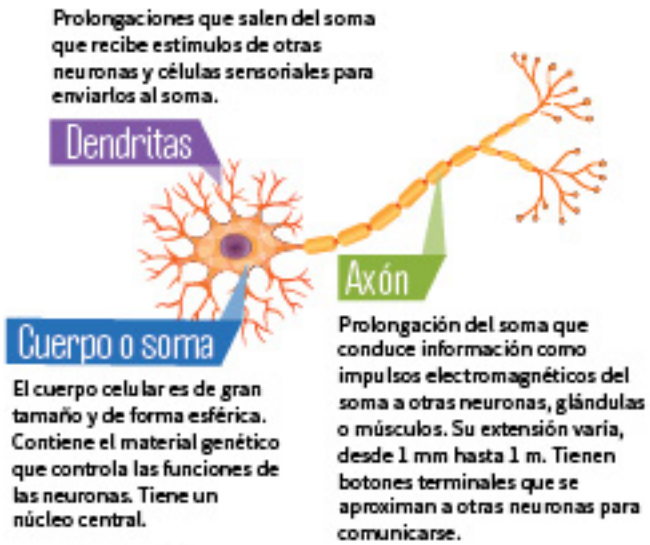
Neuronas

Las neuronas (Imagen 1.71) son las células funcionales del sistema nervioso que se encargan de transmitir los impulsos nerviosos. Estas células mensajeras interactúan entre sí formando redes de comunicación que transmiten señales por zonas específicas del sistema nervioso. Las funciones complejas del sistema nervioso son consecuencia de la interacción entre estas redes de neuronas, donde hay miles de millones de estas células.

La forma y estructura de las neuronas se relaciona con su función específica: recibir señales desde los receptores (sentidos), conducirlas como impulsos nerviosos y transmitirlas a los efectores (músculos o glándulas). En términos generales las neuronas se componen de tres partes: el cuerpo celular o soma, las dendritas y el axón. Observa la imagen 1.72. ¿Qué partes de la célula se encargan de cada función?

A la transmisión de señales eléctricas de una neurona a otra o de una neurona a otra célula, se le conoce como sinapsis. Durante la sinapsis, dos células se comunican entre ellas, una emisora y otra receptora. Para que esta transmisión ocurra, es necesario que una neurona emisora efectúe un impulso nervioso a través de los botones terminales de los axones (imagen 1.73).

Ahora que conoces cómo está compuesto el sistema nervioso, haz la siguiente actividad.

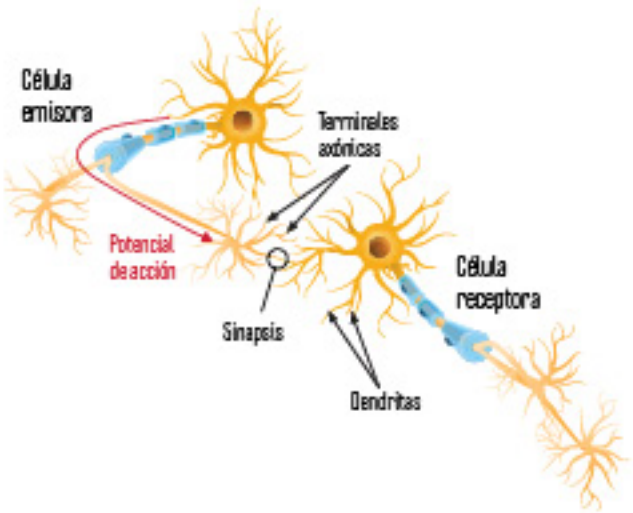


1.72. Estructura de las neuronas.

Respuesta del sistema nervioso a diversos estímulos externos

En la vida diaria tienes reacciones ante distintos estímulos. En muchas ocasiones la rapidez de la respuesta evita sufrir consecuencias, como cuando estás por cruzar la calle y de pronto cambia el color del semáforo.

El sistema nervioso regula estas funciones rápidas, recibiendo, procesando y almacenando los estímulos que reciben los órganos de los sentidos. Los **estímulos** pueden ser muy variados y cada uno corresponde a un receptor específico. Estos estímulos pueden ser físicos, químicos o mecánicos. Como es evidente, en el medio que nos rodea existen estímulos externos, que provocan sensaciones en nuestro cuerpo, las cuales activan diferentes tipos de respuesta por parte del organismo.



1.73. La sinapsis es el lenguaje básico del sistema nervioso y ocurre en milésimas de segundos.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. En parejas, platiquen cómo reaccionan y las sensaciones que sienten cuando…
   - tienen apetito y perciben el aroma de la comida.
   - se encuentran en una situación de riesgo o peligro.
   - están dormidos y suena el timbre del teléfono.
   - vienen de un lugar donde hace calor y entran a uno frío.

2. Investiguen en fuentes confiables de internet, en la biblioteca escolar o del aula lo necesario para contestar en sus cuadernos las preguntas.
   - ¿Cómo se manifiestan las sensaciones que esas situaciones les provocan en los ojos, el corazón, el estómago o la piel?

- ¿Cómo regula el hambre el sistema nervioso?
- ¿Qué sistema nervioso (central, periférico o autónomo) controla las respuestas de nuestro cuerpo ante una situación de peligro o alerta? ¿Cómo lo hace? ¿Qué tipo de señales envía?
- ¿Cuál de los sistemas nerviosos regula la temperatura corporal? ¿Qué es la termorregulación? ¿Cómo funciona?



3. Con la información anterior, elaboren un cartel en donde muestren con ilustraciones la relación entre el sistema nervioso, las sensaciones y el medio exterior. Expongan ante el grupo su trabajo y reflexionen sobre estas relaciones. Establezcan conclusiones y guárdenlas en su bitácora.

La información procedente del exterior es recibida por órganos sensoriales o receptores, la cual se transmite al sistema nervioso central, o al sistema endocrino, que a su vez actúan para producir respuestas en los órganos efectores. Existen dos formas de responder a los estímulos recibidos:

1. **Respuesta motora.** Implica movimientos de los sistemas esquelético y muscular. Los órganos efectores ejecutan la respuesta por medio de los músculos para mover tanto huesos como órganos.
2. **Respuesta secretora.** Se basa en la secreción hormonal. El órgano efector es una glándula, ésta recibe la orden de segregar una sustancia química.

La siguiente actividad es útil para comprender estas reacciones.

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

Objetivo

Reconocer las respuestas del sistema nervioso ante ciertos estímulos externos

Material

- 1 ajo
- 1 cucharada grande de vinagre
- 1 cucharadita de pulpa de tamarindo enchilado
- 1 liga
- 1 pañuelo grande
- 1 pluma
- Cucharas chicas de plástico
- Jugo de un limón
- Lámpara de mano
- Mortero de mano
- Reloj con segundero o cronómetro
- 1 goma de borrar grande

EN CONTACTO

Para apoyar tu investigación, entra a https://goo.gl/oc8bno (consultado el 18 de septiembre de 2017).

Procedimiento

1. Machaquen el ajo en el mortero, sin desbaratarlo totalmente.
2. Laven sus manos con agua y jabón y venden los ojos de un integrante del equipo con el pañuelo.
3. Preparen el cronómetro; en algunas de las siguientes actividades lo emplearán para medir la velocidad de respuesta de sus compañeros.
4. Acerquen, con cuidado, el vinagre a su nariz; observen su reacción y registren el tiempo de su respuesta.
5. Repitan la acción con el ajo machacado.
6. Expriman un poco de jugo de limón en una cuchara limpia; dénselo a probar, observen la reacción y registren nuevamente el tiempo.
7. Repitan esta acción con la pulpa de tamarindo. Al terminar, quítenle el pañuelo de los ojos.
8. Pídanle que cruce la pierna y, empleando el martillo que construyeron, denle unos golpecitos ligeros debajo de la rodilla, como se muestra en la imagen 1.74.
9. Examinen uno de los ojos. Acerquen con cuidado la lámpara encendida al ojo y solicítenle que mire fijamente el haz de luz.
10. Elaboren dibujos de sus observaciones.
11. Repitan las mismas pruebas con otro integrante del equipo y comparen los tiempos de reacción.



1.74. El médico golpea la rodilla con el martillo de plástico para verificar que nuestro sistema nervioso funciona correctamente. ¿Cómo se relaciona ese golpe con nuestro sistema nervioso?

Análisis de resultados

Con base en sus observaciones, completen la siguiente tabla.

Reacción que se presenta	Órgano receptor	Tiempo de respuesta del integrante 1	Tiempo de respuesta del integrante 2
Vinagre			
Ajo			
Limón			
Tamarindo			
Golpe en la rodilla			
Luz de lámpara			

Tabla 1.14.

Conclusiones

1. Elaboren sus conclusiones con base en las siguientes preguntas.
   - A partir de las pruebas, ¿podrían definir qué es un acto reflejo? Justifiquen su respuesta.
   - ¿A qué se debe que de una persona a otra el tiempo de reacción es diferente?
   - ¿Las respuestas de las personas ante los estímulos externos se pueden regular voluntariamente?, ¿por qué?
   - ¿Cuándo una persona no se encuentra sana, presentará las mismas respuestas? ¿Qué pasaría si a una persona que consume drogas le hicieran las mismas pruebas?, ¿reaccionaría a la misma velocidad?
2. Comparen sus observaciones, resultados y respuestas con los otros equipos. Compartan sus conclusiones y corrijan, si es necesario, e intégrelas en su bitácora.

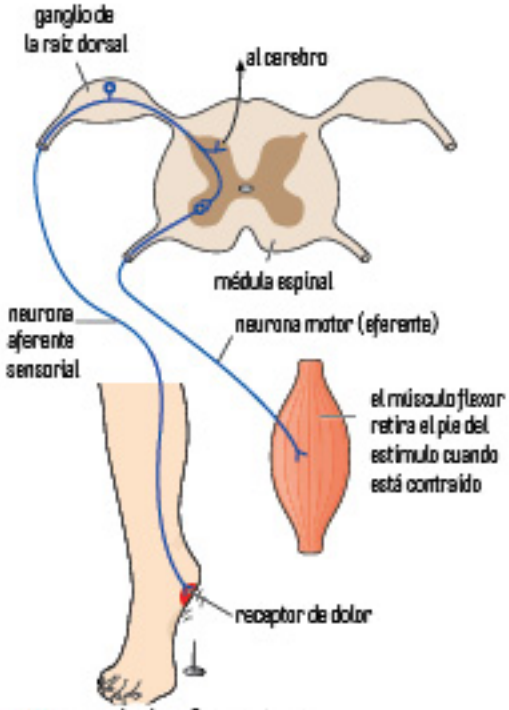
Reflejos

Después de hacer la actividad práctica habrás observado que tanto tú como tus compañeros reaccionaron de manera involuntaria ante los estímulos del exterior; a estas respuestas se les conoce con el nombre de "reflejos", pero ¿cómo se dan este tipo de respuestas rápidas?

Para provocar una respuesta refleja ante los estímulos, se involucra el sistema nervioso central a través de rutas neuronales específicas (lo que se conoce como acto reflejo): una neurona capta un estímulo; éste se traduce en información, misma que se transmite hacia la médula espinal, donde la capta un centro reflejo, ahí se activan las neuronas motoras que envían la señal para ejecutar el movimiento involuntario. Observa en la imagen 1.75 la ruta descrita.

La respuesta ante los estímulos internos y externos varía de una persona a otra. En muchas ocasiones, la rapidez con la que se dan estas respuestas permite a las personas evitar riesgos y salvarse de accidentes; por ejemplo, cuando alguien conduce un auto y de imprevisto se atraviesa otro, ambos conductores deben reaccionar rápidamente, quizá frenando o haciendo otra maniobra.

Sin embargo, estas respuestas se aletargan si las personas están bajo el efecto de alguna droga, ya que los diferentes componentes de éstas y la frecuencia con la que se consumen alteran algunas funciones del sistema nervioso, como lo verás más adelante, por lo que se corre mayor riesgo de sufrir accidentes.



1.75. Ejemplo de reflejo motriz.

Relación del sistema nervioso con otros sistemas

Alguna vez has escuchado las frases "siento mariposas en el estómago", "nada más de pensarlo me duele la panza", "cuando me siento nervioso me da hambre", "nadie puede ser sensato con el estómago vacío"; estas expresiones tienen mucha razón, ya que el sistema nervioso está íntimamente relacionado con el aparato digestivo porque, a diferencia de los demás órganos periféricos, la porción gastrointestinal (esófago, estómago, intestino delgado y grueso, páncreas, vesícula y vías biliares) presenta un sistema nervioso específico denominado sistema nervioso entérico, que controla las funciones intestinales; este sistema está formado de pequeños grupos de células nerviosas, conexiones neuronales y neurotransmisores. Después del cerebro, es el sistema con mayor número de neuronas, por ello también es popularmente llamado "segundo cerebro".

EN CONT@CTO

Para guiarte en tus experimentos, te sugerimos consultar la presentación "Respuestas del sistema nervioso", disponible en **https://goo.gl/qfHg5** (consultado el 18 de septiembre de 2017).

Los neurotransmisores se encargan de liberar ciertas hormonas, como la serotonina, que cuando se libera en exceso puede causar náuseas y vómitos; a ésta se le conoce como "la hormona del bienestar" y es fabricada por el intestino en 95 por ciento. En el sistema digestivo existen hasta 100 millones de neuronas más de las que se encuentran en la médula o en el sistema nervioso periférico. Otro neurotransmisor es la acetilcolina, que incrementa el movimiento intestinal. Estos son algunos ejemplos de las relaciones entre estos dos sistemas.

Ninguno de los aparatos del cuerpo actúa independientemente, todos en algún momento se relacionan utilizando las sustancias que produce un órgano, o bien, reaccionando ante determinado estímulo. Tal es el caso del aparato sexual, que requiere de hormonas sexuales para regular la actividad de las glándulas sexuales (ovarios y testículos).

La síntesis de las hormonas sexuales está controlada por la hipófisis (ver el esquema 1.13), que es una pequeña glándula localizada en la base del cerebro. La hipófisis produce gonadotropinas, hormonas estimulantes de los testículos, en el varón, y de los ovarios, en la mujer, y cuya manifestación se hace evidente durante la pubertad; en esta etapa, las gonadotropinas estimulan a las glándulas sexuales que, a su vez, producen otras hormonas que provocan los cambios propios de la pubertad es decir, las características sexuales secundarias.

La comunicación entre el sistema nervioso central y los genitales se lleva a cabo a través de las vías nerviosas y el sistema endócrino. En la actualidad se tiene información de la relación entre los sistemas nervioso y sexual, ya que se han hecho numerosos experimentos electrofisiológicos con animales, los cuales demuestran que la mayoría de las estructuras cerebrales participan en el comportamiento sexual.

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

1. Investiguen cuáles son las hormonas sexuales en los hombres y en las mujeres, así como sus principales funciones. Consulten fuentes confiables en la biblioteca escolar y del aula e Internet. Con la información recopilada, completen los siguientes esquemas.

Glándula hipófisis o pituitaria. Produce _____, que son las _____ que son esenciales en el proceso de _____, pues estimulan las células de los testículos y ovarios.





_____. Producen _____ que son las hormonas sexuales masculinas responsables de los cambios físicos en la adolescencia. Estas hormonas, junto con las _____ son necesarias para la producción del _____.

_____. Producen _____ que son los responsables de la madurez de los órganos _____ y de los cambios físicos. En este caso, la producción de gonadotropinas es cíclico, así como la producción de _____ y _____, y la menstruación.



Esquema 1.13

2. Lean el siguiente texto.

Ella y él

Los hombres y las mujeres pensamos, sentimos y actuamos diferente. Se sabe, aunque no siempre lo comprendemos en nuestra vida diaria, que el cerebro de una mujer es distinto al de un hombre. Así, por ejemplo, en el hipotálamo hay regiones que participan en la conducta sexual cuyo tamaño, cantidad de células o las sinapsis (estructuras de comunicación entre dos neuronas) que establecen son diferentes en individuos de un sexo o de otro, lo cual repercute en la vida de todos nosotros.

Estas diferencias se basan en un fenómeno muy interesante conocido como "diferenciación sexual del cerebro", donde la participación de las hormonas sexuales es fundamental. Cabe mencionar que este fenómeno es parte de un proceso más amplio e incluye la formación de órganos sexuales bien definidos y la generación en la adolescencia de características sexuales secundarias: en las mujeres el crecimiento de los senos y la acumulación de grasa en las caderas, y en los hombres el engrosamiento de las cuerdas vocales que lleva al cambio de voz, la aparición y el crecimiento de la barba y el bigote.

Los cambios en la organización del cerebro producidos por las hormonas sexuales en etapas tempranas del desarrollo embrionario son permanentes, por lo que establecen de por vida las conductas sexuales asociadas a la reproducción. Las diferencias en la organización del cerebro que causan las hormonas sexuales permiten explicarnos, en cierta medida, por qué los hombres y las mujeres presentamos una conducta sexual diferente, no apreciamos de la misma manera las situaciones que se presentan en nuestras vidas y poseemos distintas habilidades mentales. Si llegáramos a entender que hombres y mujeres tenemos un cerebro diferente quizá nos comprenderíamos mejor y tendríamos menos problemas.

Adaptado para fines pedagógicos de Camacho Arroyo, Ignacio (2002). "Las hormonas sexuales y el cerebro". *¿Cómo ves?* Año 4, núm. 43. Disponible en https://goo.gl/Z4s4KH (consultado el 18 de septiembre de 2017).

3. Respondan en sus cuadernos.
   - ¿Cuál es la relación del sistema nervioso con la reproducción?
   - ¿Qué hormonas sexuales son comunes entre hombres y mujeres y cuáles predominan más en cada sexo?
   - ¿Qué son las características sexuales secundarias y cuáles hormonas provocan el desarrollo de éstas?

4. Compartan sus respuestas en grupo y corrijan lo necesario. Escriban una conclusión y guárdenla en su bitácora.

Como podrás deducir, el sistema nervioso es uno de los sistemas más importantes y complejos de nuestro organismo. Todos nuestros movimientos, tanto internos como externos, son dirigidos por él; por ello es importante conocer sus funciones y las relaciones de éste con los otros sistemas que conforman nuestro cuerpo.

En parejas, observen los datos de la siguiente tabla y complétenla con lo que saben. Usen la información de su bitácora científica.

RECAPITULEMOS

Sistema nervioso			
	Funciones	Ejemplos	Órganos donde se encuentra
Sistema nervioso central		Mantener la posición erguida, el control de la presión arterial y la circulación.	
Sistema nervioso periférico			Ganglios nerviosos y nervios raquídeos y craneales.
	Organiza la actividad de los músculos lisos que presentan movimientos involuntarios.		Puede ocurrir a todos los niveles del eje cerebroespinal.

Tabla 1.15.

LÍNEA DE META

1. En equipos, elaboren una maqueta utilizando diferentes materiales, para representar la ruta que sigue un estímulo (olor, sabor, sonido, textura, imagen) y sus reacciones a través del sistema nervioso. Identifiquen en su modelo el estímulo y su recepción por parte de los sentidos, su transmisión a través de la red nerviosa del cerebro y la respuesta que éste envía al cuerpo.
2. Muestren su modelo y explíquenlo al grupo.
3. Comenten los aciertos y hagan aportaciones para corregir o añadir información. Posteriormente, guarden sus textos en su bitácora.

EN CONT@CTO

Pon a prueba tus conocimientos sobre el sistema nervioso. En la siguiente página web hay un juego que te permitirá comprobarlos: https://goo.gl/2gfXwB (consultado el 18 de septiembre de 2017).

Implicaciones de las adicciones en la salud personal, en la familia y en la sociedad

APRENDIZAJE ESPERADO

- Explica las implicaciones de las adicciones en la salud personal, familiar y en la sociedad y desarrolla conductas saludables.

LÍNEA DE SALIDA

1. Busca y encierra las palabras que estén relacionadas con las adicciones.

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

2. Reúne las palabras que encontraste y escribe en tu cuaderno lo que sepas sobre ellas.
3. Contrasta tu lista y las definiciones con las de tus compañeros.
4. Lleguen juntos a una definición sobre qué son las adicciones y por qué son peligrosas. Intégrenlo a su bitácora.
5. Coloquen un buzón en el salón y depositen ahí de forma anónima las preguntas o dudas que tengan sobre las adicciones, así como sus experiencias.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Adicciones

En el tema anterior estudiamos cómo cambian las respuestas de nuestro cerebro a determinados estímulos externos; estas respuestas se alteran cuando se está bajo el influjo de alguna droga. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las drogas son "todas aquellas sustancias que, introducidas en un organismo vivo, pueden modificar una o varias de sus funciones capaces de producir cambios en la percepción, el estado de ánimo, la conciencia y el comportamiento".

Observa las imágenes (imágenes 1.76 a 1.78). ¿Estás sustancias son drogas?, ¿generan adicción?, ¿por qué?



1.76. Tabaco.

Una adicción es la dependencia fisiológica y psicológica que causa el empleo consecutivo de una o varias sustancias químicas, de origen natural o sintético, que pueden ser legales o ilegales. Las adicciones provocan en las personas que las consumen una compulsión por dichas sustancias, resultándole difícil o imposible interrumpir o limitar su consumo. ¿Por qué es tan complicado superar una adicción? ¿Conoces a alguien que tenga un problema similar? ¿Cómo podrías ayudarle? Resuelve la siguiente actividad.



1.77. Alcohol.





1.78. Psicofármacos.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Escribe, de manera anónima, alguna experiencia que alguien cercano a ti haya tenido con alguna adicción. Deposita tu escrito en el buzón que colocaron en el aula.
2. Reúnete con un compañero, lean los siguientes casos y respondan en sus cuadernos.
   - Caso 1. ¿Qué alternativas propondrían para que pueda enfrentar la presión que ejercen sobre él?
   - Caso 2. ¿Su estado de ánimo puede orillarla a tener una adicción?
   - Caso 3. ¿Qué consecuencias tiene la adicción del papá?
3. Compartan las respuestas de los casos que analizaron y lleguen a una conclusión sobre las consecuencias de las adicciones. Guárdenla en su bitácora.
4. Si todos están de acuerdo, elijan alguna de las experiencias depositadas en el buzón en la primera actividad para que la lean en voz alta. En orden y con respeto, den algunos consejos para superar dicha situación.

CASO 1

En la escuela tengo buenos amigos, con quienes generalmente me siento bien. Con frecuencia me invitan a tomar algunas cervezas después de clases. Cuando me niego a acompañarlos, se burlan de mí y me dicen que soy un cobarde. En alguna ocasión me insultaron y hasta me dejaron de hablar. No quiero perder a mis amigos, pero tampoco quiero tomar. ¿Qué puedo hacer?

CASO 2

Últimamente estoy muy triste. Mis papás están todo el día fuera de casa. Estoy reprobando en la escuela y mis compañeros me hacen a un lado. Me siento sola.

CASO 3

En mi casa tenemos muchos problemas. Mi papá es alcohólico y acaba de perder su trabajo. Como mi mamá tiene que salir a trabajar, nosotros nos quedamos cuidando a mi abuelo que está enfermo. No nos alcanza el dinero; mis papás se la pasan peleando y han llegado a los golpes. Yo me siento insegura y ya no quiero vivir con ellos.

Las adicciones tienen consecuencias que pueden afectar no sólo a la persona que las padece, sino también a quienes los rodean. Enseguida estudiaremos cuáles son esas adicciones, así como sus causas y consecuencias.

Tabaquismo

¿Sabes qué es el tabaquismo?, ¿alguno de tus familiares fuma?, ¿qué efectos tiene el tabaquismo en la salud? Resuelve la actividad y averígualo.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Hagan en su cuaderno una lista de las consecuencias y padecimientos de las personas con tabaquismo y quienes conviven con ellos.
2. Busquen ilustraciones o elaboren dibujos de situaciones y hábitos saludables que contrarrestan los problemas de tabaquismo.
3. Elaboren en una cartulina un *collage* con el material que recabaron; redacten explicaciones breves para sus ilustraciones.
4. Presenten al grupo su trabajo. Argumenten por qué las situaciones que proponen hacen frente al problema del tabaquismo.
5. Sinteticen cuáles son los efectos del tabaquismo y redacten sus conclusiones para su bitácora.



1.79. Entre 20 y 25 por ciento de las personas que fuman desarrollan la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

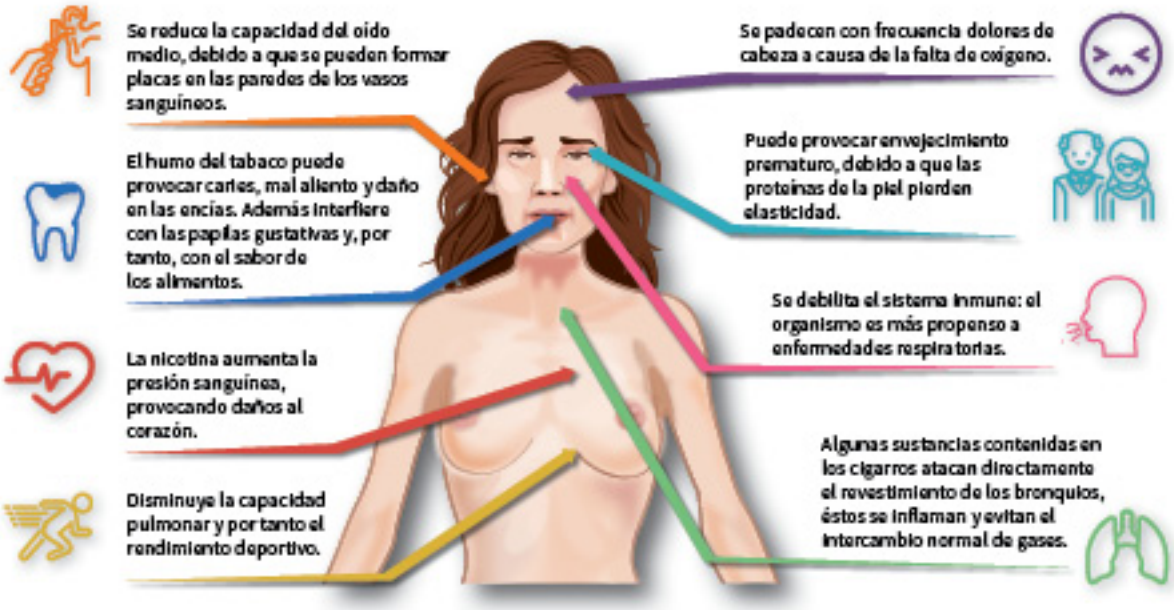
El tabaquismo tiene efectos severos en la salud. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, es causa directa o indirecta de cerca de cuatro millones de muertes al año en todo el mundo.

Cuando los fumadores consumen un cigarro, el humo afecta sus pulmones y causa enfermedades respiratorias y cardiovasculares. El tabaquismo aumenta el riesgo de padecer enfermedades del corazón, varios tipos de cáncer y la EPOC (imagen 1.79). Las sustancias nocivas del tabaco actúan también en otros órganos, como la vejiga, el páncreas, los riñones, el estómago, el hígado y el útero.

El tabaco también afecta a quienes conviven con fumadores; a ellos se les llama "fumadores pasivos" y también están expuestos a las sustancias nocivas contenidas en el humo; de esta forma se multiplica el número de afectados por el tabaquismo, convirtiéndose en un problema no sólo de salud, sino económico y social.

En México, el tabaquismo ha ocasionado la muerte de adultos y jóvenes y la invalidez de muchos otros quienes dejan de trabajar por las enfermedades que padecen. Observa la infografía 1.6 de la siguiente página. ¿Qué enfermedades produce el tabaquismo?

ENFERMEDADES Y DAÑOS A LA SALUD VINCULADOS AL CONSUMO DE TABACO



Infografía 1.6

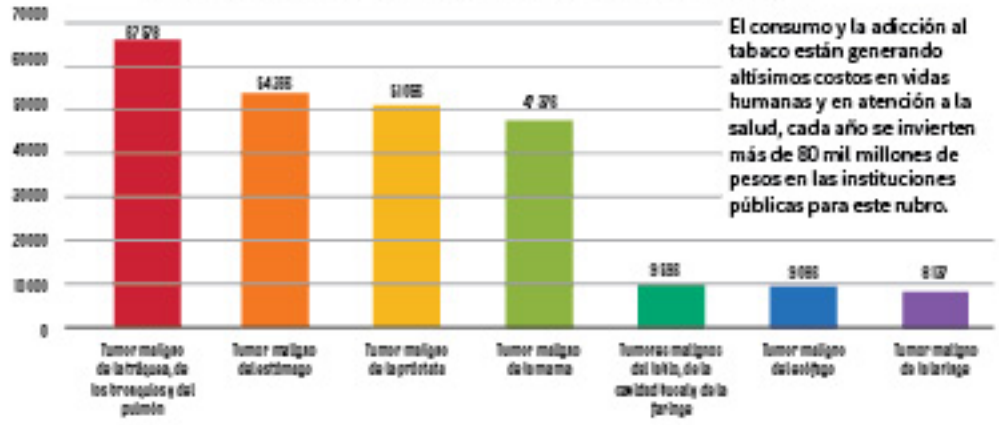
En México mueren aproximadamente 19 mil personas al año debido a enfermedades relacionadas con el humo del cigarro. El tabaco contiene más de 4 mil sustancias nocivas, de las cuales 45 tienen efectos cancerígenos en el organismo de las personas, el resto son tóxicas y producen otros efectos. Resuelve la siguiente actividad para conocer más sobre estas sustancias.



1.80. Los niños que viven en ambientes donde hay humo de tabaco pueden contraer enfermedades respiratorias, como asma, bronquitis o neumonía, con mayor frecuencia que los niños que no conviven con fumadores.

Gráfica 1.1.

Defunciones registradas entre 2003 y 2012, por tipos de cáncer asociados con el tabaquismo



El consumo y la adicción al tabaco están generando altísimos costos en vidas humanas y en atención a la salud, cada año se invierten más de 80 mil millones de pesos en las instituciones públicas para este rubro.

Fuente: inegi, 2013. Principales causas de muerte relacionadas con el tabaquismo.

1. Investiguen en fuentes confiables de Internet o de la biblioteca escolar o de aula cómo afectan al cuerpo las siguientes sustancias que contiene el cigarro. Completen la tabla.

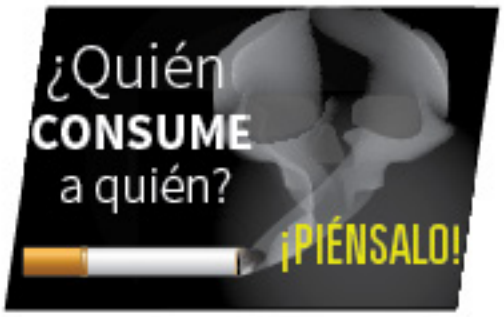
Sustancia	Afectaciones al cuerpo
Acetona	
Amoniaco	
Arsénico	
Butano	
Cadmio	
Alquitrán	
Nicotina	

Tabla 1.16.

2. Observen y analicen estos carteles relacionados con el tabaquismo y expliquen debajo de cada uno cuál es el mensaje que tratan de transmitir.









3. Compartan sus respuestas con el resto del grupo y juntos escriban una lista con los riesgos que conlleva el tabaquismo y sus propuestas para prevenirlo. Plasmen sus ideas en un cartel como los que analizaron. Guarden sus productos en su bitácora.

De acuerdo con la Secretaría de Salud, en México hay casi 14 millones de personas de 15 años o más que fuman activamente. Según la Encuesta Nacional de Adicciones del año 2011, los fumadores inician su consumo en la adolescencia. Los resultados indican que un gran porcentaje fumó por primera vez por curiosidad; otros, por la presión social; otros más, por imitación a imágenes de artistas o personas que admiran, o bien, porque en su núcleo familiar los adultos lo hacen o porque sienten alivio al fumar un cigarro.

Las razones para fumar son variadas; sin embargo, es importante que cuando tomes una decisión siempre lo hagas pensando si los beneficios son más altos que los perjuicios que te ocasionan esas decisiones.

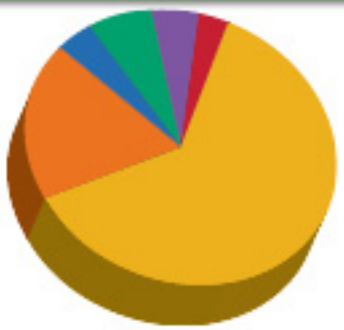
Implicaciones sociales y económicas del tabaquismo en la sociedad

El tabaquismo es un problema que, como ya revisamos, tiene implicaciones en la salud, pero también de orden económico y social. Lee los datos estadísticos de la imagen 1.81 para que conozcas el alcance del problema.



1.81. Datos del tabaquismo en México.

Gráfica 1.2.



Gastos por tratamiento de cáncer pulmonar debido al tabaquismo.

- Estudios clínicos: 7%
- Estudios de laboratorio: 5%
- Estudios de citología: 3%
- Gastos operatorios: 62%
- Estancia hospitalaria: 19%
- Otros servicios: 4%

Fuente: Secretaría de Salud, 2010.

Las personas que se enferman por el humo de cigarro (fumadores y no fumadores) necesitan ser atendidas y esto requiere asistir frecuentemente al médico y faltar al trabajo, lo cual genera un gasto para la institución de salud y también para la empresa.

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) gasta aproximadamente 10 mil millones de pesos para atender padecimientos asociados con el tabaquismo. En el mundo, el tabaco cuesta 200 mil millones de dólares cada año, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Por ejemplo, la población adulta mexicana de entre 18 y 65 años invierte en promedio lo equivalente a seis días de salario mínimo al mes en tabaco, alrededor de 480 pesos, que representa el 20 por ciento de su salario mensual (gráfica 1.2).

Los costos humanos, sociales y económicos por el tabaquismo son evidentes: el daño a la salud de las personas, los costos por la atención de las enfermedades derivadas del humo del cigarro y el efecto que éste provoca en el ambiente.

En México, las estrategias de prevención y control del tabaquismo contemplan la prevención y la protección tanto de fumadores como de no fumadores expuestos al humo del cigarro, el control de la publicidad y el incremento de impuestos al tabaco. A pesar de que la sociedad está cada vez mejor informada, los índices de consumo se incrementan, especialmente entre los adolescentes.

Alcoholismo

Así como el tabaquismo, el alcoholismo afecta a miles de personas. Haz la siguiente actividad para conocer más sobre esta adicción.

MÁS SOBRE EL TEMA

1. Lee con atención el siguiente artículo y analiza su contenido.

AHOGARSE EN ALCOHOL

El alcoholismo y la adicción a otras drogas "no son un suicidio, sino una lenta capitulación", decía Jim Morrison, el cantante de *The Doors*. Su sufrimiento no duró mucho: murió a los 27 años de edad. La versión no oficial señala como causa una sobredosis de heroína tras varios meses de asaltos de depresión y de beber compulsivamente. Aunque seguirá habiendo historias parecidas a ésta, muchas podrían evitarse con una visión distinta del consumo excesivo del alcohol. Contrariamente a lo que se piensa, el alcoholismo no es cuestión de fuerza de voluntad.

EN CONTACTO

Consulta esta serie de guías que ha desarrollado la Comisión Nacional contra las Adicciones (Conadic) para prevenir el consumo de tabaco, alcohol y drogas entre adolescentes. Disponibles en https://goo.gl/xHQHJM (consultado el 31 de julio de 2017).

El alcoholismo es una enfermedad progresiva y crónica que presenta síntomas que van desde el malestar hasta el dolor intenso. Depende de varios factores, principalmente de la predisposición genética y la influencia del medio ambiente familiar y social.

Pese a que afecta todo el cuerpo y provoca una variedad de problemas médicos, los principales síntomas se manifiestan en el sistema nervioso. A través de éste, en especial del cerebro, la adicción produce diversos trastornos en el pensamiento, las emociones y la conducta del enfermo. El alcohol llega al cerebro y actúa como depresor del sistema nervioso central. Su efecto es inhibir o incrementar la producción de algunos neurotransmisores (mensajeros químicos entre neuronas) como el ácido gama-amino-butírico, la serotonina y la dopamina, asociados, entre otras funciones, con el comportamiento emocional.



1.82. El consumo de alcohol es una decisión personal. Enfermarse de alcoholismo, no.

Un rasgo característico de las personas propensas al alcoholismo es la hipersensibilidad emocional. Les resulta difícil manejar adecuadamente lo que sienten, sin importar que sea placentero o no (ira, temor, tristeza, vergüenza, placer, amor, ansiedad, frustración) y necesitan del alcohol para sentirse bien.

Según datos médicos, alrededor de 600 millones de personas, 10 por ciento de la población mundial, sufren los estragos del alcoholismo. Sorprendentemente, se estima que sólo seis millones de los enfermos (uno por ciento) están bajo tratamiento.

El doctor Francisco Cantú Guzmán, psiquiatra especializado en el tratamiento del alcoholismo y otras adicciones, afirma: "La negación es un mecanismo de defensa para disminuir la culpa y la vergüenza, sentimientos que se producen, pues el alcoholismo está muy estigmatizado por la sociedad. Por eso la gente cree que el consumo excesivo es un problema de falta de fuerza de voluntad y no acepta que es una enfermedad. En vez de eso, el enfermo debe hacerse responsable del padecimiento y tratarse".

Adaptado para fines pedagógicos de Nagore, G. (2009, mayo). "Ahogarse en alcohol", ¿Cómo ves? Año 1, núm. 8. Disponible en https://goo.gl/NXigXi (consultado el 31 de julio de 2017).

2. Divídanse en dos equipos para organizar un debate. Uno de los grupos se pronunciará a favor de los siguientes argumentos y otro, en contra.
   - El alcoholismo como enfermedad.
   - El alcoholismo como resultado de la predisposición genética.
   - El entorno social como influencia del alcoholismo.
   - Las personas hipersensibles y su tendencia al alcoholismo.
   - El alcoholismo no es un problema de falta de voluntad.

3. Al finalizar el debate, formulen algunas conclusiones que les permitan formar criterios para decidir asertivamente acerca de lo que es el alcoholismo y qué lo causa. Incluyan sus conclusiones en sus bitácoras.

Como leíste en el artículo, el alcoholismo es una enfermedad crónica y progresiva que causa una dependencia física y psicológica al alcohol. La OMS define que hay alcoholismo "cuando la ingestión diaria de alcohol es superior a los 50 gramos en la mujer y 70 gramos en el hombre".



1.83. El alcoholismo puede ser producido por la combinación de diversos factores fisiológicos, psicológicos y genéticos. Se caracteriza porque el adicto al alcohol establece una dependencia emocional y en ocasiones orgánica con la sustancia provocándose un daño progresivo y finalmente la muerte.

El principal componente de cualquier bebida alcohólica es el etanol o alcohol etílico, sustancia derivada de la fermentación de algunos vegetales. El etanol deprime el sistema nervioso central afectando el autocontrol, por lo que sus efectos inmediatos son la euforia y la desinhibición de conducta (imagen 1.83).

De acuerdo con los datos del Centro de Ayuda al Alcohólico y sus Familiares (CAAF), 63 por ciento de la población que consume alcohol son adolescentes y jóvenes de entre 12 y 24 años. Las personas inician con el consumo de alcohol por diversas causas, principalmente la curiosidad, la experimentación, los problemas familiares, la influencia de amigos, la aceptación del grupo, por invitación de familiares o depresión.

La Organización Mundial de la Salud indica que México ocupa el décimo lugar con un consumo de 7.2 litros por persona. El alcoholismo es hoy uno de los principales factores de morbilidad, discapacidad y mortalidad, además de agente causante de más de 200 enfermedades, provocando a nivel mundial más de 300 millones de muertes al año.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. En parejas, investiguen y completen lo que se indica a continuación.
   a. El alcohol se considera una droga, pues puede provocar...
      - dependencia:
      - tolerancia:
      - síndrome de abstinencia:
   b. El alcohol no pasa por un proceso digestivo. Expliquen cómo lo absorbe el organismo.

LEXICÓN

Morbilidad. Proporción de personas que enferman en un sitio y tiempo determinado. [DLE]

c. Algunos de los trastornos físicos que presentan las personas que consumen alcohol son...

2. Describan los efectos del alcoholismo, de acuerdo con la imagen correspondiente.

Antes del alcoholismo	Después del alcoholismo	Descripción
 Hígado sano.	 Hígado con **cirrosis**.	
 Estómago sano.	 Estómago con úlceras.	
 Corazón normal.	 Corazón dilatado.	

Tabla 1.17.

3. Comparen sus respuestas con otra pareja de compañeros. Escriban los efectos del alcoholismo en la salud. Guarden sus conclusiones en su bitácora.

Como te puedes dar cuenta, la ingestión de alcohol no es nada inofensiva y si bien el consumo de esta droga está socialmente aceptado, los perjuicios son mayores dependiendo del grado de adicción. La invitación al alcohol como a cualquier otra droga involucra la reflexión si no quieres causarte daños físicos y psicológicos irreversibles y frustrar tu proyecto de vida.

FUNDAMENTALES

La **cirrosis** en una enfermedad caracterizada por una lesión que se desarrolla en las vísceras, especialmente en el hígado, y consiste en la induración de los elementos conjuntivos y atrofia de los demás. [DLE]



1.84. Un conductor alcoholizado incrementa 17 veces el riesgo de involucrarse en un accidente. Aproximadamente, mil personas al año mueren en accidentes automovilísticos relacionados con el alcohol.

Implicaciones sociales del alcoholismo

El alcoholismo puede provocar cambios en la personalidad de quien lo padece. Las personas alcohólicas manifiestan menos tolerancia ante los estímulos externos, reaccionando de manera agresiva en las situaciones que no pueden controlar. Esta manifestación, en ocasiones violenta, provoca rupturas familiares, laborales y sociales, lo que aumenta el problema de quien padece alcoholismo y afecta, finalmente, el tejido social. De acuerdo con investigadores universitarios, 80 por ciento de los divorcios están asociados al alcoholismo, lo mismo que 60 por ciento de los suicidios. Por otra parte, México ocupa el séptimo lugar a nivel mundial en accidentes vehiculares provocados por la ingesta de alcohol. Manejar en estado de ebriedad no sólo pone en riesgo al conductor, sino también a otras personas (imagen 1.84).

Drogadicción

La drogodependencia es un estado de intoxicación periódica o crónica producida por el consumo repetido de una droga natural o sintética. ¿Conoces los daños y riesgos que están asociados al consumo de esta clase de drogas?

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS



1.85. Factores del consumo de drogas.

1. Observa la imagen 1.85. Estos son los factores que intervienen en el consumo de drogas. Explica en tu cuaderno con tus palabras cómo crees que interviene cada factor para que una persona consuma drogas.
2. Compara tus respuestas con otro compañero. Determinen cuánto influyen estos factores para que una persona consuma drogas. Guarda las conclusiones a las que llegaron en tu bitácora.
3. ¿Recuerdan las preguntas o dudas respecto de las adicciones que depositaron en el buzón? ¿Consideran que algunas de ellas ya han sido resueltas? Si aún tienen dudas, vuelvan a hacer uso del buzón para resolver sus inquietudes.

Las características de una persona, el ambiente en el que vive y el tipo de droga que se consume determinan la dependencia de la persona a estas sustancias. Analiza con más detalle estos factores en la infografía 1.7.

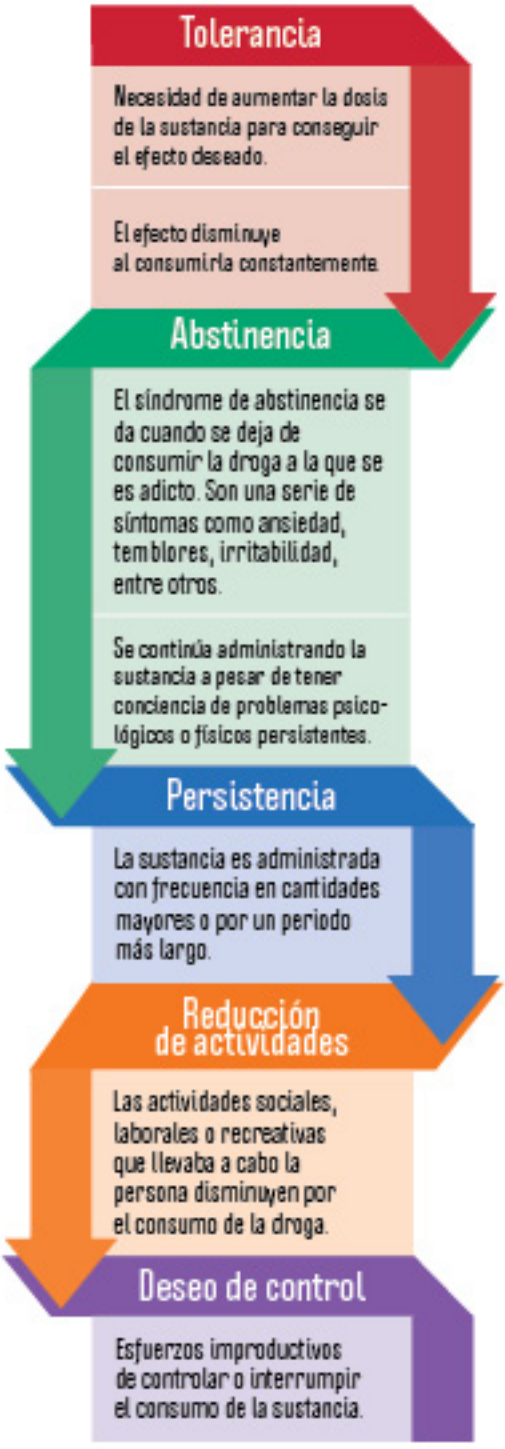


Infografía 1.7

Está comprobado que la adolescencia es una de las etapas de la vida donde se presentan más factores de riesgo para iniciar el consumo de cualquier droga, por lo que es necesario conocer sus efectos. El consumo de estas sustancias puede iniciar con la simple inquietud de probarlas hasta depender física y psicológicamente de ellas. Cualquier adicción pasa por cuatro etapas. Analízalas a continuación.

AQUÍ Y ALLÁ

Para obtener mayor información sobre esta adicción, te sugerimos leer los libros *De la ficción a la adicción* y *Balconeando a las drogas*, de Humberto Brocca.



Esquema 1.14

Efectos de las adicciones en el sistema nervioso

Las drogas producen diferentes efectos, tanto físicos, psicoemocionales y sociales. En el esquema 1.14 pueden ver las etapas por las que atraviesan las personas que sufren una adicción.

¿Has oído hablar de las drogas que se enlistan a continuación? ¿Por qué son tan peligrosas? Resuelve la siguiente actividad.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Investiguen en fuentes confiables de Internet, la biblioteca escolar o de aula cuáles son las repercusiones físicas y psicológicas en el uso de las siguientes drogas. Completen el cuadro.

Tipos de drogas	Sustancias psicoactivas	Repercusiones físicas	Repercusiones psicológicas
Estimulantes	Anfetaminas y metanfetaminas	Presión alta, convulsiones, falta de sueño, derrames cerebrales	
	Cocaína		
Depresores	Morfina, heroína y codeína		Problemas de memoria, ansiedad, depresión, alteraciones cognitivas, dependencia psicológica
Alucinógenos	Marihuana		

Tabla 1.18.

EN CONTACTO

La animación "¿Cómo afectan las drogas al cerebro?" explica cuáles son los efectos de la droga en el sistema nervioso. Mírala con tu grupo para que resuelvan la actividad. Disponible en https://goo.gl/qSafDJ (consultado el 31 de julio de 2017).

2. Observen la animación sugerida en la sección "En cont@cto" , página 84. Con la información que encontrarán ahí y sus respuestas, contesten en su cuaderno las preguntas.
   - ¿Por qué estas drogas son llamadas "sustancias psicoactivas"?
   - ¿Cómo actúan en el sistema nervioso?
   - ¿Qué efectos tienen en la percepción, el aprendizaje, la memoria y la regulación del comportamiento?
   - ¿Qué son las drogas estimulantes, los depresores y los alucinógenos?, ¿qué efectos tienen en la salud y el comportamiento de quien las consume?

3. Compartan sus respuestas con el grupo y lleguen a un acuerdo sobre cómo afecta el consumo de estas drogas al sistema nervioso: ¿qué efectos a corto, mediano y largo plazos tienen? Escriban una conclusión e intégrenla en su bitácora.

En el cuadro se incluyeron algunas de las drogas más comunes; no obstante, existen muchas más con efectos tan negativos como las que acabas de investigar.

Las sustancias psicoactivas provocan a largo plazo alteraciones en el cerebro que impiden su total funcionamiento. Estas sustancias impactan los circuitos neuronales y la química cerebral, alteraciones que finalmente producen la adicción (imagen 1.86). Algunas de ellas, como la metanfetamina, liberan dopamina, un neurotransmisor que está relacionado con el placer y la recompensa. La cocaína, por el contrario, bloquea la dopamina, potenciando así la energía y creando euforia.

Otras sustancias, como la nicotina de los cigarros, adelgaza la corteza orbitofrontal del cerebro, un área donde se controlan los impulsos y la toma de decisiones. Los daños en esta área provocan que a los fumadores crónicos les sea más difícil dejar de fumar. Por último, el etanol de las bebidas alcohólicas altera el funcionamiento de neurotransmisores excitadores, como la dopamina, y de los inhibidores, que provocan estados de calma. Es así que deprime la actividad del sistema nervioso central, disminuyendo las funciones vitales; por ello, quien consume alcohol en exceso articula mal las palabras, pierde estabilidad al moverse, tiene percepciones alteradas de la realidad, carece de la capacidad para reaccionar con rapidez y tiene episodios de amnesia. El etanol reduce la capacidad de pensar racionalmente y distorsiona el juicio.

El consumo constante de las drogas, incluyendo al tabaco y al alcohol, reestructura nuestras redes neuronales y afecta, por ende, nuestra habilidad de pensar, aprender y recordar.



1.86. Según la Comisión Nacional contra las Adicciones, en México 14 por ciento de los estudiantes de secundaria y bachillerato han consumido alguna vez una droga ilícita, siendo la marihuana la más consumida, seguida de los inhalables y la cocaína.

EN CONT@CTO

En caso de que necesites mayor orientación o si conoces a alguien que la requiera, ingresa al Directorio Nacional de Unidades de Especialidades Médicas-Centros de Atención Primaria en Adicciones (UNEME CAPA), para cada entidad de la República. Disponible en **https://goo.gl/1ZMtKn** (consultado el 31 de julio de 2017).

Prevención de adicciones

¿Consideras que existe alguna forma para prevenir y proteger a los adolescentes de los riesgos de las adicciones? Haz lo que se pide en la actividad.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Aporten varias ideas sobre la prevención de las adicciones.
2. Organícense en tres equipos. Anoten las medidas que sugieren para evitar y protegerse de las adicciones. Muestren sus sugerencias al grupo.
3. Listen en conjunto 10 medidas de prevención, anótenlas en el pizarrón y ejemplifíquelas. Elaboren un cartel con las medidas y colóquenlo en algún lugar visible para la comunidad escolar. Integren las medidas que les parezcan más importantes en sus bitácoras.
4. Coloquen un buzón en la escuela para que compañeros de otros grupos puedan, de manera anónima, expresar sus dudas o experiencias sobre las adicciones. Sugieran que dejen algún correo electrónico para que puedan darles respuestas.

Las adicciones se pueden prevenir si conocemos los efectos, tanto físicos y psicológicos como sociales, y empleamos medidas como las siguientes:

- Practicar estilos de vida sana.
- Evitar relacionarte con personas que consuman alguna sustancia dañina.
- Comunicarte con tus padres, familiares o adultos a quienes les tengas confianza y expresarles cómo te sientes.
- Reflexionar continuamente sobre qué es lo que quieres y cómo te gustaría vivir, estableciendo pequeñas metas que te animen a seguir adelante con tus proyectos.
- Consultar información adecuada relacionada con la salud que te ayude a resolver tus dudas. Acercarse a los profesores en busca de apoyo.

Nuevamente, reflexiona acerca del uso de cualquier tipo de droga que te inviten a consumir (incluyendo tabaco y alcohol). Recuerda que la curiosidad puede ser empleada en el descubrimiento de cosas positivas para tu desarrollo y el de tu plan de vida. Después de consumir drogas, nada es igual.

RECAPITULEMOS

Redacta en tu cuaderno un breve escrito sobre por qué las adicciones representan un grave problema en nuestra sociedad, qué implicaciones tienen para quienes consumen drogas y para quienes los rodean, y qué acciones son útiles para evitarlas.

1. Entrevisten a una persona que consuma o haya consumido alguna vez en su vida alguna droga. Tomen como base las siguientes preguntas:
   - ¿A qué edad se inició en el consumo de droga?
   - ¿Cuáles fueron las circunstancias?
   - ¿Qué hizo que iniciara su consumo?
   - Si la continúa consumiendo, ¿por qué lo hace? ¿En qué ocasiones la consume?

2. Redacten un texto en donde expliquen las respuestas de la persona a la que entrevistaron y escriban la medida de prevención que puede evitar situaciones similares.
3. ¿Crees que las personas que consumen sustancias psicoactivas conocen los daños a la salud que implican? Investiga lo que sucede en el sistema nervioso al consumir estas sustancias, anota tres ejemplos en la tabla con la información que se pide.

Efectos del uso y abuso de algunas drogas

Sustancia psicoactiva	Reacción en el sistema nervioso	Daños físicos y psicológicos

Tabla 1.19.

4. Comparen en grupo la información de sus tablas. A continuación, reflexionen acerca de la importancia de prevenir las adicciones, en relación con los daños a la salud, a la familia y a la sociedad, y escriban un reporte de sus conclusiones para almacenarlo en su bitácora.

1. Completa el siguiente párrafo con las palabras del recuadro.

metabolismo
ser vivo
microorganismos
desplazamiento
irritabilidad
célula

La _____ es la unidad fundamental de todo _____ (plantas, animales, hongos y _____). Todos los seres vivos comparten características como respiración, nutrición, reproducción, _____ y _____.

2. Escribe en el inciso la letra que corresponde, según la descripción.

a. Nutrición
b. Respiración
c. Reproducción
d. Crecimiento
e. Comunicación
f. Irritabilidad

( ) El núcleo y el citoplasma de las células se dividen. Este proceso permite la reparación de tejidos o renovación de células.
( ) Las células intercambian información fisicoquímica con el exterior o con otras células.
( ) Las células reaccionan a estímulos de manera positiva o negativa.
( ) La célula transforma los nutrientes en energía.
( ) Puede ser aeróbica (células eucariotas) o anaeróbica (células procariotas).
( ) Las células pueden modificar su estructura y función para convertirse en células especializadas.

3. Lee los encunciados y escribe V (verdadero) o F (falso), según corresponda.

____ Las mutaciones son errores en la molécula del ADN.
____ Se pueden heredar características anatómicas, funcionales o conductuales de los progenitores.
____ La variabilidad humana es continua si infuye el ambiente.
____ El tipo de sangre o la determinación del sexo son ejemlos de la variabilidad continua.
____ El código genético se almacena en una molécula llamada ADN.
____ En la reproducción asexual también podemos observar la variabilidad genética.

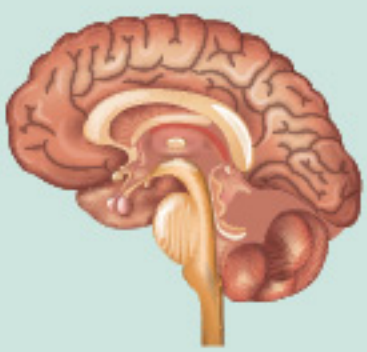
4. Explica qué es el nervio vago, su relación con otros órganos y cuál es su función.

_____

_____

_____

5. Observa el esquema del cerebro y encierra en un círculo dónde se encuentra la glándula hipófisis. Después, escribe cómo se relaciona ésta con los sistemas sexuales femenino y masculino.



Aparato sexual femenino

_____

_____

Aparato sexual masculino

_____

_____

6. Subraya la opción que responda las preguntas.

- ¿Qué es una adicción?
  - **a.** La necesidad de consumir sustancias ilegales.
  - **b.** Es consumir alcohol o drogas todo el tiempo.
  - **c.** Una dependencia fisiológica y psicológica a una o varias sustancias.
  - **d.** Es la dependencia que producen algunas drogas.
- ¿Cómo afectan las sustancias adictivas al sistema nervioso?
  - **a.** Este sistema requiere cada vez mayores cantidades para conseguir los mismos efectos.
  - **b.** Reestructuran las redes neuronales, lo cual afecta las habilidades cerebrales y la respuesta del organismo a ciertos estímulos.
  - **c.** Genera el síndrome de abstinencia, ya que el sistema nervioso utiliza estas sustancias para su correcto funcionamiento.
  - **d.** Generan alteraciones cerebrales que modifican la conducta de los individuos, convirtiéndose en un problema social.

Con base en lo que estudiaste y en los productos de tu bitácora, escribe una ✘ en el lugar que corresponda al nivel de aprendizaje logrado.

Autoevaluación

Aprendizajes esperados	Lo hago fácilmente	Lo hago	Necesito ayuda para hacerlo
Identifico a la célula como la unidad estructural de los seres vivos.			
Identifico las funciones de la célula y sus estructuras básicas (pared celular, membrana, citoplasma y núcleo).			
Describo la importancia, funciones y ubicación de los cromosomas, genes y ADN.			
Explico la coordinación del sistema nervioso en el funcionamiento del cuerpo.			
Explico las implicaciones de las adicciones en la salud personal, familiar y en la sociedad y desarrollo conductas saludables.			

Solicita a un compañero con quien hayas trabajado en pareja o equipo que valore tu desempeño, y tú el suyo, mediante la siguiente tabla.

Coevaluación

Actitudes y valores	Siempre	A veces	Nunca
Participó activamente en las actividades de aprendizaje.			
Expresó sus puntos de vista y escuchó a los otros con respeto.			
Fue tolerante cuando hubo distintos puntos de vista.			
Llegó a acuerdos para realizar las actividades.			
Reconoce las funciones de los seres vivos como propias.			
Emplea medidas para prevenir las adicciones.			

Proyecto 1

Mi proyecto de vida en el marco de los derechos humanos y sexuales



Opción 1. ¿Cómo es posible ejercer la sexualidad de manera responsable y segura?
Opción 2. ¿Cuáles son los derechos humanos referentes a la sexualidad y la reproducción?

¿Qué lograrás?

- Plantear preguntas pertinentes que favorezcan la integración de los contenidos estudiados durante el curso.
- Plantear estrategias y elegir la más conveniente de acuerdo con tus posibilidades para atender la resolución de situaciones problemáticas.
- Presentar tu investigación con imaginación y creatividad.
- Participar en la organización y difusión de los resultados del proyecto.

Realizar un proyecto implica elegir, planear, desarrollar y concluir. En este proyecto integrarás los conocimientos adquiridos acerca de la salud sexual y reproductiva. Es momento de aprovechar las experiencias y habilidades desarrolladas y concluir con una investigación en la que retomen todas las herramientas que has utilizado. Para comenzar el proyecto te sugerimos la siguiente metodología que tiene este proceso clave: inicio, desarrollo y cierre (comunicación y evaluación).

1. Planeación

Número sugerido de sesiones: 4

a) Definir un tema

Organízate en equipos con tus compañeros, reflexionen, discutan y elijan qué tema les gustaría trabajar. Para definirlo, consideren el tema de sexualidad de mayor interés o relevancia para ustedes.

Para iniciar un proyecto en el tema de sexualidad, les sugerimos enlistar todas las ideas que les gustaría planear, investigar y desarrollar. En este ejemplo trabajaremos "Mi proyecto de vida"; para ello se muestra una lista con los temas que queremos investigar:

- Argumentar los beneficios de diseñar un plan de vida con acciones concretas en el marco de la salud sexual y reproductiva.
- Reconocer la importancia de la familia y la sociedad en la construcción de mi identidad.
- Comprender la relevancia de establecer pautas de vida cimentadas en valores como respeto, integridad, y reconocimiento.
- Identificar diversas rutas de atención para buscar opciones de solución a la situación planteada.

Como se trata de un tema amplio, es necesario delimitarlo, es decir, definir temas específicos que resulten interesantes o curiosos para investigarlos. Para esto es conveniente formular preguntas sobre lo que quieren saber y para qué, como las siguientes:

- ¿Cómo vivo mi sexualidad?
- ¿Qué me gusta de mi sexualidad?
- ¿Quiero ejercer mi sexualidad de manera responsable?
- ¿Por qué es conveniente esperar para ejercer mi sexualidad?
- ¿Cuándo me gustaría que ocurriera?
- ¿Estoy preparado para la paternidad o la maternidad?

b) Plantear propósito y justificación

Después de haber elegido el tema, deben redactar el propósito, es decir, exponer qué, cómo y para qué se llevará a cabo el proyecto.

El propósito que expusimos para nuestro tema es el siguiente:

> Identificar a través de una investigación de campo el valor que los estudiantes dan a la opinión de la familia para reflexionar sobre los embarazos en adolescentes y la importancia de un plan de vida.

Ahora deben escribir una justificación que exponga la importancia de llevar a cabo este proyecto.

Al elaborarla, también consideren qué les enseñarán a otros, qué le informarán a la comunidad escolar y cómo pueden contribuir a que las personas tengan un cambio de actitud.

Para nuestro proyecto, la justificación quedó de la siguiente manera.

> Entre los derechos humanos se encuentra el derecho a ejercer libremente la sexualidad, sin embargo, los embarazos en parejas muy jóvenes presentan cifras crecientes en las estadísticas. Cada vez más se registran embarazos de adolescentes, que no tienen los medios económicos para sostener una familia, ni los estudios suficientes para obtener un buen trabajo ni la madurez necesaria para educar a sus hijos.
>
> Es importante investigar las causas detrás de esta situación para fortalecer el concepto del derecho a la sexualidad dentro de un marco de responsabilidad, para que el ejercicio de un derecho no se convierta en un problema innecesario.

c) Plantear hipótesis

En el desarrollo de un proyecto, como se han dado cuenta, se establecen diferentes momentos para ordenar sus ideas, en el momento de plantear hipótesis deben pensar en una posible respuesta a la pregunta o preguntas que le dieron origen a su proyecto. ¿Qué es lo que ustedes suponen que va a pasar a partir de los resultados de su trabajo?

La hipótesis para nuestra investigación quedó de la siguiente manera.

> **Si** conozco las implicaciones de un embarazo a edad temprana, **entonces** puedo ejercer mi sexualidad de manera responsable, cuando sea el tiempo adecuado para hacerlo.

Al redactarla, consideren las dos palabras que están resaltadas. Soliciten orientación a la profesora de la asignatura de Español para verificar que su planteamiento sea correcto.

d) Elegir el medio de difusión

Es importante elegir el medio a través del cual van a exponer la información de su investigación. Llegará el momento en que comuniquen a sus compañeros o a la comunidad los resultados que obtuvieron.

Puede ser un folleto, un periódico mural, un reporte escrito, una conferencia, un cartel, una representación escénica, un cuento, un video, una exposición o un debate. Ustedes tienen la última palabra, usen su creatividad. Para presentar los resultados de nuestra investigación, decidimos lo siguiente:

Elaborar un cartel.

2. Desarrollo

Número sugerido de sesiones: 5

a) Investigación

El siguiente paso es investigar acerca del tema en fuentes de información confiables a las que ustedes tengan acceso: libros, revistas, enciclopedias, internet, periódicos, oficinas de gobierno o personas relacionadas con el tema.

La organización de un equipo de trabajo es muy importante. Cada miembro debe tener claro qué debe hacer, cómo, dónde, cuándo y para qué. También consideren los recursos materiales, humanos y económicos que se requieren y con cuáles disponen para cada actividad de su proyecto. Un cuadro como el que se presenta a continuación podría ayudarles para trabajar de forma organizada.

Actividad	Responsable	Recursos	Tiempo asignado	Observaciones

Para que su proyecto se desarrolle sin contratiempos, trabajen registrando sus avances en cada sesión.

Es necesario que para realizar su indagación revisen información actual y de fuentes confiables. Deben elaborar notas, fichas bibliográficas o de trabajo, textos, comentarios personales para organizar y guardar la información que obtengan. Esto les permitirá consultarla en el momento de elaborar el material con el cual difundirán a la comunidad el resultado de su trabajo.

Con base en lo investigado, ahora hay que concentrar los esfuerzos en el producto, entonces, deben planear la investigación de campo:

1. Elaborar un cuestionario de tres preguntas que se relacionen con el tema que eligieron al inicio del proyecto.
2. Aplicar el cuestionario.
3. Procesar los datos que obtuvieron (puedes pedir apoyo a tu profesor).
4. Analizar la información obtenida.
5. Concluir.

b) Elaboración del informe final

Independientemente del medio que hayan elegido para compartir sus resultados, en todos los casos deben incluir en la redacción de su informe una carátula, una introducción, el desarrollo (donde expondrán la metodología que llevaron a cabo para la realización del proyecto, es decir todos los pasos que siguieron, incluir los resultados como gráficas, fotos, tablas, descripciones), análisis de los resultados (comparar la teoría con la práctica), las conclusiones y las referencias bibliográficas. Así se trate de un folleto o de un reporte escrito, estos elementos deben formar parte de nuestro reporte.

- Introducción. Es un breve marco teórico en el que se incluye el propósito, la justificación y la hipótesis, así como las ideas centrales de la información que seleccionamos y procesamos durante el desarrollo del proyecto.

En nuestro reporte, la introducción es breve; observen cómo presenta el tema.

> El libre ejercicio de la sexualidad es uno de los derechos humanos. Está protegido por la ley, sin embargo, la situación que se vive actualmente en nuestro país y en el mundo en relación con el incremento de embarazos no deseados es delicada, ya que rompe, cambia o detona el proyecto de vida de adolescentes y jóvenes.
>
> Con base en lo anterior, queremos invitarte a que reflexiones sobre tu proyecto de vida, priorizando tus intereses y estableciendo los caminos que te lleven a tu meta. Es recomendable vivir tu presente y visualizar tu futuro.

- Desarrollo. Describe de manera resumida y ordenada lo que se llevó a cabo para planear, desarrollar, implementar y evaluar el proyecto. Incluirán, de manera resumida y ordenada, la información que guardaron (como textos, datos, encuestas, tablas, cuadros o dibujos). Pueden añadir citas textuales o comentarios personales que expliquen a los lectores los diferentes puntos de vista que encontraron a lo largo de la búsqueda y el impacto que puede tener el que cada vez un mayor número de jóvenes conozcan el tema. A continuación, se incluye un ejemplo del desarrollo de una investigación:

  > Buscamos, seleccionamos y organizamos la información que encontramos sobre embarazos no planeados. También entrevistamos a personas de diferentes edades para conocer su punto de vista con respecto a esta situación.

- Conclusiones. Deben decir si se cumplió el propósito; por qué dicen que sí lo lograron o no; si se cumplió la hipótesis, qué aprendizajes adquirieron; qué les gustó del proyecto y, quizás, algunas sugerencias para mejorar el trabajo. Por ejemplo:

  > Con la investigación de campo, pudimos identificar que los participantes en la encuesta reconocen la importancia de ejercer la sexualidad de manera responsable para evitar embarazos no deseados.

- Bibliografía. Como todo trabajo formal hay que incluir las fuentes de información que utilizaron en el proyecto: libros, revistas, páginas electrónicas y publicaciones periódicas (revistas o periódicos).

3. Comunicación

Número sugerido de sesiones: 1

Es el momento de presentar el resultado de su investigación. Decidan cuál es el mejor lugar y manera para compartir su trabajo con la comunidad, dependiendo del producto que hayan elaborado.

Si fue un cartel, quizá puedan pegarlo en la pared de su salón o en el pasillo de la escuela. Si es un video, investiguen qué recurso tiene la escuela para mostrarlo a sus compañeros o a la comunidad (DVD, proyección, programa digital). Si fue un reporte escrito pueden integrarlo a la biblioteca del salón o de la escuela y difundir entre la comunidad que puede ser consultado, también pueden recurrir a los medios electrónicos.

Pueden exponer su trabajo frente a una audiencia (alumnos, profesores y padres de familia); para enriquecer su experiencia, permitan que su público los cuestione, escuchen sus opiniones y compartan e intercambien con ellos sus puntos de vista sobre el tema.

La redacción y la estructura del texto que seleccionen para compartir sus resultados tienen que ser coherentes, es decir, deben desarrollar las ideas de manera que cualquier lector pueda comprenderlas. Les sugerimos revisar con mucha atención cada uno de los textos que redacten. Para su redacción también pueden apoyarse en las sugerencias u orientaciones del profesor de español.

> Nosotros hemos decidido exponer los resultados de nuestra investigación de campo en un foro para que toda la comunidad escolar pueda asistir. También entregaremos el reporte escrito a la biblioteca de la escuela para futuras consultas.

4. Evaluación

Número sugerido de sesiones: 1

Evaluarás el proyecto en dos niveles. El primero es la autoevaluación, con la que examinarás individualmente cómo trabajaste como miembro de un equipo. El segundo nivel es la coevaluación: reunidos, todos los miembros del equipo valorarán su desempeño como grupo a lo largo del bloque.

Autoevaluación

	Fácilmente	Con dificultades	Necesité ayuda
Participé en la selección del tema y en la organización de las actividades, recursos y tiempos para el proyecto.			
Consulté distintas fuentes de información para documentar los temas del proyecto elegido.			
Determiné los componentes familiares y sociales de la situación a abordar.			
Utilicé distintos medios para comunicar los resultados del proyecto.			
Apliqué los conocimientos que adquirí durante el trimestre para el desarrollo del proyecto.			

	Siempre	Algunas veces	Nunca
Mostré disposición e iniciativa en la organización y desarrollo del proyecto.			
Busqué soluciones para los problemas del equipo de manera autónoma.			
Cumplí con los compromisos en la escuela, la casa y la comunidad.			
Planteé ideas para elegir otros medios de difusión de nuestro proyecto.			
Acepté y valoré las opiniones al exponer los resultados que obtuvo mi equipo.			

Coevaluación

	Fácilmente	Con dificultades	Necesité ayuda
Identificamos diversos puntos de vista y planteamientos sobre el tema seleccionado.			
Consultamos distintas fuentes de información para documentar los temas del proyecto elegido.			
Determinamos los componentes científicos, políticos, económicos o éticos del tema a abordar.			
Utilizamos distintos medios para comunicar los resultados del proyecto.			
Aplicamos los conocimientos que adquirimos en la solución de problemas.			

	Siempre	Algunas veces	Nunca
Mostramos disposición e iniciativa para colaborar en la organización y desarrollo del proyecto.			
Buscamos soluciones para los problemas que enfrentó el equipo de manera autónoma.			
Cumplimos con los compromisos en la escuela, la casa y la comunidad.			
Todos aportamos ideas para elegir el medio de difusión de nuestro proyecto.			
Aceptamos y valoramos las opiniones cuando expusimos los resultados que obtuvimos como equipo.			

Observen los aspectos que necesitan mejorar, tanto individual como grupalmente, y ténganlos presentes para llevar a cabo otros proyectos.

Un día en el zoológico...

¿Sabías que nuestro cuerpo es una gran máquina que necesita energía para poder hacer todo lo que necesitamos?

¡Claro!, por eso me gustan tanto las donas y la pizza y los tacos y los dulces...

DONAS

Pero para que nuestro cuerpo esté sano y con un peso ideal necesitamos...

¡Hacer ejercicio!

La actividad física es indispensable para mantenerte en forma, evitar la obesidad, tener buena condición física y el peso adecuado.

Puedes lograr una buena alimentación gulándote con el plato del bien comer, que muestra todos los grupos de alimentos.

Entones, así como nosotros tenemos que mantener nuestro cuerpo y alimentarnos para tener energía, en los ecosistemas sucede lo mismo...

Así es, el pez se alimenta de otras especies, esto mantiene el equilibrio poblacional y ayuda a que los diferentes eslabones de los ecosistemas subsistan.
Todos los depredadores tienen diferentes formas de atraer a sus presas; éstas, a su vez, tienen mecanismos de defensa para sobrevivir.

Trimestre

2

Salud, sexualidad y ecosistemas





Características de la dieta correcta

APRENDIZAJE ESPERADO

- Explica cómo evitar el sobrepeso y la obesidad con base en las características de la dieta correcta y las necesidades energéticas en la adolescencia.

LÍNEA DE SALIDA

1. Observa los alimentos de las siguientes imágenes y reflexiona acerca de la relación entre la comida y la salud. Después, responde las preguntas en tu cuaderno.



2.1. Huevo revuelto, pan y jugo de naranja



2.2. Hamburguesa con papas fritas.



2.3. Milanesa de pollo con ensalada y papas.



2.4. Pollo frito.



2.5. Pizza de peperoni y refresco.



2.6. Carne asada con frijoles, arroz y ensalada.

- ¿Consideras que estos platillos son saludables? ¿Por qué?
- ¿Cuáles platillos incluirías en tu dieta y cuáles no? ¿Por qué?
- ¿Sabes qué significa tener una dieta correcta o saludable? Describela.
- ¿Qué enfermedades conoces que se deriven de una alimentación inadecuada?

2. Comenten en grupo sus respuestas y escriban conclusiones comunes en el pizarrón, guárdenlas en su bitácora.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de enfermedades. Los expertos han demostrado que una alimentación balanceada (imagen 2.7) y la actividad física son los mejores medios para cuidar la salud. ¿Qué opinas? ¿Consideras que tu alimentación es adecuada?

Es importante aprender a detectar los problemas de salud causados por la alimentación, así se pueden modificar los hábitos y prevenir estos problemas.



2.7. Es importante que nuestra dieta contenga carne, huevo, frutas, verduras y cereales para obtener los nutrientes que necesita el organismo.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

Objetivo

Evaluar la relación de los hábitos alimenticios con la salud y los problemas de sobrepeso y obesidad.

Material

- Cuestionario.
- Lápiz.

Procedimiento

1. Apliquen el siguiente cuestionario por cada integrante del equipo.
2. Utilicen los datos para calcular su índice de masa corporal (IMC); utilicen la fórmula:

$$IMC = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura}^2\text{ (m)}}$$

Fecha: _____ Edad: _____
Sexo: _____ Estatura: _____ Peso: _____

- ¿Cómo consideras tu estado de salud?
  ☐ Bueno ☐ Regular ☐ Malo
- ¿Qué medidas tomas para cuidar tu peso?
  ☐ Ejercicio ☐ Alimentación saludable ☐ Ninguna ☐ Otra

¿Cuál? _____

- ¿Con qué frecuencia consumes comida rápida a la semana?
  ☐ 1 a 2 días ☐ 5 a 7 días ☐ 3 a 4 días ☐ No la consumo
- ¿Cada cuánto haces actividad física por semana?
  ☐ 1 a 2 días ☐ 5 a 7 días ☐ 3 a 4 días ☐ No hago actividad física
- ¿Qué consumes en la escuela durante el receso?

_____

FUNDAMENTALES

Índice de masa corporal (IMC). Medida que asocia el peso de una persona con su talla o estatura; revela la cantidad de materia presente en el cuerpo. El conocimiento de este índice permite conocer si estamos dentro de la media de peso considerada como saludable.

3. De acuerdo con la tabla de IMC, definan qué valor les corresponde.

Índice de masa corporal

Mujeres					Hombres				
Edad	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad	Edad	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
12	≥ 14.4	≥ 18.0	≥ 20.8	≥ 25	12	≥ 14.5	≥ 17.5	≥ 19.9	≥ 23.6
13	≥ 14.9	≥ 18.8	≥ 21.8	≥ 26.2	13	≥ 14.9	≥ 18.2	≥ 20.8	≥ 24.8
14	≥ 15.4	≥ 19.6	≥ 22.7	≥ 27.3	14	≥ 15.5	≥ 19.0	≥ 21.8	≥ 25.9
15	≥ 15.9	≥ 20.2	≥ 23.5	≥ 28.2	15	≥ 16.0	≥ 19.8	≥ 22.7	≥ 27.0
16	≥ 16.2	≥ 20.7	≥ 24.1	≥ 28.9	16	≥ 16.5	≥ 20.5	≥ 23.5	≥ 27.9

Fuente: IMSS

Tabla 2.1.

Análisis de resultados

4. Concentren los datos obtenidos en una tabla como la siguiente.

Individuo	Edad	Sexo	Peso (kg)	Estatura	IMC	Clasificación IMC
1						

Tabla 2.2.

5. Elaboren un cuadro similar en el pizarrón con los datos de cada equipo. Analicen la información a partir de las siguientes preguntas.
   - ¿Existe un problema de obesidad o de sobrepeso en el grupo? ¿A qué creen que se deba?
   - ¿Cuál es el promedio del índice de masa corporal en su grupo?
   - ¿Qué hábitos alimenticios consideran que determinan esto?

Conclusión

Analicen la tabla grupal y los resultados de las encuestas aplicadas. Redacten sus conclusiones con base en las siguientes preguntas:

- ¿Qué relación encuentran entre los problemas de sobrepeso y obesidad y los hábitos alimenticios?
- ¿Qué medidas podrían evitar problemas de salud como la obesidad y el sobrepeso?
- ¿Qué utilidad tiene conocer nuestro IMC?
- Compartan sus respuestas en grupo y corrijan lo necesario. Conserven sus conclusiones en su bitácora.

Enfermedades relacionadas con la nutrición

Una gran cantidad de alteraciones en la salud son resultado de no alimentarse correctamente; estas alteraciones se manifiestan como un conjunto de síntomas y signos. Un síntoma es la percepción de algún cambio en la normalidad del organismo, es algo subjetivo; un signo es una evidencia que indica la presencia de alguna alteración en él, es objetivo y medible. Un ejemplo de síntoma es cuando sentimos fiebre y no sabemos exactamente qué tan elevada está la temperatura corporal; un ejemplo de signo es la temperatura corporal elevada y registrada con un termómetro.

Las enfermedades y trastornos alimenticios pueden ser causados por los factores siguientes:

- Carencia o exceso de nutrimentos.
- Conductas inadecuadas relacionadas con la alimentación.
- El mal estado de los alimentos.

Desnutrición, anemia, sobrepeso, obesidad y diabetes

Una dieta correcta previene enfermedades. Cuando una persona no está obteniendo los nutrimentos suficientes como consecuencia de una dieta mal equilibrada, se dice que está desnutrida. La desnutrición es un desequilibrio de los nutrimentos; los síntomas generales son mareo, pérdida de peso y predisposición para contraer enfermedades (imagen 2.8).



2.8. La desnutrición en la que viven miles de niños en el mundo se debe, en parte, a la insuficiencia de alimentos en esta etapa de su crecimiento.

Si la deficiencia de nutrimentos es grave, se producirá anemia, enfermedad que consiste en una disminución de los glóbulos rojos en la sangre; éstos son los encargados de llevar oxígeno a las células del cuerpo. Para revertir la anemia se recomienda ingerir alimentos abundantes en hierro (nopales y acelgas, por ejemplo) o tomar un complemento alimenticio que contenga este mineral.

Cuando hay un consumo mayor de alimentos ricos en lípidos y carbohidratos, este exceso se acumula en el organismo en forma de tejido adiposo o grasa. En un principio, la persona presenta sobrepeso, es decir, tiene un peso mayor al que se considera adecuado para su edad, sexo y estatura. De no controlar este aumento, se puede llegar a la obesidad.

La obesidad (exceso de tejido adiposo en el organismo) se comprueba cuando existe un IMC mayor de treinta. La OMS indica que el IMC es el cociente del peso de una persona (en kilogramos) dividido entre el cuadrado de su estatura (en metros). Es una manera sencilla para conocer si una persona tiene el peso adecuado.

Los problemas alimenticios deben ser tratados por especialistas, quienes, entre otros cuidados, recomendarán una dieta reducida en carbohidratos y grasas (en los casos de sobrepeso y obesidad), rica en verduras, frutas y carnes blancas, así como el incremento de la actividad física; es decir, una dieta adecuada para cada persona.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Lean el siguiente texto.

EL DOBLE RETO DE LA MALNUTRICIÓN Y LA OBESIDAD

A pesar de los enormes avances que en general ha experimentado México en los últimos años, la desnutrición y la obesidad infantil siguen siendo un problema a solucionar. La desnutrición afecta de un modo significativo al sur del país, y la obesidad, al norte. Ambos problemas se extienden por todo el territorio mexicano, poniendo de manifiesto la necesidad de aumentar los esfuerzos en promover una dieta saludable y equilibrada, especialmente en niños, niñas y adolescentes.

A pesar de los avances en la materia, las cifras de desnutrición infantil siguen siendo alarmantes en algunos sectores de la población. En el grupo de edad de 5 a 14 años, la desnutrición crónica es de 7.25 % en las poblaciones urbanas y la cifra se duplica en las rurales (14.50 %). El riesgo de que un niño o niña indígena muera por desnutrición o anemia es tres veces mayor que el existente en infantes de medios urbanos.

Diversas intervenciones gubernamentales, como los programas de vacunación universal, administración masiva de vitamina A, desparasitación y la mayor disponibilidad de alimentos, han sido eficientes para disminuir el porcentaje de malnutrición. Sin embargo, sus prevalencias altas persisten en zonas rurales y remotas, así como entre la población indígena, por eso es necesario un esfuerzo mayor para reducir las disparidades regionales y de origen étnico.

La otra cara de los problemas de nutrición lo conforma la obesidad infantil, que ha ido creciendo en los últimos años. Actualmente, México ocupa el primer lugar mundial en este rubro y el segundo en obesidad en adultos, precedido sólo por Estados Unidos.

Datos de la ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición) indican que uno de cada tres adolescentes de entre 12 y 19 años presenta sobrepeso u obesidad. Para los escolares, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad ascendió un promedio de 26 % para ambos sexos, lo cual representa más de 4.1 millones de escolares con este problema.

La principal causa a la que se apunta son los malos hábitos en la alimentación, que desembocan en una prevalencia del sobrepeso de 26 % en la edad adulta. A largo plazo, la obesidad favorece la aparición de enfermedades como la diabetes, infartos, altos niveles de colesterol o insuficiencia renal, entre otros. Actualmente, la diabetes es el mayor problema al que se enfrenta el sistema nacional de salud: es la principal causa de muerte en adultos, la primera causa de demanda de atención médica y la enfermedad que consume el mayor porcentaje de gastos en las instituciones públicas. La experiencia demuestra que una correcta alimentación previene los problemas de sobrepeso y obesidad.

Adaptado de Salud y nutrición. "El doble reto de la malnutrición y la obesidad", Unicef México. Disponible en https://goo.gl/sZN0C (consultado el 9 de octubre de 2017).

2. Reflexionen con base en las preguntas y redacten una síntesis en sus cuadernos.
   - ¿Qué situación prevalece en su entorno: la obesidad o la desnutrición? ¿A qué pueden atribuirla?
   - ¿Por qué consideran que en un país desarrollado como Estados Unidos prevalece obesidad y malnutrición?
   - ¿Cómo influyen las condiciones sociales y económicas en el cuidado de la alimentación?

3. Hagan una investigación sobre los problemas alimenticios de los adolescentes en cinco entidades federativas, incluyendo la suya. Con la información obtenida, tracen una tabla como la del ejemplo:

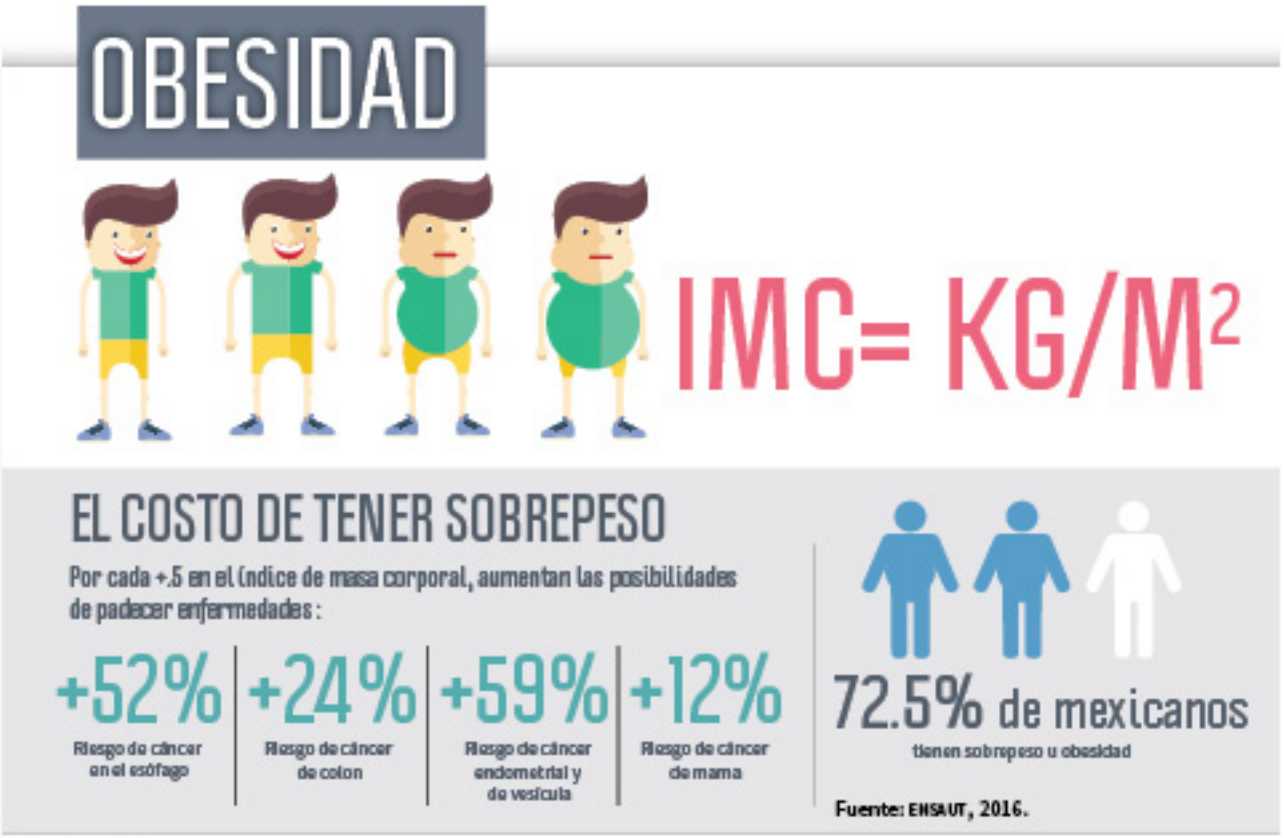
Trastornos de la alimentación en algunas entidades			
Entidad	Sobrepeso	Obesidad	Anemia
Baja California Sur	23.3 %	24.1 %	7.3 %

Tabla 2.3.

4. Utilicen una cartulina o papel bond para hacer la tabla con los datos obtenidos y presentar la información ante el grupo. Reflexionen a partir de lo siguiente:
   - ¿Por qué consideran que en algunas entidades se presenta mayor sobrepeso en comparación con la anemia?
   - ¿Consideran que los contextos cultural, social, económico y familiar contribuyen con la presencia de anemia o sobrepeso?, ¿por qué?
   - ¿Qué medidas preventivas ayudarían a contrarrestar esos problemas?

5. Conserven su tabla y conclusiones en su bitácora.

Cuando la obesidad es mórbida, es decir, cuando se ha convertido en una enfermedad (infografía 2.1), se presentan algunos síntomas, como aumento excesivo del volumen corporal, dificultad para respirar debido a la presión del peso en los pulmones, así como diversos problemas ortopédicos; todo ello ocasiona problemas para efectuar actividades físicas.



Infografía 2.1

EN CONTACTO

Consulta la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, disponible en https://goo.gl/Fm3PfY (consultado el 9 de octubre de 2017), hallarás estadísticas del nivel nutricional por Estado.

1. La obesidad es un problema de salud que se presenta en todas las edades. En equipo, investiguen en fuentes confiables cuáles son las causas y enfermedades que derivan de este padecimiento. Escriban en el cuadro tres enfermedades causadas por la obesidad y describan en qué consisten; observen el ejemplo. Si no encuentran otras, pueden indagar sobre las mencionadas en la infografía 2.1 (página 105).

Enfermedad	Descripción
Enfermedad cardiovascular	La enfermedad cardiaca sucede por una acumulación de materia grasa adherida sobre la cara interna de las arterias coronarias, lo cual reduce el diámetro de las arterias. Esto provoca que el oxígeno y nutrientes que van al corazón sean menores, por ello aumenta el riesgo de infartos cardiacos.

Tabla 2.4.

2. Compartan sus cuadros con el grupo y elaboren una en el pizarrón recopilando toda la información. Reflexionen a partir de lo siguiente:
   - ¿Qué padecimientos conocen? ¿Qué síntomas son comunes?
   - ¿Qué medidas pueden tomarse para prevenir estas enfermedades?
   - ¿Consideran importante cambiar sus hábitos alimenticios? ¿Por qué?

3. Redacten un texto con sus conclusiones, coméntenlas en grupo y consérvenlas en su bitácora.

La obesidad puede estar asociada con una enfermedad metabólica llamada diabetes. Éste padecimiento es crónico, provoca la incapacidad del cuerpo para producir insulina, que es una hormona secretada por el páncreas, que permite que las células del cuerpo aprovechen la glucosa de los nutrimentos.

Existen dos tipos de diabetes: la tipo 1 o juvenil, en la que el páncreas produce poca insulina, y la tipo 2, donde la insulina producida no lleva a cabo adecuadamente su función. La diabetes tipo 2 la padece el noventa por ciento de los diabéticos. Ambos tipos producen la acumulación de glucosa (azúcar) en la sangre, lo que causa síntomas como sed y necesidad de orinar frecuentemente, fatiga, entumecimiento y propensión a padecer infecciones (infografía 2.2).



Infografía 2.2

Trastornos en la conducta alimentaria

Existen otros trastornos alimenticios cuyo origen es psicológico, es decir, no son causados por alteraciones en el funcionamiento del organismo, sino por cambios en la conducta. Los más comunes son la anorexia, la bulimia y la alimentación compulsiva.

EN CONTACTO

Para conocer cómo funciona la insulina en el organismo pueden ver el video "Insulina y glucosa en HD. Un viaje al interior del cuerpo humano", disponible en https://goo.gl/fy7K7J (consultado el 9 de octubre de 2017).



2.9. La anorexia es un grave problema de salud pública alentado, principalmente, por el mundo de la moda que difunde imágenes de personas extremadamente delgadas como prototipo de belleza.

La anorexia es un trastorno de la conducta alimenticia de origen psicológico. Se caracteriza por una distorsión de la imagen corporal y el temor obsesivo a subir de peso (imagen 2.9). La anorexia ocasiona una exagerada pérdida de peso, amenorrea y lanugo. Quienes la padecen renuncian a mantener un peso corporal aceptable y rechazan los alimentos. Es frecuente en mujeres jóvenes influidas por los estándares de belleza femenina que promueven los medios de comunicación y la publicidad.

Esta enfermedad es grave y potencialmente mortal: cerca de 10 por ciento de quienes la padecen, mueren, debido a un desequilibrio del organismo que, por lo regular, ocasiona que se detenga el corazón.

La bulimia también es un trastorno en la conducta alimenticia de origen emocional. Se caracteriza por el consumo de grandes cantidades de alimentos de manera incontrolable y recurrente, a lo cual le sigue, generalmente, una sensación de culpa que termina en vómitos intencionados y periodos de purga. En la bulimia puede o no haber pérdida de peso. Otras consecuencias son la anemia y diversos problemas digestivos por acción de los ácidos gástricos.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. ¿Qué tanto saben acerca de los trastornos alimenticios? Investiguen cuáles son las causas de estos padecimientos y anótenlas en sus cuadernos. Tomen como base los siguientes factores:
   - Biológicos
   - Psicológicos
   - Familiares
   - Sociales

2. Discutan qué consecuencias traen a la salud estos trastornos. Con base en las preguntas, propongan medidas para evitarlos:
   - ¿Qué causa consideran que es más común en estos trastornos?
   - ¿Cómo influyen los medios de comunicación (programas de televisión, revistas, entre otros) en la imagen de la juventud?
   - ¿Cómo pueden apoyar a familiares o compañeros que presenten alguno de estos trastornos?

3. Reúnan la información investigada para elaborar un cartel. Describan brevemente en qué consiste cada trastorno, sus causas, daños a la salud y medidas de prevención.
4. Presenten sus carteles ante el grupo. Enfaticen la importancia de las medidas de prevención, escríbanlas y consérvenlas en su bitácora.

En México, cerca de noventa por ciento de los afectados por bulimia o anorexia son mujeres entre los 15 y 26 años de edad. Algunas investigaciones han revelado que el grupo de mayor riesgo son las mujeres de entre 16 y 19 años.

FUNDAMENTALES

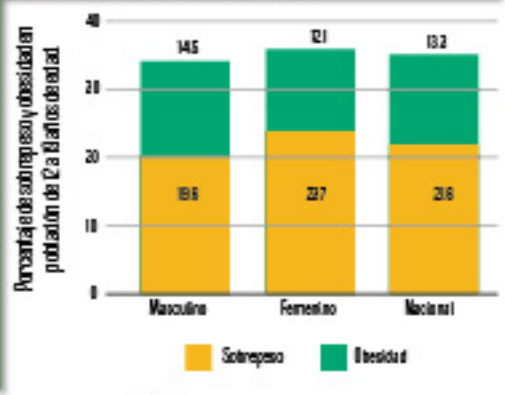
La ausencia del flujo menstrual es conocida como **amenorrea** . [DLE]
El **lanugo** es el pelo o vello corporal muy fino, está presente en los fetos durante el embarazo y se pierde aproximadamente a las 40 semanas de gestación, crece como aislante de la piel por ausencia de grasa. También puede aparecer en personas con anorexia. [DEM]

La alimentación descontrolada (o compulsiva) es otro trastorno alimenticio parecido a la bulimia, pues los afectados también comen en exceso, pero la diferencia es que no se provocan el vómito ni utilizan laxantes para acelerar la digestión.

Las personas que padecen bulimia, anorexia o alimentación compulsiva necesitan atención médica y ayuda profesional para superar estos trastornos. En todos los casos, se requiere de un especialista en nutrición que diagnostique el estado físico de la persona y proponga una alimentación correcta para revertir los daños sufridos en el cuerpo, también es necesario buscar atención psicológica para la persona afectada por estos trastornos.

La falta o exceso de alimentos provoca enfermedades. En México es relevante el problema del sobrepeso y la obesidad, a pesar de contar con gran riqueza gastronómica (gráfica 2.1); sin embargo, es probable que en tu grupo no exista este problema, pero sí algún otro de los mencionados. ¿De qué manera podrían participar para contribuir en la buena salud del grupo?

Gráfica 2.1. Datos obtenidos en la Encuesta Nacional de Nutrición 2012.



Importancia de una dieta balanceada

Todas las actividades que efectuamos a diario requieren energía: leer un libro, jugar, andar en bicicleta, pasear con los amigos, ¡hasta ver la televisión! Esta energía se obtiene de los alimentos que consumimos diariamente (dieta).

Los nutrimentos son algunos de los compuestos contenidos en los alimentos, éstos se clasifican en orgánicos, como proteínas, carbohidratos y lípidos; e inorgánicos, como los minerales. Una cultura alimentaria nos ayuda a entender qué, cómo y para qué comemos; también, a preparar dietas saludables o correctas. La dieta correcta debe cubrir nuestras necesidades energéticas y nutrimentales que ayuden a nuestro crecimiento y a prevenir enfermedades; ésta debe tener cinco características:

1. Completa. Contiene los tres grupos de alimentos: frutas y verduras, cereales y leguminosas y proteínas de tipo animal (imagen 2.10).
2. Equilibrada. Los alimentos se encuentran en las proporciones adecuadas. Más verduras y frutas que leguminosas y proteínas de origen animal.
3. Inocua. Su consumo habitual no implica riesgos para la salud, es decir, los alimentos están limpios, libres de microorganismos patógenos, toxinas y contaminantes.
4. Suficiente. Cubre las necesidades energéticas y nutricionales dependiendo de la edad, sexo, actividad (consumo energético) y estado de salud. Hay alimentos que nos proporcionan mucha energía, pero no los nutrimentos necesarios, por ejemplo, la mantequilla nos aporta 717 calorías por 100 gramos y lípidos. Para consumir una dieta suficiente es importante conocer el tamaño de las porciones, como se muestra en la infografía 2.3.
5. Variada. Que no siempre se coma lo mismo (imagen 2.11).



2.10. La dieta completa contiene porciones de los tres grupos de alimentos del Plato del Bien Comer.



2.11. Para cuidar la salud es importante incluir alimentos variados en nuestra dieta.

LEXICÓN

Laxante. Que favorece o propicia la evacuación intestinal. [DLE]



Infografía 2.3

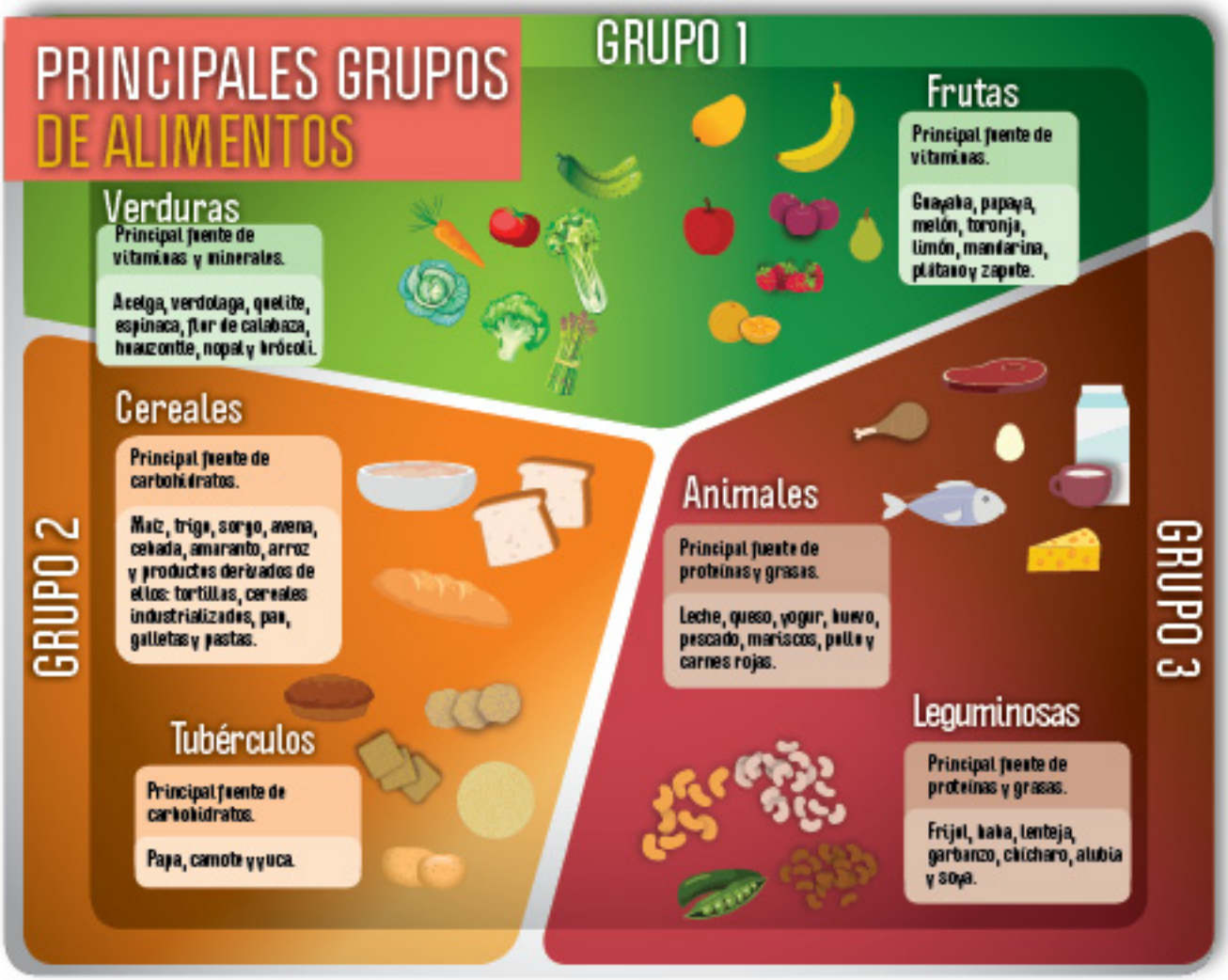
Fuente: NOM-043-SSA2-2012.

La dieta correcta debe ser específica para las necesidades de cada individuo, pues no todos tienen los mismos requerimientos; para establecerla, es preciso conocer varios factores. Las instancias de salud de la mayoría de los países han definido parámetros de gasto energético de acuerdo con el peso, la edad, el sexo, la actividad física y el estado de salud de su población; por ejemplo, sin actividad física, el organismo humano requiere aproximadamente mil quinientas kilocalorías diarias para su funcionamiento básico. Si se desarrolla más actividad, será mayor la cantidad de energía que debe incorporar el organismo.

Una dieta correcta se justifica en criterios que establecen combinaciones óptimas de alimentos, según sus contenidos de nutrimentos. El Plato del Bien Comer es una guía que propone la combinación adecuada de alimentos durante el día, lo cual asegura que nuestra dieta sea completa y equilibrada. Promueve el consumo abundante de frutas y verduras regionales y de la estación, que aportan al cuerpo vitaminas, minerales y fibra. Los cereales proporcionan carbohidratos y fibra; y las leguminosas, proteínas, al igual que los alimentos de origen animal. La dieta equilibrada y completa debe contener alimentos de todos los grupos que se muestran en el Plato del Bien Comer; observa la infografía siguiente (2.4).

FUNDAMENTALES

Kilocaloría es la unidad de energía equivalente a 1 000 calorías. Su símbolo es kcal.
A la parte comestible de las plantas se le llama **fibra** (dietética) y es resistente a la digestión y absorción en el intestino. Se encuentra en cereales, frutas y legumbres.



Infografía 2.4

Una dieta balanceada proporciona al cuerpo los nutrientes necesarios para desarrollar sus funciones y las actividades habituales que se llevan a cabo; de modo que si al elaborar el menú diario se considera el valor nutricional, el aporte energético de los alimentos, su disponibilidad y el costo, esto asegurará que el organismo cuente con los nutrimentos y energía necesarios para su crecimiento, reparación y mantenimiento. Pero, ¿la dieta que consumes regularmente está balanceada y variada?, ¿qué alimentos debes combinar para lograr ese equilibrio? Si no se tiene el acceso a los nutrientes de ciertos alimentos, ¿qué combinaciones se pueden hacer para obtenerlas?

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

Objetivo

Lleven a cabo una lluvia de ideas para elaborar el menú de un día, que corresponda a una dieta saludable con alimentos de su agrado, económicos y fáciles de conseguir. Hagan una lista con los ingredientes y utensilios que necesitarán.

Procedimiento

- Elaboren el menú que corresponda a una dieta balanceada. Revisen los principales grupos de alimentos en el Plato del Bien Comer (Infografía 2.4). Asegúrense de que los tres grupos estén presentes en el menú y no repitan alimentos de cada grupo.

- Si su escuela cuenta con la asignatura Conservación de Productos Alimenticios o Cocina, pidan al profesor que los oriente sobre la preparación de algún platillo de su menú; si no llevan esa materia, pidan ayuda a alguno de sus padres, hermanos o familiares para que preparen juntos un platillo en casa.
- Degusten los platillos y registren detalladamente qué platillo es, cuáles ingredientes contiene y cómo se elaboró. Compartan estos reportes con sus compañeros y anoten los grupos de alimentos que contienen los platillos.
- Hagan sugerencias para incluir ingredientes de modo que todos los grupos alimenticios estén presentes.

1. Analicen sus resultados; consideren las preguntas:
   - ¿Cómo saben si la dieta que prepararon es saludable?
   - ¿Qué importancia tiene preparar dietas saludables?
   - ¿Creen que este trabajo contribuye al cuidado de su salud? ¿Por qué?

2. Comenten con el grupo a partir de sus reflexiones personales si consideran posible llevar a cabo esta actividad de planeación de manera cotidiana, ¿qué beneficios creen que obtendrían? Argumenten su respuesta.
   - Hagan sugerencias para incluir ingredientes de modo que todos los grupos estén presentes.



El agua es el compuesto principal de todos los seres vivos. Después del aire que respiramos, el agua es nuestra mayor necesidad: entre 50 y 80 % de nuestro organismo es agua, está presente en el 90 % de la sangre y 97 % de la orina. Entre las medidas de prevención de enfermedades, como el sobrepeso y la obesidad, está beber agua, en lugar de bebidas azucaradas.

2.12. El agua es un líquido indispensable en nuestro organismo.

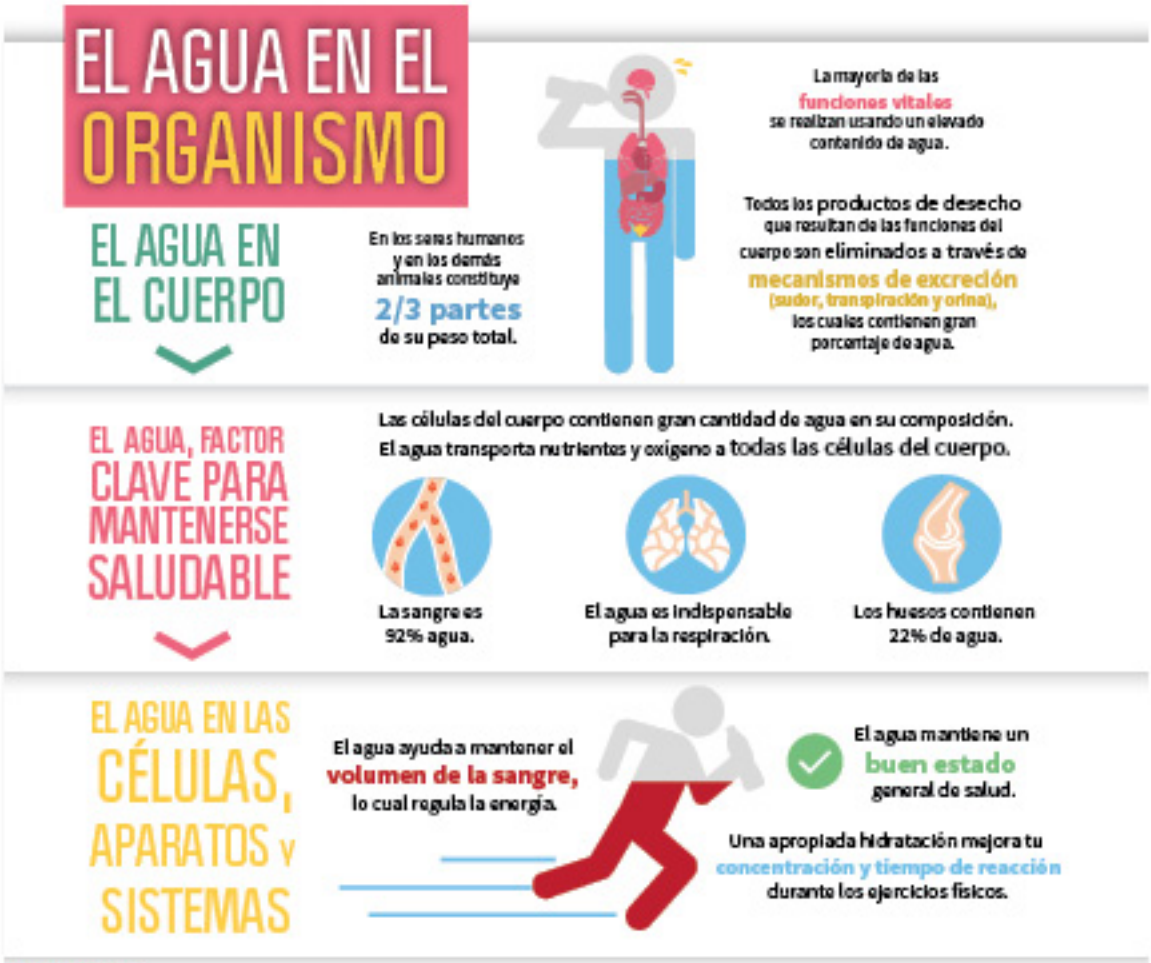
BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Reflexiona: El agua es un elemento indispensable para los seres vivos (infografía 2.5). Cada día, las personas eliminamos alrededor de dos litros de agua a través del sudor y la orina, aunque esto puede variar de un lugar a otro y de la actividad que se realice durante el día. Contesta las preguntas en tu cuaderno.
   - ¿Cuánta agua necesitas beber diario para obtener el líquido suficiente para tu organismo?
   - ¿Qué pasaría si no recuperamos el agua eliminada por nuestro cuerpo?
   - Si los refrescos requieren agua para elaborarse, ¿por qué se recomienda no consumirlos?

EN CONTACTO

Es necesario contar con información suficiente para poder elegir mejores menús, más completos y saludables. En las páginas **https://goo.gl/UBnAHd** y **https://goo.gl/f3K8zw** puedes encontrar información útil para prevenir la obesidad y el sobrepeso y elegir menús saludables (consultados el 9 de octubre de 2017).

2. Investiga en fuentes confiables qué le sucede al organismo cuando no se ingiere suficiente agua y, en su lugar, se consume refresco o bebidas azucaradas. Elaboren una tabla con los resultados de su investigación.
3. Compartan su información con el grupo. Reflexionen si consideran que beben suficiente agua y por qué. Conserven su lista y la conclusión de sus reflexiones en su bitácora.



Infografía 2.5

Es importante mantener una dieta equilibrada, es decir, que sea variada y contenga los alimentos y cantidades que sugiere el Plato del Bien Comer: verduras y frutas, cereales y leguminosas y alimentos de origen animal. Además, debemos tomar suficiente agua potable. Ésta es la mejor forma de evitar el riesgo de enfermedades, como anemia, sobrepeso, obesidad, diabetes, anorexia, bulimia o desórdenes alimenticios que pueden resultar graves si no se les atiende a tiempo. Podemos cuidar nuestra salud consumiendo alimentos deliciosos pero sanos, favoreciendo el ejercicio físico mediante cualquier actividad motriz que nos agrade como bailar, practicar algún deporte, caminar, correr o andar en bicicleta. También es necesario acudir al médico con regularidad para revisar nuestro estado de salud, ya que la prevención es esencial.

AQUÍ Y ALLÁ

Consulta en Internet algunos consejos para una buena alimentación: https://goo.gl/u0DBwg (consultado el 9 de octubre de 2017).

RECAPITULEMOS

1. Completa los enunciados con las palabras de los recuadros. Después, une las columnas con líneas.

nutrientes | kilocalorías | insulina | energía

lípidos y carbohidratos | actividades cotidianas | requerimientos energéticos | metabolizar

Sobrepeso	Cantidad de _____ suficientes, en equilibrio con los _____.
Diabetes	Cantidad de _____ obtenida de los alimentos, que se requiere para las _____.
Dieta correcta	Padecimiento generado por el consumo de más _____ de las requeridas.
Obesidad	Afección causada por el exceso de _____, lo cual se acumula en el tejido adiposo.
Necesidad energética	Enfermedad crónica caracterizada por la incapacidad del cuerpo para producir _____ y _____ la glucosa.

LÍNEA DE META

1. Revisen su bitácora científica y seleccionen una enfermedad relacionada con la alimentación.
2. Recopilen la información acerca de esa enfermedad. Si es necesario, hagan una investigación para complementar la que tienen.
3. Elaboren un cartel para informar a la comunidad escolar acerca de la enfermedad que investigaron. Consideren los siguientes puntos:
   - Causas de la enfermedad
   - Descripción
   - Daños en el organismo
   - Relación de la enfermedad con el contexto social y familiar
   - Tratamientos
   - Medidas de prevención

4. Expongan sus carteles. Comenten el trabajo de sus compañeros y reflexionen a partir de las preguntas siguientes:
   - ¿Cuál es la importancia de cuidar la alimentación?
   - ¿Cómo se lleva a cabo una dieta correcta? ¿Qué aspectos deben considerarse?
   - ¿Cuáles son las medidas de prevención que deben seguirse para conservar una buena salud y evitar enfermedades?
   - En cuanto a los trastornos de la alimentación, como la bulimia y la anorexia, ¿qué factores pueden desencadenarlos? ¿Cómo pueden prevenirlos?

5. Redacten un texto con sus conclusiones grupales y consérvenlas en su su bitácora.

Sexualidad responsable, segura y satisfactoria

APRENDIZAJE ESPERADO

- Argumenta los beneficios de aplazar el inicio de las relaciones sexuales y de practicar una sexualidad responsable, segura y satisfactoria, libre de miedos, culpas, falsas creencias, coerción, discriminación y violencia como parte de su proyecto de vida en el marco de la salud sexual y reproductiva.

LÍNEA DE SALIDA

1. Lee el siguiente testimonio.

> Tengo 12 años y he empezado a notar algunos cambios. Estoy creciendo y ya no soy la misma. Mi adolescencia ha sido complicada; me he desarrollado muy rápido y mis emociones cambian a cada rato. En ocasiones siento que no encajo en ningún lado. Pienso que nadie me entiende y me enojo con facilidad; a veces grito y digo cosas sin pensar. Sufrí mucho cuando salí de la primaria porque dejé de ver a mis amigos y temía cómo sería la secundaria. Ahora me siento mucho mejor porque estoy conociendo a mis nuevos compañeros. Uno me interesa especialmente. Me gusta su voz, su cabello y su olor. Él practica muchos deportes y es muy inteligente. El único problema es que él anda con otra compañera; siempre están juntos. Bueno, no importa. Aunque yo no le gusté y pese a todo, convivimos a diario en el salón de clases.

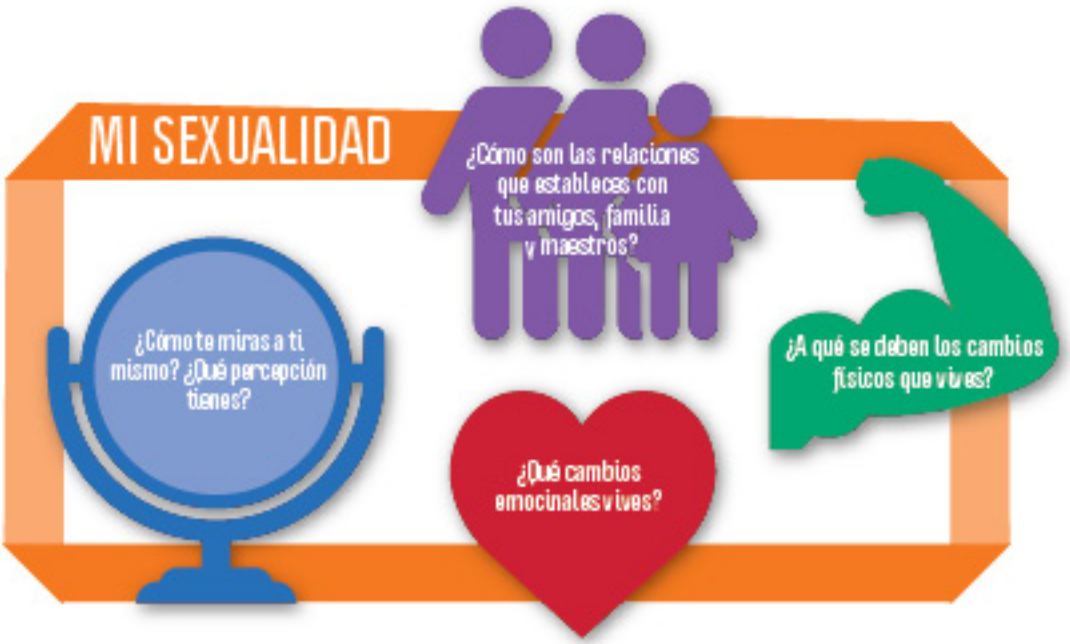
2. Describe, con base en lo que sabes, por qué ella está sufriendo tantos cambios emocionales.
3. Anota en una hoja los cambios que has notado en tu cuerpo y responde qué características anatómicas y fisiológicas diferencian a las mujeres de los hombres. Después escribe qué haces para cuidar tu cuerpo y tus emociones.
4. Introduce tu hoja en el buzón colocado en el salón de clases durante el primer trimestre, para el tema sobre adicciones.
5. Lean aleatoriamente algunas de las hojas y resuelvan dudas.
6. Determinen en una lista qué características poseen hombres y mujeres de acuerdo con su sexo. Los alumnos que así lo deseen podrán comentar cómo se sienten respecto de esos cambios.
7. Dividan con una línea el pizarrón en dos partes: de un lado anotarán qué hacen para cuidar su cuerpo y del otro, qué atención le dan a sus emociones.
8. Establezcan conclusiones relacionadas con lo siguiente:
   - Los cambios físicos y emocionales que se viven durante la adolescencia.
   - La importancia que tiene cuidar su cuerpo en los aspectos físico y emocional.
   - Reconocer cómo les gusta ser tratados por sus amigos y familiares.
9. Guarden sus conclusiones en su bitácora.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Durante esta etapa de tu vida, que es la adolescencia, se presentan muchos cambios en poco tiempo. Es un proceso biológico donde interviene la producción de nuevas hormonas, que provocan la aparición de caracteres que en la infancia no estaban presentes. Como estudiaste en el tema sobre el sistema nervioso, las hormonas son mensajeras químicas que controlan muchas funciones del cuerpo. Las hormonas sexuales determinan las características anatómicas, fisiológicas y de comportamiento que distinguen al hombre y la mujer. Este proceso no se presenta aislado, pues todos los aparatos y sistemas del cuerpo están íntimamente ligados. Es por ello que, como en el testimonio que leíste anteriormente, ahora percibes emociones diferentes. Esto sucede porque estás en un proceso de crecimiento y desarrollo. ¿Cómo vive un adolescente ese proceso? Resuelve la actividad.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Para esta actividad necesitarás tijeras, revistas, pegamento y una hoja tamaño carta. Si se te dificulta conseguir revistas, puedes hacer dibujos.
2. Elabora un esquema como el siguiente (2.1). Escribe como título "Sexualidad en la adolescencia". Te sugerimos elaborar el esquema respondiendo según tu propia experiencia.
3. Pega al centro de la hoja una imagen de un adolescente y en cada una de las partes anota lo que se indica, considerando lo que sabes.



Esquema 2.1

4. Al terminar, puedes compartir tu esquema con el grupo.
5. Lleguen a un consenso sobre cada pregunta del esquema. Guarden su trabajo en su bitácora.

La sexualidad incluye aspectos biológicos (la anatomía y la fisiología), emocionales (los sentimientos) y la influencia del ambiente social y cultural. Es un proceso de aprendizaje continuo, en el cual influyen factores como la nutrición, la salud mental y física, el conocimiento, los valores y las actitudes. Se presenta de forma diferente en cada etapa de la vida y se va transformando conforme pasan los años.

En la adolescencia, la sexualidad se expresa más notoriamente y se descubren aspectos que no se habían vivido ni sentido antes. Ejercerla de manera responsable es derecho de todos; por ello, es indispensable que reflexiones sobre la importancia de actuar con madurez y tomando decisiones asertivas (imagen 2.13).



2.13. "La sexualidad puede pensarse, experimentarse y actuarse de manera diferente de acuerdo con la edad, la clase, el grupo étnico, la capacidad física, la orientación y preferencia sexual" (Carole S. Vance, especialista en sexualidad y derechos humanos).

Potencialidades de la sexualidad

La sexualidad no sólo implica una función reproductiva, también establece lazos afectivos, la búsqueda del placer compartido y otras potencialidades que veremos más a detalle.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Observen las obras y expliquen cómo se relaciona cada una con la palabra que las acompaña.



2.14. Género.



2.15. Vínculos afectivos.



2.16. Erotismo.



2.17. Reproductividad.

2. Escriban con sus palabras una definición de cada concepto.
   - Erotismo: _____
   - Vínculos afectivos: _____
   - Género: _____
   - Reproductividad: _____

3. Elijan una canción donde se hable de los conceptos anteriores. Comparen sus definiciones con la forma en que se tratan éstos conceptos en la canción.
   - ¿Les parece que el tratamiento es correcto o erróneo? ¿Por qué?

4. Compartan las canciones que eligieron con un compañero y discutan sus respuestas.
5. Reflexionen sobre cómo se manifiestan estos conceptos en su vida y descríbanlo en un párrafo en su cuaderno.
6. Compartan sus reflexiones, si así lo desean. Lleguen a una sola definición por cada concepto y guarden sus productos en sus **bitácoras**.

Si te das cuenta, en la sexualidad humana se involucran diferentes aspectos que se conocen como potencialidades: género, vínculos afectivos, erotismo y reproductividad; éstas nos brindan una visión amplia e integral de este aspecto.





2.18. Para la OMS, el género se refiere a las conductas de identificación sexual asociadas con las funciones que desempeñan los miembros de una sociedad; no obstante, estas funciones no son exclusivas de cada género. En la actualidad, es cada vez más frecuente que hombres y mujeres cumplan los mismos roles.

- **Género.** En la actualidad, la OMS define este concepto de la siguiente forma: "el género se refiere a los conceptos sociales de las funciones, comportamientos, actividades y atributos que cada sociedad considera apropiados para los hombres y las mujeres". De acuerdo con esto, el género es una construcción social que depende de cada cultura que, a partir del sexo, define roles de género (imagen 2.18). Las diferencias de personalidad entre mujeres y hombres se acentúan con estos roles y los patrones de conducta que se adquieren desde la infancia. Desde pequeños, los niños y niñas comienzan a ser conscientes de su sexo y a partir de éste aprenderán, adoptarán o cuestionarán determinados elementos culturales, como los juegos, la ropa, la forma de expresarse o actuar, las expectativas sociales, entre muchos otros.
- Vínculos afectivos. Son conductas que expresan sentimientos y nos relacionan con los demás, como la solidaridad, el afecto o el cariño. Los vínculos afectivos pueden profundizarse si se prolonga la convivencia; el amor es uno de los más conocidos. Estos vínculos se estrechan, principalmente, por medio del contacto físico afectivo (caricias o abrazos), que son esenciales para el desarrollo sano de una persona (imagen 2.19).

LEXICÓN

Género. Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico. [DLE]
Sexo. Condición orgánica de los animales y las plantas que divide las funciones de la reproducción entre machos y hembras. [DEM]



2.19. Durante nuestra vida, los vínculos afectivos establecidos con nuestra familia, amigos y pareja son esenciales para la construcción de nuestra identidad y bienestar emocional.

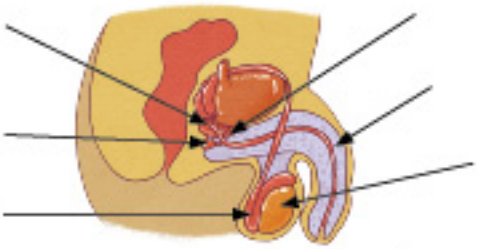
Los vínculos afectivos implican cierta intimidad, la cual se logra cuando dos o más personas tienen una relación cercana, de confianza y cariño. Entre una pareja, este vínculo es más estrecho, pues comparten ideas y sentimientos privados. En ocasiones, estas relaciones implican tomar decisiones importantes para las cuales podríamos no estar preparados, como formar una familia. Para que nuestras relaciones sean duraderas y plenas, son necesarias la comunicación, madurez y entrega.

- Erotismo. El erotismo es una dimensión de la sexualidad relacionada con el placer; comprende las respuestas del cuerpo y los sentimientos de los seres humanos (imagen 2.20). Cuando alguno de nosotros dedica un pensamiento, una mirada, una sonrisa o una caricia a la persona amada, se cultiva un placer compartido; en eso consiste el erotismo. Una forma de erotismo es la masturbación, acción que nos procura placer y propicia el conocimiento del propio cuerpo.
- Reproductividad. La reproductividad es una capacidad que compartimos con los demás seres vivos y nos permite multiplicarnos como especie. A diferencia de otros organismos que alcanzan muy pronto la madurez sexual para poder reproducirse; en los humanos, los cambios hormonales que inician el funcionamiento de nuestros órganos reproductores ocurren entre los diez y los trece años, estos cambios hacen posible el proceso de gestación de nueve meses para el nacimiento de un nuevo ser humano. En la primaria aprendiste cuáles eran los órganos de los sistemas sexuales masculino y femenino, así como sus funciones. Haz la siguiente actividad para recordarlo.

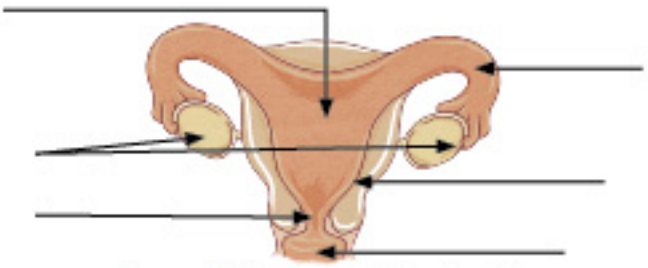


2.20. Las parejas experimentan con el erotismo cuando están en la intimidad.

1. Completa los esquemas con los nombres de los órganos que componen los aparatos sexuales masculino y femenino.



Esquema 2.2 Aparato sexual masculino interno.



Esquema 2.3 Aparato sexual femenino interno.

2. Investiga en fuentes confiables de internet y de la biblioteca escolar o de aula las funciones de cada órgano.
3. Comparen en grupo las respuestas de sus esquemas, verifiquen que sean correctas.
4. Con base en lo que investigaron de cada órgano, expliquen su funcionamiento. Al terminar, integren su trabajo a sus bitácoras.

Es importante conocer lo relacionado con el género, el erotismo, los vínculos afectivos y la reproductividad, pues de esta forma tenemos información suficiente para tomar decisiones de manera libre, autónoma e informada sobre nuestro cuerpo, así como vivir nuestra sexualidad de forma segura. A continuación estudiaremos cuáles son nuestros derechos asociados a la salud sexual y reproductiva.

Derechos sexuales y reproductivos

En la asignatura de Formación Cívica y Ética reconocerás que todos los seres humanos somos sujetos de derechos y dignidad, y que podemos organizarnos para promover un trato respetuoso. Entre estos derechos, está el de gozar del grado máximo de salud que pueda lograrse, lo que incluye el acceso oportuno y asequible a servicios de salud.

Según la OMS, la salud sexual es un estado de bienestar físico, mental y social en relación con la sexualidad. Requiere un enfoque respetuoso que, entre otras cosas, posibilita tener experiencias sexuales placenteras y seguras, libres de coacción, discriminación y violencia. En México, legalmente se reconoce que los derechos sexuales y reproductivos otorgan a hombres y mujeres el derecho a decidir libre y responsablemente cuándo y cuántos hijos tener, y tener acceso a la información y medios para ello. Lee la información de la infografía 2.6.

DERECHOS SEXUALES Y REPRODUCTIVOS DE LOS ADOLESCENTES



El derecho a reconocerse como seres sexuados.

El derecho a ser ella o él mismo, libre de tomar sus propias decisiones, de expresar lo que piensa y de disfrutar su sexualidad.

El derecho a fortalecer su autoestima y autonomía para tomar decisiones sobre la sexualidad.

El derecho a escoger a las y los compañeros sexuales.

El derecho a expresar libremente su orientación sexual.

El derecho a estar informado sobre sexualidad, anticonceptivos, ITS, VIH/sida y derechos sexuales.

El derecho a protegerse del embarazo no planeado, de las ITS y del VIH/sida.



El derecho a contar con servicios médicos confidenciales, a precios accesibles, de buena calidad y respetuosos.

El derecho a participar en la planeación de programas juveniles, tomar parte en reuniones y seminaros y tratar de influir en los gobiernos por los medios apropiados.

El derecho a la equidad sexual, oponiéndose a todas las formas de discriminación, independientemente del sexo, orientación e identidad de género.

El derecho a tener relaciones sexuales consensuadas.

El derecho a decidir si se quiere iniciar la vida sexual o no, o si se quiere ser sexualmente activo.

El derecho al pleno respeto a la integridad física del cuerpo y a sus expresiones sexuales.

Infografía 2.6

Aunque estos derechos están reconocidos nacional e internacionalmente, existen serias implicaciones que conlleva el ejercicio de la sexualidad, como el embarazo no deseado, el contagio de infecciones de transmisión sexual (ITS) y actos reprobables como la violencia, que tienen consecuencias en lo individual, familiar y social. Haz lo que se pide en la siguiente actividad para que estés más informado e informes a la vez a otros sobre estos derechos.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Elijan uno de los derechos contenidos en la infografía 2.6, página 121 (procuren que no se repitan en el grupo). Entren a la propuesta de que proponemos en la sección "En cont@cto" para encontrar información relacionada con el derecho seleccionado; también pueden buscar información en otras fuentes.
   - Según la información que encontraron, ¿pueden decir si su derecho se garantiza? ¿Por qué?

2. Elaboren, con la información recopilada, un cartel donde reflejen el derecho que eligieron y alguno de los problemas que se viven en tu comunidad. Sugieran un mensaje positivo que refleje la importancia de que se cumpla ese derecho.
3. Coloquen los carteles en distintas áreas del plantel para informar a la comunidad escolar.
   - Expliquen su cartel, guíense con las siguientes preguntas: ¿A qué se refiere ese derecho? ¿Qué problema contrarresta? ¿Por qué es importante respetar ese derecho?
   - Comenten los carteles de sus compañeros y tomen notas de lo más importante, guárdenlas en su bitácora científica.

Comenten en grupo sus opiniones acerca de la sexualidad, orientadas a la importancia de tomar decisiones informadas sobre el noviazgo y las relaciones sexuales. Escriban su reflexión y guárdenla en su bitácora.

Como has observado, es importante ejercer nuestros derechos sexuales y reproductivos para vivir una sexualidad sin violencia y con la información suficiente para tomar decisiones asertivas.

Sexualidad libre de coerción y violencia



En la adolescencia se viven relaciones cercanas en las que los jóvenes se sientan identificados y atraídos. En un noviazgo se vive cada momento con alegría; no obstante, puede ser que las parejas enfrenten situaciones complejas que no estén relacionadas con el amor o con lo que se espera de una relación. Observa la imagen 2.21. ¿Qué consecuencias tendrán estos factores para la pareja?

2.21. Muchos jóvenes sufren algún tipo de violencia en sus relaciones sin darse cuenta; por ello es importante informarse y establecer conductas de prevención.

EN CONT@CTO

En la dirección **https://goo.gl/VHHy4N** podrán descargar información acerca de los derechos sexuales y reproductivos (consultado el 22 de agosto de 2017).

En ocasiones, las parejas sufren agresiones verbales, físicas o emocionales que producen daños psicológicos. La violencia es verbal cuando se denigra e insulta a la pareja; física, cuando se utiliza la fuerza (empujones, golpes, etcétera), y psicológica, cuando se recurre a la manipulación para tener el control. Existen diferentes formas de manifestar violencia en una relación; pueden ir desde los gritos, insultos, celos y empujones, hasta los golpes (imagen 2.22).



2.22. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, sólo 3 de cada diez adolescentes denuncian que sufren violencia en el noviazgo; el resto permanece en silencio. En México, 9 de cada diez mexicanos de entre 12 y 19 años han sido agredidos en sus noviazgos.

A veces la violencia en el noviazgo no se aprecia como tal ni por el agresor ni por la víctima, pues se confunde con el amor. Sin embargo, estas conductas nunca son aceptables; el sufrimiento y dolor no están asociados con el amor, por lo tanto, no se debe aceptar con naturalidad ninguna manifestación de violencia, por insignificante que parezca.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Investiguen en fuentes confiables de internet, en la biblioteca escolar o de aula, cómo se previene la violencia en el noviazgo.
2. Lleguen a acuerdos para enlistar diez medidas de prevención. Inclúyanlas en su bitácora.
3. Escríbanlas en una hoja blanca o en cartulina para colocarla en un área visible de la escuela. Incluyan un directorio de asociaciones que atiendan el problema para ayudar a quien esté en una situación así; esta información también la encuentran en internet.

AQUÍ Y ALLÁ

El libro *En manos de quien amo. Violencia en el noviazgo*, de Tania Robledo Banda, ofrece información para evitar cualquier tipo de violencia, así como elementos que permiten superar estas situaciones.



2.23. La información sobre sexualidad publicada en los medios informativos no siempre está bien documentada ni es veraz.

Sexualidad bien informada

La información que recibes sobre sexualidad no siempre es confiable, puede contener ideas erróneas y carentes de seriedad. La educación sexual es una necesidad y un derecho de las personas. Por esa razón es importante buscar información en fuentes serias y, sobre todo, mantener comunicación con nuestra familia o con personas de confianza para que nos orienten al respecto (imagen 2.23).

La comunicación es básica para que los lazos afectivos se fortalezcan y te desarrolles integralmente. Confiar en tus padres te aclarará muchas dudas y evitará temores, por ello es importante que mantengas buena comunicación con ellos. Una mejor vida es posible si decides con responsabilidad tus actos; para ello necesitas estar bien informado y desarrollar tu propio criterio.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Escriban de manera anónima sus dudas e inquietudes sobre sexualidad y depositenlas en el buzón empleado para el tema sobre las adicciones.
2. Visiten un centro de salud o inviten a un especialista a una sesión de preguntas y respuestas para aclarar sus dudas e inquietudes.
3. Expresen cómo se sintieron con la dinámica y guarden las respuestas a sus dudas en su bitácora.

Si algo te provoca dudas, lo mejor es informarte en fuentes confiables; el profesor de Ciencias y Tecnología podrá recomendarte algunas. Además, existen otras opciones para verificar si lo que se dice es verdad o un mito. En el tema de la sexualidad existen muchas falsas creencias. ¿Sabes cómo distinguir un hecho de un mito?

Mitos asociados con la sexualidad

A pesar de la abundante información sobre sexualidad, existen rumores o mitos que nos pueden llevar a tomar decisiones equivocadas, por eso es necesario indagar la información adecuada y buscar la posibilidad de consultarla con personas de confianza. Es un derecho y una responsabilidad de todo adolescente informarse antes de tomar una decisión en relación con su sexualidad.

LEXICÓN

Mito. Historia, persona o cosa imaginaria o ficticia que se intenta hacer pasar por real o verdadera. [DEM]

EN CONT@CTO

En el enlace siguiente se encuentra el directorio de algunas asociaciones civiles dedicadas a proporcionar apoyo y orientación a los adolescentes. Disponible en https://goo.gl/bVGwDp (consultado el 8 de agosto de 2017).

1. En equipo, lean las siguientes afirmaciones y comenten si son ciertas o falsas. Justifiquen sus respuestas.

Mitos y verdades		
Tema	Frase	Cierto o falso
Embarazo	Las mujeres pueden quedar embarazadas la primera vez que tienen relaciones sexuales.	
	Si te besan puedes quedar embarazada.	
Virginidad	Las mujeres pueden o no sangrar en su primera relación sexual, pues ello no es signo de virginidad.	
	Las piernas se te arquean y la cadera se te ensancha después de tener relaciones sexuales.	
Orientaciones sexuales	Si las niñas juegan futbol o pelean son "marimachas"; si los niños no lo hacen, son homosexuales.	
Sexualidad femenina	Las relaciones sexuales no deben ser una condición para mantener el noviazgo.	
	La mujer debe obedecer siempre a su pareja, aun cuando exista maltrato y violencia.	
Sexualidad masculina	Si sacas el pene de la vagina antes de eyacular, evitarás que tu pareja se embarace.	
	Los hombres no lloran ni pueden expresar sus emociones y afectos.	
Relaciones de pareja	Lo más importante en una relación de pareja es el contacto sexual.	

Tabla 2.5.

2. Lleguen a conclusiones sobre las frases que acaban de analizar. Escriban una breve reflexión sobre cómo ha cambiado hasta el momento el concepto que tenían sobre sexualidad al inicio del tema.

Archiven su reflexión en su bitácora.

La sexualidad es un tema complejo, por ello surgen tantas ideas y opiniones a su alrededor, algunas ciertas y otras muy alejadas de la realidad. Escuchamos hablar de sexualidad en los medios de comunicación, con los amigos, en la escuela y en la casa, pero no toda esa información está bien fundamentada.

EN CONT@CTO

En el siguiente sitio encontrarás información acerca de los mitos sobre la sexualidad https://goo.gl/4xrZ7J consultado el 8 de agosto de 2017).



2.24. Los rumores o mitos llevan a tomar decisiones equivocadas, por eso es necesario consultar fuentes científicas y acudir con personas especializadas para evitar confusiones y fortalecer nuestro criterio.

Algunos mitos son aceptados como verdaderos y con ello refuerzan los modelos que socialmente se reconocen, lo cual puede conducir a tomar decisiones incorrectas; por ejemplo, tener relaciones sexuales con la pareja para ser más varonil o pensar que no podemos embarazarnos en nuestra primera relación sexual.

Estas ideas falsas forman parte de nuestro entorno cultural, por lo tanto, es importante analizar su autenticidad. Informarse responsablemente sobre la sexualidad requiere formarse un criterio que permita diferenciar ideas fundamentadas en estudios científicos, de aquellas ideas sin argumentos. Las opiniones que conocemos por medios informales, como revistas que no sean de divulgación científica o sitios de internet poco confiables, no siempre tienen argumentos que apoyen favorablemente nuestro conocimiento sobre la sexualidad (imagen 2.24).

Como has estudiado a lo largo del tema, la sexualidad es un conjunto de condiciones anatómicas, fisiológicas y psicológicas que se manifiestan mediante el erotismo, la reproductividad, el género y los vínculos afectivos. Durante la adolescencia se producen cambios a los que debemos ajustarnos para construir un proyecto que nos permita tener, con respeto y responsabilidad, las condiciones necesarias para nuestro desarrollo personal.

Es importante vivir tu presente con paciencia, gozando de una vida saludable y ejerciendo tus derechos. Cada momento te ofrece experiencias para mejorar, siempre y cuando aprendas de ellas. Por ello, es importante definir la manera en que quieres ejercer tu sexualidad. Recuerda que tu familia, los profesores y especialistas pueden proporcionarte la información necesaria para despejar tus dudas sobre la sexualidad. Si estás en una situación de riesgo, violencia o discriminación, acude a personas de confianza para buscar ayuda.

RECAPITULEMOS

1. Reúne los productos guardados en tu bitácora y responde en tu cuaderno las preguntas.
   - ¿Qué es la sexualidad?
   - ¿Cuáles son las potencialidades de la sexualidad?
   - Menciona cinco derechos sexuales y reproductivos.
   - ¿Por qué es importante estar bien informados sobre temas acerca de la sexualidad?

LÍNEA DE META

1. Organicen una campaña que contribuya a eliminar falsas creencias sobre la sexualidad en la comunidad escolar.
2. Doblen varias hojas a la mitad. En el lado A escriban un mito y su realidad; en el lado B, un texto que llame la atención de sus compañeros para que les dé curiosidad y abran la hoja; por ejemplo: "¿Quieres saber de sexualidad? Abre la hoja, no te arrepentirás."
   - Coloquen sus hojas en lugares estratégicos de la escuela.
   - Describan su experiencia en el aula, apóyense en fotografías y en los comentarios de sus compañeros y profesores.
3. Comenten cómo recibió la comunidad escolar la campaña, qué aprendieron de la experiencia y si se cumplió el objetivo de la misma. Archiven su reflexión en su bitácora.

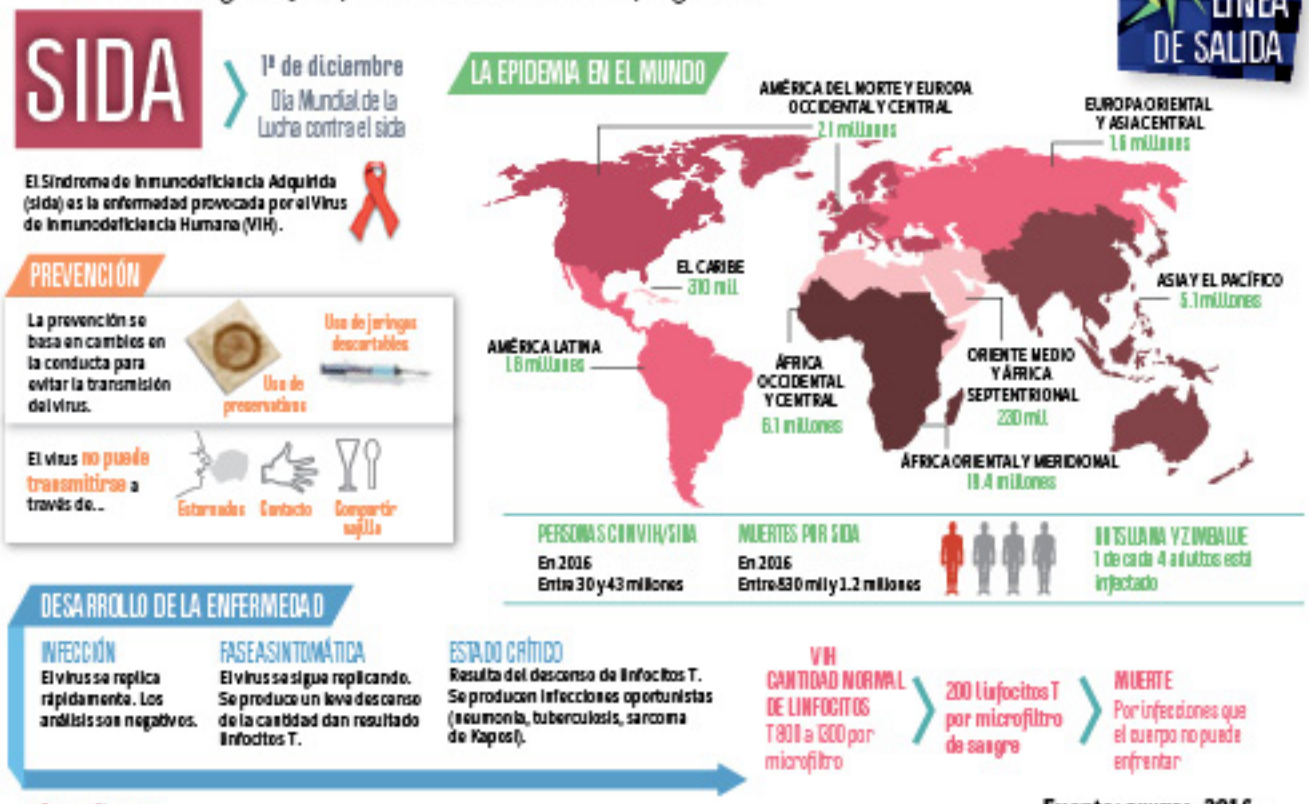
Infecciones de transmisión sexual (ITS), anticonceptivos y embarazo

APRENDIZAJE ESPERADO

- Compara la eficacia de los diferentes métodos anticonceptivos en la perspectiva de evitar el embarazo en la adolescencia y prevenir ITS, incluidas VPH y VIH.

1. Lee la infografía y responde en tu cuaderno las preguntas.

LÍNEA DE SALIDA



Infografía 2.7

Fuente: ONUSIDA, 2016.

- ¿Qué es el sida?
- ¿Sabes cuáles son las formas de transmisión del agente causal?
- ¿Conoces el nombre de otras enfermedades de transmisión sexual?
- ¿Qué entiendes por "salud sexual"?
- ¿Cuáles son las estrategias más adecuadas para la prevención de infecciones de transmisión sexual?
- ¿Con quién o a dónde acudirías para pedir orientación sobre la sexualidad y las ITS?

2. Comenten las respuestas en grupo y escriban en el pizarrón las medidas que conocen para prevenir las infecciones de transmisión sexual.

EN CONT@CTO

En el sitio web de Telsida encuentras información del VIH-sida, medidas de prevención y orientación en general: **https://goo.gl/rEAcJt** (consultado el 18 de octubre de 2017).

En la adolescencia se presentan cambios hormonales relacionados con la sexualidad, se incrementan los gustos y deseos vinculados con el componente del erotismo e inician los noviazgos. La relación con otra persona adquiere relevancia porque comienza la búsqueda del placer mediante el contacto físico.



2.25. A pesar de que los medios de comunicación nos presentan las relaciones sexuales como algo cotidiano, estas prácticas implican aspectos importantes para establecer relaciones personales y sexuales sanas y respetuosas.

Es importante reconocer la influencia del ambiente social (como los amigos y compañeros de clase) y los medios de comunicación en sus diferentes modalidades (imagen 2.25); por lo general, estos últimos difunden mensajes que tratan el tema de las relaciones sexuales como una actividad común, cotidiana, que no requiere de mayor reflexión o compromiso; sin embargo, deben considerarse otros factores, como los sentimientos, las emociones y la salud sexual. Existen diferentes formas de vivir la sexualidad con seguridad:

- Aplazar las relaciones sexuales.
- Emplear preservativos.

No todos los adolescentes se sienten preparados para tener relaciones sexuales, pero pueden disfrutar de los besos y caricias sin llegar al coito. En este tipo de relaciones no hay intercambio de fluidos como semen, sangre o secreciones vaginales. Hay muchas posibilidades de disfrutar la sexualidad mediante diferentes actividades que permiten conocerse y descubrir diversas opciones que no impliquen riesgos ni ruptura de su proyecto de vida.

Sexo seguro y protegido

Cuando un adolescente decide tener relaciones sexuales, es necesario emplear algún método anticonceptivo (imagen 2.26) para evitar embarazos e infecciones de transmisión sexual (ITS). Las relaciones sexuales implican la responsabilidad de cuidar la salud sexual y emocional. Por ello es importante informarse acerca de los riesgos, las enfermedades y medidas necesarias para prevenir las ITS.



2.26. El uso de los condones como método de prevención se incrementó en los años ochenta debido a la aparición del VIH-sida.

LEXICÓN

Erotismo. Conjunto de sensaciones o sentimientos relacionados con el amor y la sexualidad de una persona. [DEM]

1. Lean en grupo el siguiente texto, analicen la información y contrástenla con los conocimientos que tienen al respecto; para ello, mencionen campañas publicitarias que recuerden. Redacten sus conclusiones y consérvenlas en su bitácora.

¿A QUÉ LE LLAMAN "SEXO SEGURO"?

La expresión "sexo seguro" se refiere a tener relaciones sexuales sin riesgo de un embarazo o de contraer una infección de transmisión sexual (ITS). En la práctica, algunas campañas institucionales identifican el "sexo seguro" con el uso del preservativo en todas las relaciones sexuales. De este modo llegan a afirmar que cualquier tipo de actividad sexual es igual de aceptable o "segura" por el solo hecho de usar preservativos.

Sin embargo, esta afirmación es errónea. La Organización Mundial de la Salud informa que el preservativo tiene quince por ciento de fallos para evitar los embarazos. El preservativo tampoco es cien por ciento eficaz para evitar las ITS, como lo advierte el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDE) de EEUU (https://goo.gl/MAoXJf), entre otras razones, porque ofrece una protección insuficiente en la prevención de tres de las cuatro ITS más frecuentes: clamidia, herpes y virus del papiloma humano.

En la actualidad hay jóvenes (y adultos) que se infectan con una ITS, a pesar de usar siempre preservativos, y se sorprenden de ello, porque no han sido bien informados.

En todo caso, al referirse al preservativo, estas campañas deberían hablar de "sexo más seguro" (o "sexo con menos riesgo") para expresar con más realismo que la protección del preservativo no es absoluta, en lugar de transmitir la idea errónea de que se está totalmente "protegido".

Adaptado de "¿A qué le llaman sexo seguro?", en *Jóvenes hoy*. Disponible en https://goo.gl/UQKW3X (consultado el 18 de octubre de 2017).

Infecciones de transmisión sexual (ITS)

Las infecciones de transmisión sexual se contraen por tener contacto sexual e intercambiar fluidos con una persona infectada. Algunas de estas enfermedades son causadas por virus, como el herpes, el papiloma genital y el sida; otras, por bacterias, como la sífilis y la gonorrea, o por hongos, como la candidiasis.

Cuando se contrae una ITS es necesario asistir con un médico especialista para que evalúe los síntomas y el tratamiento a seguir (imagen 2.27), y evitar las relaciones sexuales hasta tener la seguridad de que ya no se tiene la infección. Recuerda: sólo los médicos especialistas pueden determinar los tratamientos y procedimientos para detener o curar la enfermedad y recuperar la salud.



2.27. Para detectar ITS se realizan pruebas de orina, sangre, revisiones físicas, entre otras.

Muchas de las ITS presentan pocos síntomas, por lo que una persona puede estar enferma. Esta situación constituye un riesgo, porque la persona infectada puede contagiar a otras. Por ello es importante conocer las características de las ITS y poner atención a cualquier síntoma para tomar las medidas necesarias lo más pronto posible. No se debe retrasar la atención médica por temor o vergüenza, pues el tratamiento temprano detiene la infección y evita su propagación.

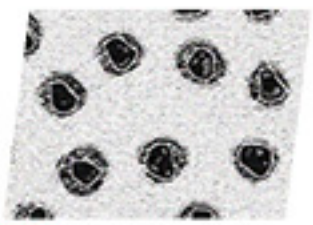
1. Investiguen en libros, enciclopedias o Internet acerca de las infecciones de transmisión sexual y completen la tabla.

ITS	Forma(s) de transmisión	Síntomas	Prevención	Tratamiento	Clasificación IMC
Sífilis					
Gonorrea					
Clamidiasis					
Hepatitis B					
Herpes genital					
Tricomoniasis					
Sida					

Tabla 2.6.

2. Respondan en sus cuadernos las siguientes preguntas.
   - ¿Cuáles infecciones se pueden curar siguiendo un tratamiento?
   - ¿Por qué hay más difusión acerca del VIH y del VPH que de otras ITS?
   - ¿Con quién o a dónde se puede acudir en busca de apoyo en caso de estar en una situación de riesgo relacionada con infecciones de transmisión sexual?
   - ¿Consideran que aplazar el inicio de la vida sexual es una forma de prevenir las ITS?, ¿por qué?
   - ¿De qué otras formas pueden relacionarse afectivamente?
   - ¿Creen que conocer mejor a su pareja permitirá prevenir estas enfermedades?, ¿por qué?
   - ¿Cuál es el único procedimiento anticonceptivo que se puede utilizar para evitar algunas ITS?

3. Redacten en grupo sus conclusiones y guárdenlas en su bitácora.

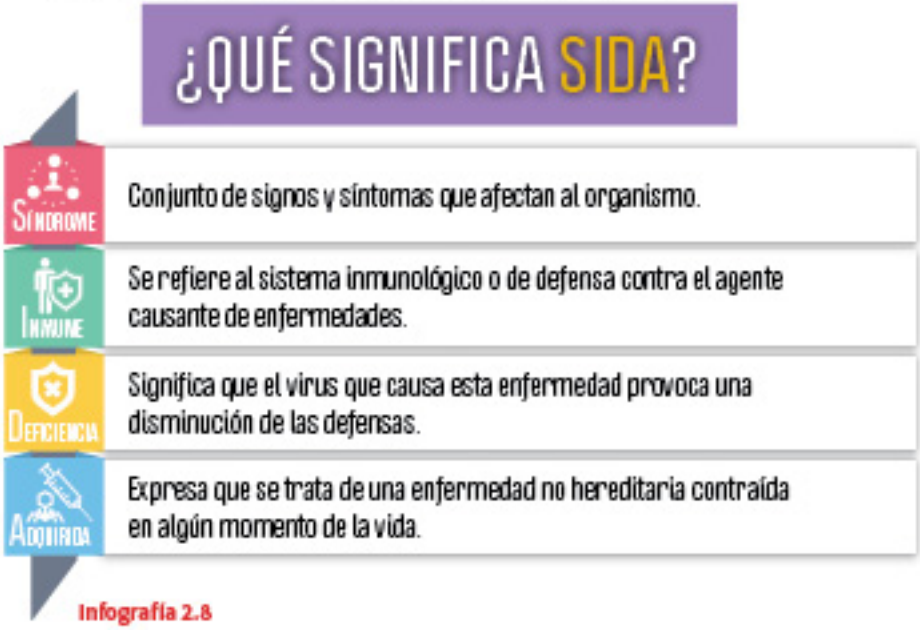


2.28. El VIH visto a través del microscopio electrónico.

VIH-sida

El retrovirus de inmunodeficiencia humana (VIH) produce la enfermedad del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida), que disminuye y debilita las defensas del organismo y lo deja expuesto a cualquier tipo de infección (imagen 2.28).

La palabra "sida" se compone por los siguientes términos:



Infografía 2.8

El periodo entre la infección y la aparición de los síntomas es variable, pero en promedio supera los cinco años. Durante esta etapa, el individuo infectado o seropositivo es asintomático, es decir, no presenta ningún síntoma, pero puede transmitir el virus.

La enfermedad puede permanecer latente por mucho tiempo y comienza a ser evidente hasta que otro padecimiento ataca el organismo: inflamación de los ganglios, pérdida de peso, transpiración, diarreas y la aparición de infecciones menores que se prolongan por más de tres semanas. Sin embargo, estos son síntomas comunes de otras enfermedades, por lo que no se puede afirmar que personas con esas señales sean portadoras del VIH-sida. La única forma de saber si se está infectado es a través de una prueba diagnóstica en sangre, después de tres meses de la infección; por ejemplo, ELISA (acrónimo del inglés Enzime Linked InmunoSorbent Assay).

¿Qué pasa en el organismo?

Cuando el virus ingresa en el organismo ataca a los glóbulos blancos, linfocitos T, que actúan contra las infecciones. Los glóbulos blancos comienzan a morir, lo que disminuye las defensas del organismo contra los agentes infecciosos. En consecuencia, las enfermedades causadas por bacterias o virus pueden agravarse hasta llegar a ser mortales.

Actualmente, el sida no tiene cura ni existe una vacuna para prevenirlo. Sin embargo, continúan las investigaciones para prevenir y contrarrestar los efectos del virus. El tratamiento actual consiste en suministrar al paciente una mezcla de sustancias, llamadas antirretrovíricos o antirretrovirales, que impiden o retrasan la reproducción del virus y el ataque de más linfocitos T, observa la infografía 2.9 de la página 132.

EN CONT@CTO

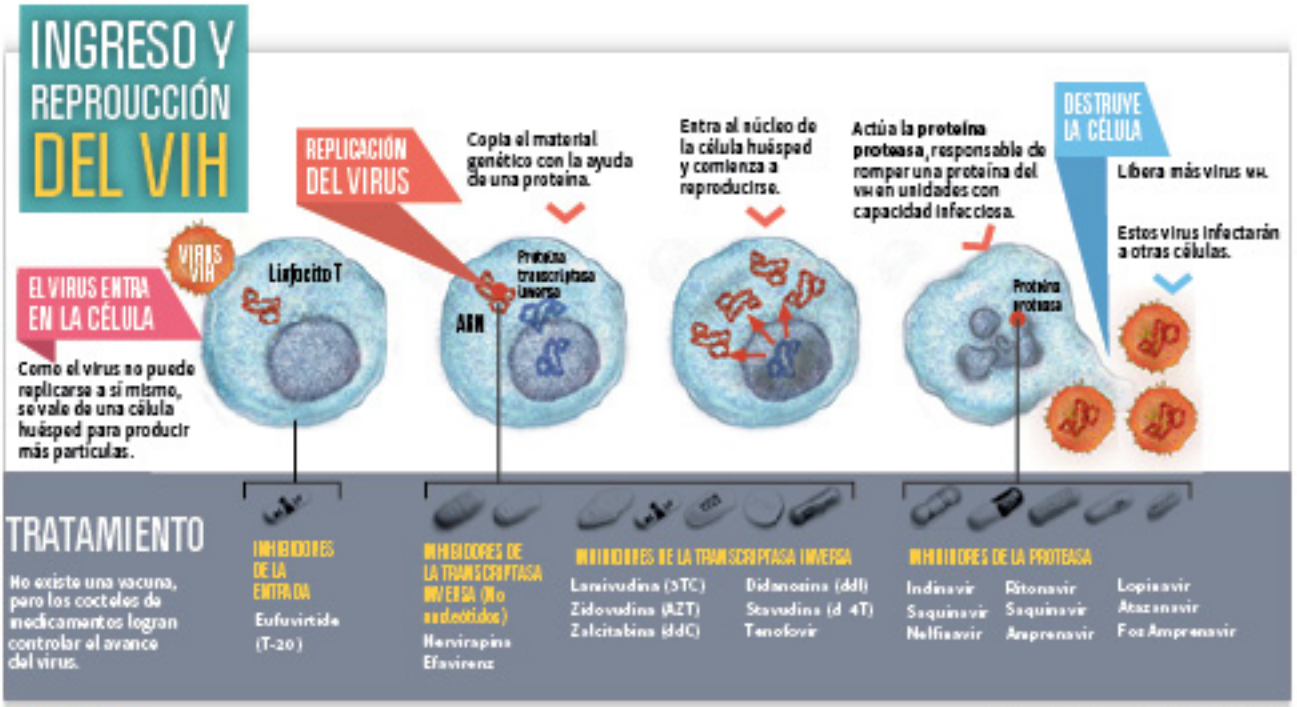
El siguiente video contiene información acerca de las ITS, como el VIH: **https://goo.gl/2XM86Y** (consultado el 18 de octubre de 2017). En el mismo sitio de Internet encuentras información interesante sobre métodos anticonceptivos y otros temas relacionados con la sexualidad.

LEXICÓN

Latente. Que existe en algo o alguien sin manifestarse, sin hacerse evidente; que está oculto dentro de algo o alguien. Que tiene suspendido su desarrollo o su actividad, pero puede activarse de nuevo en condiciones favorables. [DEM]

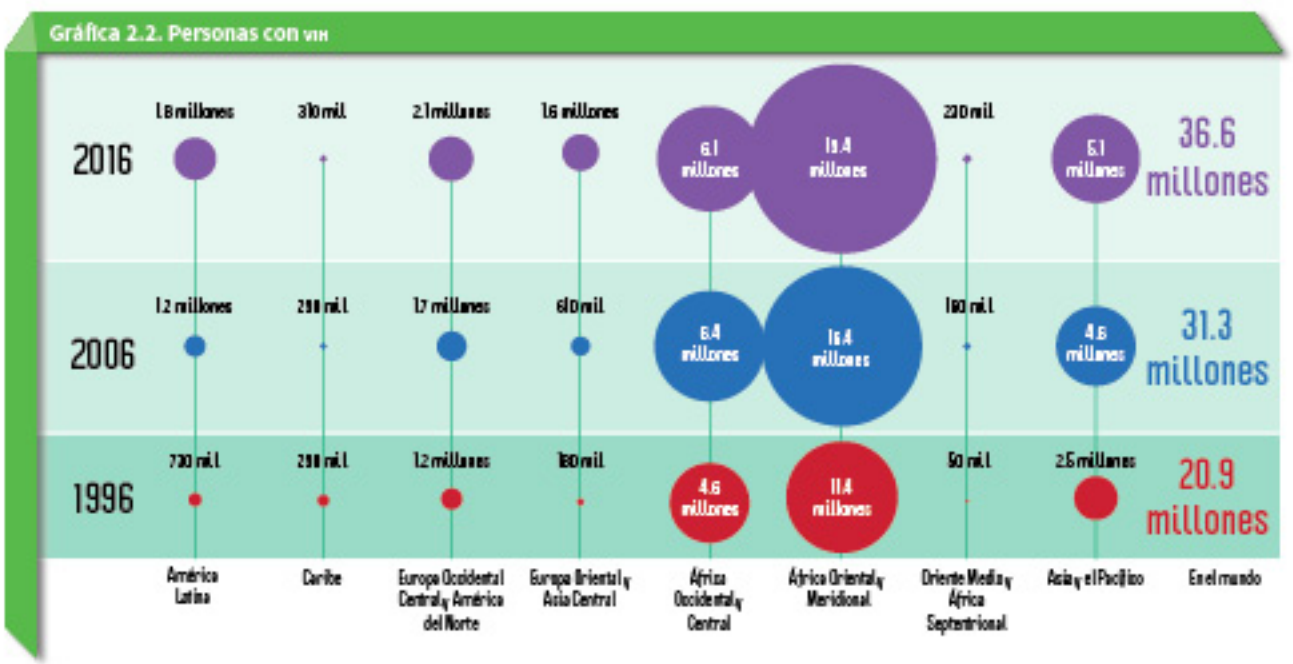
FUNDAMENTALES

Los **ganglios** son pequeños nódulos que, solos o en grupo, se encuentran a lo largo de los vasos linfáticos y en donde se forman los linfocitos, además de servir como filtros a la linfa. [DEM]



Infografía 2.9 **Fuente: Archivo Tinta Fresca.**

Se calcula que en la región de América Latina y el Caribe hay 2.11 millones de adultos y niños que viven con VIH-sida, de los cuales, 115 mil se infectaron durante 2016. En el reporte de 2016 del Programa Conjunto de las Naciones Unidas dedicado al VIH-sida, conocido por sus siglas como ONUSIDA, se estimaba la cifra de mexicanos infectados con VIH en 220 mil. Sin embargo, se calcula que 50 por ciento de éstos no sabían que eran portadores del virus, por ello se estima que hay un incremento en el número de personas infectadas. La siguiente gráfica (2.2) representa la cantidad de personas infectadas con VIH en el mundo.



Es evidente que, lejos de disminuir, esta pandemia ha ido en aumento.

1. Observen los datos de la gráfica 2.2 y respondan en sus cuadernos las preguntas.
   - ¿Qué región del mundo ha tenido más personas infectadas de VIH-sida? ¿A qué creen que se deba?
   - ¿Qué lugar ocupó América Latina con respecto al número de personas infectadas en 2016 en el mundo?
   - ¿Qué región tiene menos personas con VIH? ¿Por qué creen que sea así?

2. En el periodo de 1996 a 2006, 10.4 millones de personas contrajeron VIH; de 2006 a 2016, esa cifra fue de cinco millones. ¿A qué creen que se deba la disminución en el número de infecciones en todo el mundo?
   - ¿Qué factores influyen para que algunos países y regiones tengan un mayor número de personas infectadas que otras?, ¿por qué?

3. Comenten en el grupo la importancia de la prevención, la información y de otros factores para reducir el riesgo de contraer el VIH-sida y otras ITS. Escriban sus conclusiones y guárdenlas en su **bitácora**.

¿Cómo se transmite?

El VIH se transporta a través de los fluidos del cuerpo humano; para que exista contagio, se requiere que estos fluidos entren al torrente sanguíneo de una persona; sólo cuando el virus circula por la sangre es capaz de infectar los glóbulos blancos, especializados en la defensa del organismo contra agentes patógenos.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Investiga sobre las formas en las que puede contraerse el VIH y redacta explicaciones para cada una.

Contacto sexual.	
Contacto con sangre y material infectado.	
Embarazo, parto y lactancia.	

Tabla 2.7.

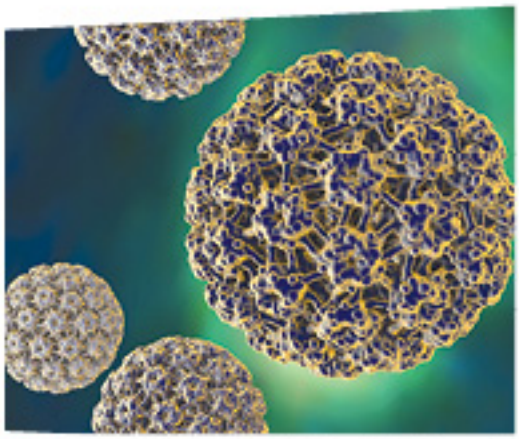
2. Lean los siguientes datos de Censida.



Infografía 2.10

Fuente: Censida, 2016.

3. Elabora en tu cuaderno gráficas con los datos anteriores. Junto a cada gráfica, escribe las medidas preventivas que consideras necesario promover para contrarrestar la situación y evitar ese medio de propagación.
4. Expón tus gráficas al grupo. Comenten la importancia de la prevención y los métodos más adecuados para ello. Conserven sus trabajos en su bitácora.



2.29. Representación del VPH visto desde el microscopio.

Virus del papiloma humano (VPH)

Los virus del papiloma humano pueden entrar en nuestro organismo y replicarse dentro de nuestras células, o bien permanecer mucho tiempo en éstas sin que el sistema inmune los detecte. En el primer caso, aunque el virus no produzca síntomas por un tiempo, puede alterar el funcionamiento de las células y propiciar su propia reproducción sin control; esto es justamente lo que sucede cuando el VPH (imagen 2.29) llega a infectar las células del cuello uterino, que es la conexión entre el útero y la vagina. El virus del papiloma humano puede afectar las mucosas del área genital, ano, boca y garganta, o bien, las del sistema respiratorio. Las lesiones más frecuentes son las verrugas genitales, que son formaciones carnosas con aspecto de coliflor que aparecen en las zonas húmedas de esas partes del cuerpo.

Existen más de cien tipos de VPH, treinta de ellos se transmiten por medio del contacto sexual. Más de doce se asocian con el desarrollo de cáncer. Los diferentes tipos de VPH se clasifican como "de bajo riesgo" o "de alto riesgo": los primeros pueden causar verrugas en los genitales, los segundos pueden conducir al cáncer de los órganos sexuales, tanto en hombres como en mujeres.

Aunque algunas personas desarrollan verrugas genitales por infecciones con VPH, otras no tienen síntomas. Un profesional de la salud puede tratar o eliminar las verrugas. En las mujeres, el examen de Papanicolaou puede detectar cambios en el cuello uterino que pudieran evolucionar en cáncer (cervicouterino); esto posibilita una atención temprana y más efectiva.

De acuerdo con un comunicado del Instituto Nacional de Salud Pública, a partir del año 2012, la vacuna contra el VPH forma parte de la Cartilla Nacional de Vacunación y se aplica a las niñas mexicanas de nueve a doce años (Imagen 2.30). Sin embargo, no hay un método cien por ciento seguro para evitar la transmisión de VPH y VIH-sida; el condón representa noventa y nueve por ciento, mientras que la vacuna del VPH protege sólo contra algunos tipos de este virus. Contar con la información adecuada, conocer algunas medidas de prevención y preguntar a especialistas, maestros o a nuestros padres y familiares es fundamental para mantener una buena salud.



2.30. El virus del papiloma humano tiene más de cien tipos, algunos están asociados con algún tipo de cáncer. La vacuna contra este virus protege de un número muy limitado de las variantes más nocivas.

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

En el caso de infecciones de transmisión sexual es fundamental contar con fuentes de información confiables, debido al riesgo que puede correr nuestra salud.

¿Tienes información suficiente y adecuada sobre VIH, VPH y otras ITS?, ¿y tus compañeros de la comunidad escolar están enterados? ¿Crees que si todos estuvieran informados se reduciría el riesgo de contraer estos virus o infecciones?, ¿qué pueden hacer al respecto?

Objetivo

Reflexionar sobre la información que la comunidad escolar tiene acerca del VIH, el VPH y las ITS.

Material

- Colores.
- Formato de encuesta.
- Regla.

Procedimiento

Apliquen una encuesta a personas de la comunidad (mínimo a cinco personas de cada grupo); utilicen el cuestionario que se presenta a continuación. No es necesario solicitar el nombre del encuestado, así los participantes contestarán con mayor confianza y honestidad, lo que hará más confiables los resultados de su estudio.

Los grupos son los siguientes:

1. Médicos.
2. Profesores.
3. Padres de familia.
4. Estudiantes de secundaria.

Fecha:_____ Grupo encuestado:_____

Médico ☐ Estudiante ☐ Profesor ☐ Padre de familia ☐

Infección 1

¿Sabe qué agente patógeno la transmite?
¿Qué síntomas presenta?
¿Tiene cura?
¿Cómo se puede prevenir? ¿Practica estos métodos de prevención?
¿De qué manera obtuvo la información sobre la infección?

Infección 2

¿Sabe qué agente patógeno la transmite?
¿Qué síntomas presenta?
¿Tiene cura?
¿Cómo se puede prevenir? ¿Practica estos métodos de prevención?
¿De qué manera obtuvo la información sobre la infección?

Infección 3

¿Sabe qué agente patógeno la transmite?
¿Qué síntomas presenta?
¿Tiene cura?
¿Cómo se puede prevenir? ¿Practica estos métodos de prevención?
¿De qué manera obtuvo la información sobre la infección?

Análisis de resultados.

Les sugerimos estas preguntas como guía para su análisis.
Organicen sus resultados en tablas o gráficas y describan su experiencia.

- ¿Cuáles ITS se mencionaron más?
- ¿De cuál infección se tiene más información?, ¿por qué consideran que es así?
- ¿Cuáles son los grupos que tienen la mayor información acerca de las ITS?, ¿cuáles tienen menos información al respecto?
- ¿Qué tipo de información se tiene más clara?
- ¿Qué resultados obtuvieron en relación con las medidas de prevención?
- ¿Cuántos entrevistados utilizan estas medidas de prevención?
- ¿Qué opinan de la información que tiene cada grupo?

Conclusiones

- ¿Se cumplió el objetivo de la práctica?, ¿por qué?
- ¿Qué aprendieron?
- ¿Por qué es importante prevenir estas enfermedades?
- ¿Tienen alguna sugerencia para mejorar la comunicación sobre éste y otros temas en su comunidad? ¿Qué otras acciones les gustaría emprender para reducir el riesgo de contraer las ITS?

Redacten juntos un texto donde expliquen la importancia de prevenir las ITS, cuál es la responsabilidad de utilizar métodos de prevención y las consecuencias de no hacerlo. Conserven sus textos en su bitácora.

Métodos anticonceptivos

Un gran porcentaje de los embarazos que se presentan en la adolescencia son no planeados y en la mayoría de los casos suceden porque los jóvenes carecen de la información acerca de la planeación y prevención.

Para evitar embarazos no deseados existen los métodos anticonceptivos (Infografía 2.11), los cuales, por medio de sustancias químicas, dispositivos, cirugías o métodos naturales, impiden el embarazo. Representan la oportunidad para planificar una familia o no procrear hijos cuando las personas consideran que no tienen las condiciones biológicas, sociales, emocionales o económicas para hacerlo.

Los métodos anticonceptivos se clasifican en dos grupos: definitivos y temporales. Los definitivos evitan el embarazo de manera permanente y se recurre a ellos cuando la persona ha decidido no tener más hijos, ejemplo de estos métodos son la oclusión tubaria bilateral o salpingoclasia, que consiste en ligar las trompas de Falopio para evitar el encuentro del espermatozoide con el óvulo (es decir, la fecundación), y la vasectomía, en la cual se seccionan los conductos deferentes para impedir el paso de los espermatozoides.

FUNDAMENTALES

Los **anticonceptivos** son procedimientos que evitan el encuentro del óvulo y el espermatozoide o la implantación del cigoto.

La duración de los métodos anticonceptivos temporales depende de las necesidades de sus usuarios. Se dividen en cuatro grupos:

- De barrera. Condones masculino y femenino, espermicidas locales y óvulos anticonceptivos.
- Hormonales. Píldoras, inyecciones, implantes subdérmicos, anillo vaginal y parche transdérmico. El anticonceptivo de emergencia o "píldora del día siguiente" es un método hormonal; sin embargo, no es para usarla rutinariamente.
- Intrauterinos (DIU). Dispositivos de cobre que se introducen en el útero y libera iones de cobre que elimina a los espermatozoides, por lo que impiden la fecundación.
- Naturales. Coito interrumpido, ritmo o calendario, temperatura basal, elasticidad del moco cervical y amenorrea de la lactancia (Mela); algunos de estos métodos consisten en evitar la fecundación teniendo en cuenta los días de posible ovulación.



Infografía 2.11

Efectividad y riesgos del uso de anticonceptivos

Los métodos anticonceptivos son un recurso útil en la planificación familiar; para elegir el más conveniente, se debe buscar la asesoría y supervisión de personal capacitado en salud reproductiva.

De todos los anticonceptivos que impiden la ovulación, el más difundido en el mundo es la pastilla anticonceptiva, que contiene estrógenos y progesterona (hormonas femeninas). Sólo un médico puede recetar estas píldoras e indicar la más conveniente en cada caso, pues existen diferencias metabólicas entre una mujer y otra y el consumo de las píldoras puede provocar trastornos.

1. Investiguen las características de los diferentes métodos anticonceptivos y completen la tabla. Pueden consultar páginas web institucionales, como la del IMSS o de la Secretaría de Salud.

Métodos anticonceptivos				
Tipo	Uso	Efectividad (%)	Ventajas	Desventajas
Hormonales orales				
Hormonales inyectables				
Hormonales subdérmicos				
Dispositivo intrauterino (DIU)				
Anillo				
Parche				
Condón o preservativo				
Condón femenino				
Naturales				

Tabla 2.8.

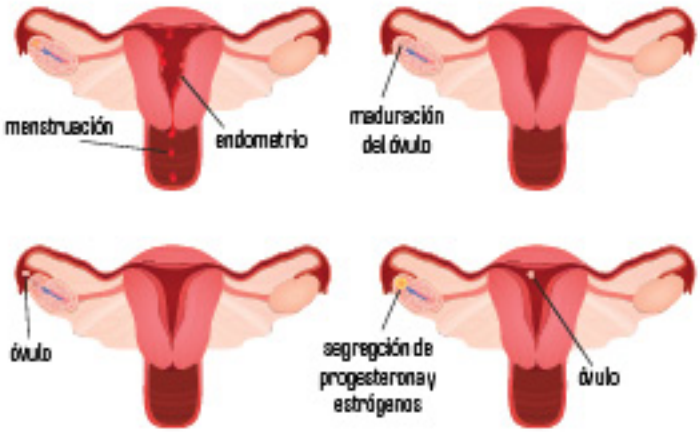
2. Analicen la información que investigaron. Para ello, respondan en sus cuadernos las preguntas:
   - ¿Cuáles son las reacciones de los anticonceptivos en el organismo?
   - ¿Cómo se debe elegir el método anticonceptivo más adecuado?
   - ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada anticonceptivo que investigaron?

3. Organicen dos grupos para llevar a cabo un debate. Un grupo argumentará acerca de los beneficios de los métodos anticonceptivos, el otro expondrá las desventajas y riesgos que pueden presentarse; por ejemplo, que muchos de estos métodos no protegen de las ITS.
4. Redacten un resumen con las conclusiones del debate. Consérvenlo en su bitácora.

Además de los definitivos y temporales, existen métodos anticonceptivos naturales que presentan desventajas y riesgos, pues son poco confiables para evitar un embarazo y no ofrecen protección contra las infecciones de transmisión sexual. Uno de los métodos naturales más conocido es el control del ritmo, relacionado con el ciclo menstrual de las mujeres, que dura generalmente 28 días a partir del primer sangrado de la menstruación.

El método del ritmo plantea que una mujer puede evitar el embarazo si se sostienen relaciones sexuales antes del día once y después del diez y ocho de su ciclo menstrual, (imagen 2.31) considerando el primer día de menstruación como el día uno. Sin embargo, las variaciones que puede haber en los ciclos hacen poco confiable este método; cabe resaltar que no protege contra las ITS. A continuación se describe este método.

El ciclo menstrual



2.31. El ciclo menstrual. Es indispensable conocerlo para poder determinar los días en los que es menos probable embarazarse, con base en el método del ritmo.

Implicaciones de las relaciones sexuales tempranas y no consentidas

Es posible que una pareja decida tener relaciones sexuales por mutuo acuerdo, sin ningún tipo de presión u hostigamiento; en esos casos existe una buena comunicación, por lo que es más probable que se use algún método seguro para evitar el contagio de infecciones de transmisión sexual y el embarazo prematuro.

Sin embargo, esta situación no se presenta en todas las relaciones: existen casos de violencia y coacción para sostener relaciones sexuales no consentidas donde la víctima no tiene la oportunidad de protegerse con algún preservativo que evite contagio de ITS o embarazo no deseado; generalmente, este tipo de relaciones se presentan ejerciendo violencia y trasgrediendo los derechos de las personas, con las implicaciones físicas y emocionales que conllevan estas conductas.

Embarazo adolescente

El embarazo es un asunto personal y de pareja; decidir de manera informada es un derecho reproductivo que implica una responsabilidad social, debido a sus consecuencias educativas, económicas, ecológicas y políticas. Existen muchos factores por los cuales las adolescentes se embarazan (imagen 2.32); uno de éstos es la desinformación acerca de la sexualidad. Estar informado y tener conciencia permite decidir las acciones de nuestra vida, disfrutar de una buena salud reproductiva y evitar ser padres sin haberlo planeado.



2.32. Tener un hijo implica madurez biológica, psicológica, social y económica. Esperar el momento adecuado permite gozar plenamente de cada etapa de la vida.

LEXICÓN

Coacción. Acción que ejerce una persona, un grupo o una institución sobre otra u otros, para obligarlos a actuar de cierta manera, independientemente de su rechazo o voluntad en contra. [DEM]

EN CONTACTO

Para saber más sobre cuánto se invierte en la manutención de un bebé, consulta el sitio de la Profeco, disponible en **https://goo.gl/xtRFcd** (consultado el 18 de octubre de 2017).

1. Indaguen entre las personas que conozcan, y que tengan un bebé, cuáles son los aspectos en los que invierten y a cuánto ascienden los gastos por mes.
   - Elaboren un cuestionario acerca de los cambios de hábitos actuales en contraste con aquéllos que tenían antes de ser padres.
   - Hagan una lista o elaboren una tabla como la siguiente.

Producto	Costo por unidad	Cantidad requerida	Costo mensual
Fórmula para lactante (leche)			

Tabla 2.9.

2. Calculen cuánto cuesta al año mantener un bebé. Comenten cuáles son los requerimientos de cuidados y afecto.
3. Compartan sus respuestas y resultados con sus compañeros. Conversen acerca de la maternidad y paternidad juveniles: ¿Cómo cambiaría su vida si en este momento tuvieran hijos? ¿Consideran que podrían llevar a cabo todas las actividades que realizan? ¿Por qué?

RECAPITULEMOS

1. Responde en tu cuaderno lo siguiente.
   - ¿Qué son las infecciones de transmisión sexual?
   - Escribe cinco tipos de infecciones de transmisión sexual.
   - ¿Qué es el virus de inmunodeficiencia humana?, ¿Cómo se puede contraer? ¿Cuáles son los métodos de prevención? ¿Cómo afecta al organismo?
   - ¿Qué es el virus del papiloma humano? ¿Cómo se contagia? ¿Cómo afecta al organismo? ¿Cuáles son los métodos de prevención?
   - ¿Qué son los métodos anticonceptivos? ¿Cuáles son sus beneficios? ¿Cuáles son sus riesgos?

LÍNEA DE META

1. Hagan una monografía sobre los métodos anticonceptivos, prevención de ITS y embarazos y de la abstinencia sexual como una medida preventiva.
   - Recuperen la información de su bitácora; investiguen lo que consideren necesario para completar su información.
   - Agreguen recursos gráficos como estadísticas, gráficas o imágenes que ayuden a aclarar el tema.

2. Presenten sus monografías.
   - Tomen nota de las ideas más relevantes de los textos de sus compañeros.
   - Argumenten si están o no de acuerdo con lo que sus compañeros exponen.

3. Reflexionen acerca de la importancia que tiene la prevención, los riesgos de contraer ITS y de los embarazos adolescentes.

Interacciones depredador-presa y el equilibrio de los ecosistemas

APRENDIZAJE ESPERADO

- **Infiere el papel que juegan las interacciones depredador-presa y la competencia en el equilibrio de las poblaciones en un ecosistema.**

LÍNEA DE SALIDA

1. ¿Recuerdas qué es un ecosistema y cuáles son sus diferentes factores físicos, químicos y biológicos? Con base en lo que sabes, reflexiona y responde en tu cuaderno:
   - ¿Qué es un ecosistema? ¿Qué tipos de relaciones establecen los seres vivos que lo conforman?
2. Integra tu respuesta a tu bitácora. Al finalizar el tema, la retomarás para discutirla con tus compañeros.
3. Observa las imágenes siguientes y contesta las preguntas en tu cuaderno.



2.33.



2.34.



2.35.

   - ¿Cuáles animales reconoces?, ¿qué sucede entre ellos?, ¿sabes cómo se relacionan?
   - ¿Conoces otros casos como los que se presentan en las imágenes?, ¿cuáles?, ¿por qué crees que suceden?
   - ¿Consideras que existe relación entre la forma en que interactúan los seres vivos y su sobrevivencia?, ¿por qué?
4. A partir de las respuestas a cada pregunta, reflexiona sobre la importancia de las interacciones que se dan entre los seres vivos para lograr su supervivencia y cómo éstas se relacionan con el medio ambiente.
5. Escribe un resumen que incluya las reflexiones más destacadas, tus conclusiones y lo que más te gustó sobre este tema. Guarda el resumen en tu bitácora.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Un ecosistema es un sistema funcional constituido por un determinado medio ambiente y el conjunto de poblaciones (los organismos que viven en él) que interactúan recíprocamente para su existencia. Todos los seres vivos estamos estrechamente ligados de diferentes maneras para sobrevivir y mantener naturalmente el equilibrio de los ecosistemas.

LEXICÓN

Interacción. Acción recíproca entre dos o más individuos de la misma o diferente especie (o fuerzas). [DLE]

Observa las imágenes de la tabla 2.10. Reflexiona: ¿qué tipo de relación crees que exista entre estos seres vivos?, ¿por qué los leones viven en manadas?, ¿por qué algunas especies de peces se relacionan con otras?, ¿por qué en una colmena existe una abeja reina, abejas obreras y zánganos?, ¿qué ventajas les dan este tipo de interacciones? Lee la información de las imágenes para que conozcas más sobre el tema.

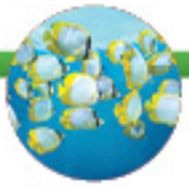
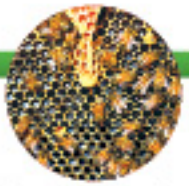
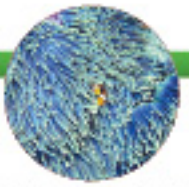
			
Población familiar. La integran individuos unidos por parentesco.	Población gregaria. Está compuesta por seres de la misma especie que no tienen parentesco, pero se agrupan para trasladarse, obtener alimento y defenderse. Un ejemplo son los cardúmenes de peces.	Población estatal. Sus miembros presentan divisiones con respecto a la función que cumplen; por ejemplo, las abejas que se dividen en reina, obreras y zánganos.	Población colonial. Está formada por dos o más individuos que tienen un progenitor común, como las medusas y los corales.

Tabla 2.10.

Esta clase de interacciones se llaman "intraespecíficas" y se establecen entre organismos que pertenecen a una misma especie; son favorables si hay colaboración entre ellos, como en el caso de las poblaciones gregarias, o perjudiciales si hay competencia, como cuando dos individuos compiten por un recurso limitante, el cual puede ser el espacio, alimento o la posibilidad de aparearse. La competencia intraespecífica presenta dos resultados distintos, a) el primero se da cuando la población se "reparte" los recursos existentes hasta que se acaben, lo que los lleva a la extinción; b) el segundo, consiste en la competencia directa entre los individuos de la misma especie, lo que hace que los individuos más fuertes accedan al recurso limitante y los más débiles mueran; los primeros aseguran su permanencia al reproducirse y los segundos mueren sin dejar descendencia dejando a la población estable en número.

Algunos modelos de esta interacción son las poblaciones que viste anteriormente; por ejemplo, en las estatales formadas por individuos unidos que colaboran entre sí beneficiando a todos, como las abejas o las hormigas; o en las poblaciones coloniales, donde los individuos se relacionan tan estrechamente que generan una continuidad física, donde no se distingue dónde termina uno y empieza otro, como los corales o las bacterias.

Otro tipo de relaciones son las interespecíficas. Éstas se presentan entre diferentes especies de un ecosistema. Observa las imágenes de la tabla 2.11 y lee la información. Reflexiona: ¿Cómo interactúan estos seres vivos?, ¿por qué existen tantos tipos de interacciones?

				
Competencia. Cuando individuos de distinta especie compiten por el mismo recurso, como el alimento o el espacio; por ejemplo, la hiena y el león compiten porque ambos se alimentan de los mismos animales.	Parasitismo. Ocurre entre dos o más especies. El parásito vive a expensas de otro llamado "huésped", del que obtiene alimento y alojamiento, y en muchas ocasiones no puede sobrevivir sin él.	Mutualismo. Los organismos que interactúan se benefician uno del otro; por ejemplo, las raíces de las plantas tienen una relación con los hongos que habitan junto o sobre ellas, pues les facilitan la absorción de los nutrientes del suelo.	Comensalismo. Asociación de dos organismos, mediante la cual uno aprovecha los restos de comida que deja el otro; por ejemplo, los buitres se alimentan de los restos de animales devorados por mamíferos.	Simbiosis. Interacción entre dos individuos de distinta especie, en la que ambos se benefician; por ejemplo, el pez payaso y la anémona: ésta le da protección y alimento al pez y éste mantiene alejados a otros peces y limpia la anémona.

Tabla 2.11.

La competencia interespecífica se da entre poblaciones de distintas especies, donde todos los individuos resultan afectados porque son desplazados de su hábitat al no poder competir contra la otra especie o porque llegan a su extinción. Dos especies competidoras distintas pueden coexistir en un mismo hábitat siempre y cuando la forma de aprovechar el recurso limitante sea distinto.

Todas las interacciones entre los seres vivos apoyan la coevolución, proceso por el cual dos organismos que interactúan entre sí influyen mutuamente en su evolución, a medida que se multiplican, diversifican y compiten por recursos. Una de estas interacciones, también interespecífica, es la relación entre depredadores y presas. Esta interacción es muy importante para los ecosistemas. ¿Sabes por qué? Vamos a averiguarlo.

Depredadores y presas

Las interacciones que existen entre los seres vivos hacen posible su sobrevivencia, y que la materia y la energía fluyan permanentemente, manteniendo el equilibrio en los ecosistemas. Una de esas interacciones es la depredación, en la cual una especie (el depredador) se beneficia de otra (la presa) cazándola y alimentándose de ella (imagen 2.36).



2.36. La contienda entre un depredador y su presa es una lucha por la sobrevivencia de las especies.

Características de los depredadores para atrapar a sus presas

Las especies depredadoras están dotadas de características que les permiten cazar a sus presas y alimentarse de ellas. Estas características son tanto físicas como fisiológicas, es decir, tienen mecanismos internos particulares que les permiten asimilar los nutrientes.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Respondan en su cuaderno las preguntas.
   - En las imágenes 2.37 a 2.39 pueden observar una pulga, una sanguijuela y una garrapata; ¿de qué se alimentan estos ectoparásitos?, ¿compiten entre sí?, ¿en qué casos?
   - ¿Por qué se les llama así?, ¿qué palabra describe a los organismos que se alimentan de sangre?

2. Describan la imagen 2.40 e investiguen qué son los insectos parasitoides, en especial, qué hacen las avispas parasitoides. Para apoyarse vean el video sugerido en la sección "En cont@cto".



2.37. Pulga.



2.38. Sanguijuela.

EN CONT@CTO

En este video conocerás más sobre las avispas parasitoides https://goo.gl/Q88Y6h (consultado el 20 de julio de 2017).

LEXICÓN

Hábitat. Medio ambiente físico, químico, biológico, etcétera, en el que un organismo vive naturalmente. [DEM]



2.39. Garrapata.



2.40. *Aleiodes indiscretus* (avispa parasitoide).

3. Compartan sus respuestas con el resto del grupo y comenten si los animales de las imágenes son depredadores, justifiquen su respuesta y guárdenla en su bitácora.



2.41. Leopardo, tiburón, lince y águila. Estos animales son superdepredadores, ya que no tienen un depredador natural.

En la naturaleza, los depredadores se clasifican de acuerdo con las presas que consumen. De esta manera, existen los que consumen otros animales para sobrevivir, conocidos como carnívoros; los herbívoros que depredan plantas: sus hojas, semillas y frutos; los parásitos que, como ya estudiaste, son organismos que viven en su huésped y se alimentan a expensas de él, y los parasitoides, insectos que depositan sus huevos en otro huésped para que, al momento de eclosionar, sus larvas se alimenten de éste. Por otra parte, los depredadores pueden alimentarse de un único tipo de presa o de muchas.

Los grandes depredadores son el último eslabón en una trama alimenticia. También se llaman superdepredadores, porque no tienen un depredador natural. Después de éstos poderosos carnívoros, se ubican los depredadores medianos, que son omnívoros. Éstos, por ejemplo, se convierten en presas de especies más grandes, mientras que a su vez se alimentan de especies más pequeñas y plantas. Observa la imagen 2.41. Reflexiona: ¿Reconoces a estos superdepredadores?, ¿de qué se alimentan?, ¿compiten entre sí?

FUNDAMENTALES

Los animales **omnívoros** son aquellos que se alimentan de toda clase de sustancias orgánicas. [DLE]

Observa la imagen 2.42. Reflexiona: ¿Reconoces a estos depredadores medianos?, ¿de qué se alimentan?, ¿qué especies se alimentan de ellos?

A lo largo del tiempo los seres vivos presentan adaptaciones que garantizan su supervivencia en el medio ambiente. Es el caso de los depredadores que, como resultado de la evolución, han desarrollado características esenciales que les permiten su sobrevivencia, pues les permiten buscar, capturar y alimentarse de sus presas de manera eficiente. Reflexiona: ¿Cuáles son estas características en los felinos, cánidos, anfibios o peces?



2.42. Zorro, mandriles y serpientes. Estas especies son ejemplos de animales omnívoros.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Efectúen una investigación para completar la tabla 2.12. Respondan las preguntas en sus cuadernos.

Depredador	Presas	¿Qué características posee que le ayudan a atrapar a su presa?	
		Garras.	
		Colmillos.	
		Pinzas, pelos pegajosos.	
		Sentidos desarrollados (vista, olfato, tacto, oído, gusto).	
		Garras.	
		Colmillos.	
		Pinzas, pelos pegajosos.	
		Sentidos desarrollados (vista, olfato, tacto, oído, gusto).	
		Garras.	
		Colmillos.	
		Pinzas, pelos pegajosos.	
		Sentidos desarrollados (vista, olfato, tacto, oído, gusto).	

Tabla 2.12.

- ¿Qué características tienen en común el búho y el guepardo?
- ¿Cómo atrapan las plantas carnívoras a sus presas?, ¿cuáles son sus mecanismos de captura?
- Investiguen qué otros sentidos presentan los depredadores para atrapar a sus presas.
- ¿Cuál de los depredadores tiene mayores posibilidades de atrapar a sus presas?

2. Analicen las siguientes parejas de depredadores (seres vivos de distinta especie) que se alimentan de la misma presa y mencionen qué tipo de relación presentan.

Depredador	Depredador	Presa	Relación
 Orca	 León marino	 Pingüino	
 León	 Cocodrilo	 Cebra	
 Araña	 Sapo	 Mosca	

Tabla 2.13.

3. Investiguen cuáles son las maneras de cazar de algunos de los depredadores del cuadro; para ello, pueden revisar los videos de la cápsula "En cont@cto". A partir de ello, listen las características de cada pareja de depredadores en su cuaderno.
   - ¿Qué características les permiten cazar?
   - ¿Qué mecanismos usan para atacar y atrapar a su presa?
   - ¿Qué semejanzas y diferencias hay entre sus métodos de caza?

4. Imaginen que existe un número limitado de presas para cada pareja de depredadores, ¿cuál de ellos tiene ventaja para alimentarse y sobrevivir? ¿Cómo podrían escapar las presas de estos cazadores?, ¿qué características les permiten defenderse de su depredador y sobrevivir?
5. Compartan con el grupo sus resultados y redacten un resumen que incluya las características que permiten a los depredadores atrapar a sus presas. Incluyan su dibujo y el resumen en su bitácora.

Las características morfológicas de los depredadores son resultado de su anatomía y de las adaptaciones que han desarrollado con el paso del tiempo. Éstas los ayudan a atrapar a sus presas. Observa las imágenes donde se ilustran las características del león, que también comparten otros depredadores.

 Posicionamiento frontal de los ojos, en relación con los ojos posicionados lateralmente en las presas.	 Presentan un tipo de alimentación heterótrofa (no sintetizan su propio alimento) por lo que requieren buscarlo en su medio.
 Son muy ágiles, por lo que se desplazan rápidamente en comparación con las presas.	 Los colmillos y dientes de muchas especies les sirven para tomar a su presa y no soltarla fácilmente.

Tabla 2.14.

Frente a los depredadores que presentan características para atacar y alimentarse, las presas también presentan características para defenderse. Reflexiona: ¿Cuáles son éstas?

EN CONT@CTO

En los videos observarás cómo cazan algunos depredadores.
- Orcas: https://goo.gl/Q88Y6h
- León marino: https://goo.gl/xAYQBz
- León: https://goo.gl/txgF86
- Cocodrilo: https://goo.gl/gwqzxV
- Araña: https://goo.gl/1Bp9UJ

(Enlaces consultados el 20 de julio de 2017.)

FUNDAMENTALES

La morfología trata lo referente a la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimentan. [DLE]

Mecanismos de defensa de las presas

Los animales herbívoros son presa de depredadores carnívoros. Observa las imágenes 2.43 a 2.45. ¿Reconoces a estos herbívoros?, ¿de qué se alimentan?, ¿cómo pueden sobrevivir?



2.43.



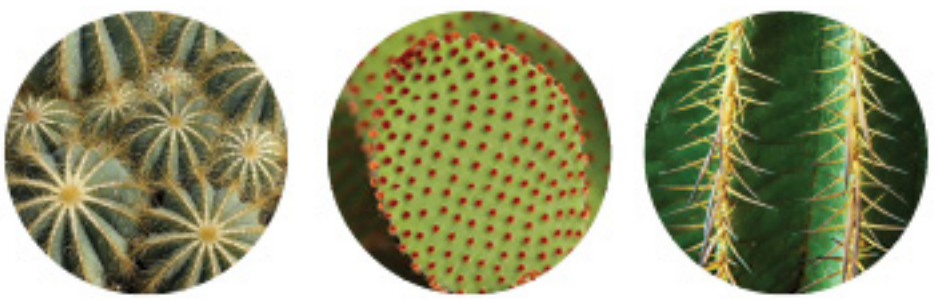
2.44.



2.45.

Tanto el rinoceronte, la jirafa y el elefante, como otros animales herbívoros, incluyendo a ciertos insectos, se alimentan de plantas, es decir, las depredan. ¿Crees que éstas pueden defenderse?, ¿cómo? Observa la imagen 2.46. ¿Notas algunas características que les permitan a estas plantas alejar a sus depredadores?, ¿cuáles?

Así como algunas plantas tienen espinas que les sirven para defenderse de sus depredadores, los animales que son presas de otros tienen características que les ayudan a sobrevivir a un ataque. ¿Conoces algunos mecanismos de defensa que les permiten a las presas huir de sus depredadores? Haz la siguiente actividad.



2.46. Las plantas presentan características que les permiten protegerse de los depredadores.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Reúnete con un compañero y observen las imágenes 2.47 a 2.51.



2.47. Puerco espín.



2.48. Antílope.



2.49. Monstruo de Gila.



2.50. Víbora europea.



2.51. Zorrillo.

2. Indaguen qué mecanismos de defensa presentan estos animales y cómo los usan, y completen la tabla 2.15.
3. Anoten cinco nombres más de presas que conozcan y hagan la misma acción.

Presa	Mecanismo de defensa ante los depredadores
Puerco espín	
Antílope	
Monstruo de Gila	
Víbora europea	
Zorrillo	

Tabla 2.15.

4. Retomen el resumen incorporado a su **bitácora** sobre las presas de la actividad anterior, reflexionen y contesten las siguientes preguntas en su cuaderno.
   - ¿Qué características les permiten a las presas defenderse?
   - ¿Qué presas tienen más posibilidad de ser atrapadas?, ¿por qué?
   - ¿Cómo influyen los mecanismos de defensa analizados en la sobrevivencia de las presas en cada caso?

5. Investiguen qué relaciones depredador-presa son comunes entre las especies de su localidad y elijan una. Analicen qué características de los depredadores les permiten atrapar a sus presas y cómo éstas se defienden. Si es necesario, utilicen fuentes de información confiables de Internet, revistas, libros u otros.
6. Presenten su investigación al grupo. Háganlo de manera expositiva, mediante un informe escrito o con un mapa mental; como apoyo, utilicen fotografías o videos. Agreguen el producto de su investigación a su **bitácora**.

Los seres vivos poseen características que les permiten vivir en un ecosistema, ya sea como depredador o como presa. Las presas, tanto animales como plantas, presentan mecanismos de defensa a través de sustancias irritantes, repulsivas o venenosas, espinas u otro tipo de adaptación que los ayudan a defenderse de sus depredadores y garantizar así su supervivencia.



2.52. Las alas de algunas mariposas simulan ser el rostro de un ave de gran tamaño. Esto aleja a algunos depredadores.



2.53. La oruga de la polilla esfinge morada presenta algunas de las características físicas de la serpiente y simula sus movimientos, lo que aleja a los pájaros que la depredan.

Camuflaje o cripsis. Estrategia biológica donde el ser vivo presenta características que le permiten confundirse con su entorno (2.52).
Mimetismo. Adaptación que presentan ciertos seres vivos que los asemeja a otros organismos, aunque no de manera idéntica (imágenes 2.53 y 2.54).

Coloración aposemática. El ser vivo presenta rasgos que destacan su presencia con colores llamativos para enviar un mensaje de peligro (Imagen 2.55).
Tanatosis. Los seres vivos se "hacen los muertos", con ello despistan a sus depredadores (Imagen 2.56).



2.54. La mantis orquídea tiene patas en forma de pétalos de flor y colores que le permiten camuflarse y despistar a sus depredadores.



2.55. El color de la rana flecha azul advierte a sus depredadores de su toxicidad; es uno de los animales más venenosos que existen.



2.56. La zarigüeya se inmoviliza, simulando estar muerta; por ello sus depredadores se alejen.

Existen, además, características que les permiten a los seres vivos depredar (atacar) y defenderse, como el veneno y los aguijones (Imagen 2.57 y 2.58). Todos estos mecanismos son modificaciones anatómicas o fisiológicas que han desarrollado las especies y que les permiten defenderse de sus depredadores y adaptarse a su medio ambiente (Imagen 2.59).



2.57. El aguijón del alacrán funciona como mecanismo de defensa y ataque al mismo tiempo.



2.58. Los venenos de los animales son de dos tipos: el citotóxico que destruye las células de la víctima y el neurotóxico que ataca los nervios, produciendo incluso la muerte.



2.59. El lagarto cornudo puede camuflarse y quedarse inmóvil, además dispara chorros de sangre por los ojos, lo que lo ayuda a alejar a sus depredadores.

Equilibrio poblacional

Población es el conjunto de seres vivos que pertenecen a la misma especie, ocupan un espacio definido, se reproducen, habitan un área geográfica, comparten características e interactúan entre sí. Una población de especies sobrevive por su capacidad de adaptación, de reproducción.

AQUÍ Y ALLÁ

Busca en la biblioteca escolar el libro *Cazador nocturno: el jaguar*, de Pedro Moreno (SEP/Planeta Junior, 2003). En éste encontrarás información sobre este depredador emblemático del continente americano, que además fue venerado como una deidad por las culturas prehispánicas. En este libro conocerás más sobre su vida y comportamiento.

En condiciones normales, una población crecerá cada vez más rápido y se estabilizará cuando alcance un tamaño que puede sostener el ambiente. Es entonces cuando el índice de crecimiento se reduce poco a poco hasta alcanzar un estado de equilibrio, donde la cantidad de nacimientos se aproxima a la de mortalidad; a esto se le llama equilibrio poblacional.

1. Reúnete con dos compañeros y lean la información sobre la desaparición y recuperación del lobo mexicano.

MÁS SOBRE EL TEMA



Lobo mexicano

Estado de conservación: Extinto en estado silvestre.
Población: 300 ejemplares repartidos en distintas instituciones.
Distribución: Habitaba en la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico y las montañas de Oaxaca.

Amenazas:
- Cacería indiscriminada y envenenamiento por ganaderos.
- Pérdida de hábitat por sobrepastoreo y cambio de uso de suelo.

Fuente: WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza).

¡Nacidos LIBRES!

Naliali E. Lara Díaz, Carlos A. López González, Halí Coronel Arellano y Jesús Lizardo Cruz Romo.

En la década de 1970 se declaró a los lobos mexicanos en peligro de extinción en Estados Unidos, calculando que había menos de 200 animales en vida libre en México, incluyendo sólo 50 parejas reproductivas, y si no se realizaban medidas de recuperación, los lobos mexicanos desaparecerían para siempre.

La breve historia detrás de la extinción

Desde encontrarse en gran parte del territorio mexicano hasta existir sólo pocos individuos y desaparecer del suroeste de Estados Unidos, la drástica disminución de los lobos mexicanos obedeció a fuertes y eficaces campañas de erradicación por ser considerados depredadores que producían pérdidas económicas dentro del sector ganadero. Estas campañas iniciaron en Estados Unidos y continuaron en México desde mediados del siglo XX.

La naturaleza social y reproductiva de los lobos no los favoreció durante el proceso de erradicación. Los lobos viven en manadas caracterizadas por tener líderes (pareja alfa). Ellos son los que se reproducen y guían a su manada, formando un equipo eficiente para alimentarse, sobrevivir y cuidarse entre ellos.

La pareja alfa solo tiene una camada de cachorros al año, de los cuales la mitad no sobrevive. Si cualesquiera de los líderes desaparece, la manada colapsa, sobre todo los individuos más jóvenes que no pueden integrarse a otro grupo familiar; por ello, durante las campañas de erradicación, las poblaciones de lobos disminuyeron dramáticamente más que cualquier otra especie de depredador presente en México.

Reproducción en cautiverio

Ante la inminente desaparición de los lobos mexicanos, se generó un programa binacional de reproducción en cautiverio con la participación de 55 instituciones de ambos países, a partir de la captura de 5 ejemplares que aún quedaban en libertad entre los estados de Durango y Chihuahua (de los cuales no todos lograron reproducirse) y cuatro individuos provenientes de cautiverio en Estados Unidos y México.

El programa tiene la finalidad de contar con suficientes individuos para reintegrarlos a su entorno natural y se ha considerado exitoso al elevar el número de lobos [...]

Las reintroducciones en México

El siguiente paso consiste en la reintroducción de los ejemplares a la vida silvestre. En 1998 Estados Unidos logró concretar las primeras liberaciones en Arizona y Nuevo México, donde actualmente la población cuenta con 80 individuos en vida libre, tras 16 años y 93 ejemplares liberados. En México, la primera reintroducción se realizó en octubre de 2011 con un grupo familiar. El lugar seleccionado fue el noroeste de México, ya que aquí se presentaban las características propicias, como alimento y hábitat suficientes, además de un menor impacto de las poblaciones humanas, que ayudarían a la sobrevivencia de los lobos.

No obstante, de 14 individuos liberados en México, 10 han muerto, uno se considera desaparecido, uno fue regresado a cautiverio y dos se han logrado reproducir exitosamente y continúan vivos, lo cual es una señal de que los lobos mexicanos pueden regresar a su hábitat natural si se les brinda una oportunidad. Los cadáveres de los ejemplares que se han logrado recuperar indican que todas las muertes han sido provocadas por los seres humanos, atropellados, envenenados o víctimas de disparos por armas de fuego.



2.60. El lobo mexicano es la más pequeña de las subespecies de lobo que pueblan Norteamérica.

Adaptado de Lara, N. *et al.* (marzo-abril 2015). "¡Nacidos libres! En el camino a la recuperación del lobo mexicano". Biodiversitas, núm. 119. México: Conabio. Disponible en https://goo.gl/ghCGhM (consultado el 20 de julio de 2017).

2. Contesten las siguientes preguntas en sus cuadernos.
   - ¿Qué papel jugó el ser humano en la extinción del lobo mexicano?
   - ¿Por qué resultó tan difícil que el lobo mexicano pudiera reproducirse para contrarrestar su desaparición?
   - ¿Por qué, pese a los esfuerzos para recuperarlo, el lobo mexicano sigue desapareciendo?
   - ¿Qué efectos tuvo la desaparición del lobo mexicano en su hábitat?
   - Con la extinción del lobo mexicano, ¿qué especies silvestres se han incrementado?
   - ¿Qué sucedió en el ecosistema cuando los lobos desaparecieron?
   - Si las presas aumentan, ¿qué ocurre con la vegetación del ecosistema?
   - Si, por el contrario, las presas desaparecen y los depredadores aumentan, ¿qué pasará con otros seres vivos?
   - ¿Conocen algún caso en el que se haya alterado el equilibrio del ecosistema por la extinción de presas o depredadores?

3. Comparen sus respuestas con otro equipo y reflexionen sobre lo que sucede en un ecosistema cuando la interacción depredador-presa se rompe. Escriban una reflexión final sobre la responsabilidad del ser humano para conservar esas interacciones. Guárdenla en su bitácora.

Los lobos, al igual que otros depredadores como los osos, pumas o coyotes, suelen ser capturados, cazados o envenenados porque se les considera una amenaza. Hasta antes de su extinción, el lobo mexicano se adaptaba a varios ambientes que no habían sido alterados. Se encontraba ampliamente distribuido en nuestro país y hacia la década de los sesenta disminuyó drásticamente hasta desaparecer en vida silvestre. Como leíste en el artículo anterior, ha resultado difícil su restitución, debido, entre otros factores, a las acciones del ser humano, las cuales han provocado la pérdida de otras especies endémicas que difícilmente se volverán a reestablecer.

En nuestro país existen muchos casos de este tipo, como el del ocelote que habita principalmente en ambientes húmedos del estado de Chiapas y está en peligro de extinción debido a la caza ilegal. Otro ejemplo son las tortugas caguamas, originarias de México y Japón, que han disminuido notablemente, pues son depredadas desde que son huevos en el nido o crías dirigiéndose por primera vez al mar. El consumo humano de los huevos de tortuga es otro factor que ha determinado su mengua. La desaparición del ocelote y la tortuga caguama altera las relaciones que estas especies tienen con otras.

Los depredadores, como el lobo mexicano, el ocelote o la tortuga caguama, cumplen un papel muy importante en el ecosistema, pues impiden que algunas especies sobrevivan y facilitan la presencia de otras. De esta manera, la depredación representa una oportunidad para mantener el equilibrio de un ecosistema (esquema 2.4).



Esquema 2.4

Al ser diezmada la población de grandes depredadores (lobos), la población de depredadores secundarios o menores (coyotes) aumenta considerablemente. Debido a que son omnívoras y que se reproducen con mayor facilidad, estas especies afectan a una cantidad mayor de animales y vegetales, rompiendo así con el equilibrio ecológico. Para mantener este equilibrio, la interacción entre depredadores y presas desempeña un papel decisivo. Veamos cuál es.

Importancia de la interacción depredador-presa para un equilibrio poblacional en los ecosistemas

¿Qué sucede con el equilibrio poblacional si la cantidad de presas supera la cantidad de depredadores?, ¿qué sucede si ocurre lo contrario? Lleva a cabo la siguiente actividad para averiguarlo.

Reúnete con tres compañeros para conformar su equipo de trabajo.

Objetivo

Representar los efectos de la depredación en las poblaciones de depredadores y presas.

Material

- Cartoncillo.
- Plastilina.
- Recortes de fotografías de depredadores y presas.

Procedimiento

1. Elijan una pareja de depredador y presa (procuren que se trate de una pareja que interactúe en el mismo ecosistema). Pueden trabajar con bolitas de plastilina, moldeando figuras o con tarjetas de recortes para representar a las presas; deben ser 48, en total. Después, elaboren de la misma forma 12 representaciones de depredador.
2. Dispersen tres de las presas en una superficie plana; deben estar lo más separadas posible.
3. Arrojen uno de los depredadores en la mesa. El objetivo es intentar que éste toque tantas presas como sea posible. Para sobrevivir, el depredador debe capturar al menos a tres presas. Es probable que les resulte difícil, ¿a qué se deberá?
4. Quiten las presas que sí capturaron y registren sus resultados en la columna de la tabla que corresponde a la primera generación.
5. Aumenten al doble el número de presas que quedaron en la mesa, suponiendo que el número de presas se duplica en cada generación. Anoten ese número en la columna correspondiente a la segunda generación.
6. Consideren que probablemente su depredador haya muerto en la primera ronda. Si esto ocurrió, elijan otro y escriban "1" en la columna "Número de depredadores" para la segunda generación. Arrójenlo a las presas y escriban nuevamente los datos para la segunda generación.
7. Repitan lo anterior cuatro veces más. Recuerden que en cada ronda, las presas que sobrevivieron se duplican.
8. Tengan en cuenta que sus depredadores tendrán más éxito en su captura debido a que el número de presas es mayor. Ahora dupliquen el número de depredadores; es decir, arrojen dos al mismo tiempo en lugar de uno. No olviden remover cada presa capturada y duplicar el número de presas en cada generación.
9. Registren los datos en el cuadro, hasta que completen 10 generaciones.
10. Representen los resultados que obtuvieron en gráficas: el eje X para las generaciones y el eje Y para el número de presas o depredadores. Comparen las gráficas y lleguen a conclusiones.

	Generaciones									
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Número de depredadores usados										
Número de presas capturadas										
Número de presas que sobreviven										
Número de depredadores que sobreviven										

Tabla 2.16.

Análisis de resultados

Con base en los resultados de su cuadro y sus gráficas, contesten las preguntas en sus cuadernos.

- ¿Existen variaciones en los tamaños de población de depredadores y presas? Expliquen su respuesta.
- ¿Por qué el número de presas es mayor que el de depredadores en los ecosistemas?
- ¿Al haber mayor disponibilidad de recursos (presas) aumenta la cantidad de depredadores? Argumenten su respuesta.
- Si las presas fueran ilimitadas, ¿qué sucedería con los depredadores?, ¿y si fueran limitadas?
- ¿Qué ocurriría si el número de depredadores excediera el número de presas?
- ¿Y si, por el contrario, el número de depredadores disminuyera drásticamente?
- Si se introdujera una especie invasora u otro depredador, ¿qué pasaría?

Conclusiones

11. Compartan sus respuestas y formulen conclusiones respecto a la importancia del equilibrio entre la población de presas y depredadores. Escriban un breve argumento, considerando los resultados de la actividad y sus conclusiones. Agreguen ejemplos e ilústrenlos. Guarden su argumento en su bitácora.

Idealmente, en la naturaleza, la relación entre depredadores y presas está en equilibrio. Sus poblaciones podrán presentar constantes ascensos y descensos, pero no afectarán al total de especies, es decir, siempre habrá presas suficientes para un depredador. A esto se le conoce como "ciclo de depredación", donde si crece el número de presas, aumenta el de depredadores, y a la inversa. Como simulaste en la práctica anterior, cuando los depredadores son muy eficientes cazando a sus presas y, por lo tanto, se alimentan mejor, se reproducen más rápidamente: aumenta su población y las presas disminuyen. En consecuencia, disminuirá ahora el número de depredadores por la falta de alimento y la relación se invertirá: existirán más presas que depredadores que las cacen.

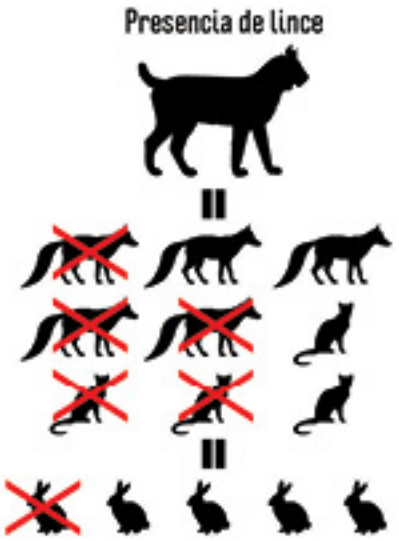
Para cerrar el tema, es importante recordar que en la naturaleza se establecen diferentes relaciones entre los seres vivos; éstas les permiten sobrevivir y mantener la dinámica de los ecosistemas. Los seres vivos experimentan a lo largo del tiempo adaptaciones que garantizan su supervivencia en el medio ambiente, gran número de ellas motivadas por la competencia intra e interespecífica. Es el caso de los depredadores que, como resultado de la evolución, han desarrollado características que les permiten buscar, capturar y manipular a sus presas de manera eficiente. Tanto depredadores como presas representan un importante papel en la vida de un ecosistema, ya que en condiciones normales permiten que se establezca un equilibrio poblacional. Desafortunadamente, la intervención del ser humano rompe con este equilibrio natural. Es necesario transformar estas actitudes hacia la naturaleza ya que provocan daños que en muchas ocasiones son irreversibles.

1. En tu cuaderno, redacta una síntesis de lo que aprendiste sobre la interacción entre depredadores y presas y su papel en el equilibrio poblacional de los ecosistemas.

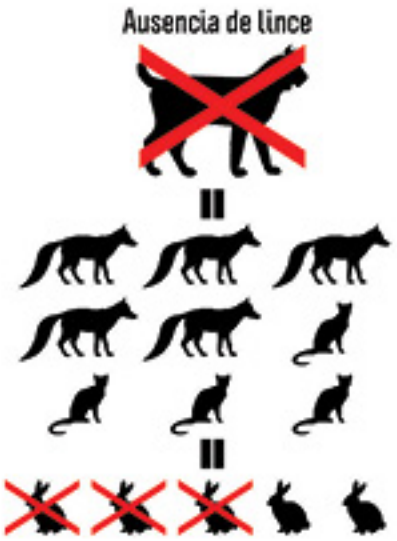
RECAPITULEMOS

LÍNEA DE META

1. Retoma lo que has incorporado a tu bitácora hasta el momento, compara los esquemas y haz lo que se pide.



Esquema 2.5



Esquema 2.6

2. Explica en tu cuaderno qué observas en ambos esquemas.
   - ¿El lince es un superdepredador? Argumenta tu respuesta.
   - ¿Qué esquema representa un escenario donde hay equilibrio poblacional?
   - ¿Qué sucede con los otros depredadores cuando está presente el lince?
   - ¿Qué sucede con ellos cuando no está presente?
   - ¿Qué ocurre con los conejos en los dos esquemas?
   - ¿Qué consecuencias tiene la desaparición de los grandes depredadores como el lince?

3. Grafiquen los datos de los esquemas en su cuaderno. Presenten su gráfica al grupo y comparen sus resultados. Determinen de qué depende el crecimiento y decrecimiento de cada población, es decir, ¿cómo se alcanza el equilibrio en un ecosistema?

4. En grupo, comenten la importancia de la relación entre depredadores y presas para mantener el equilibrio de los ecosistemas: ¿Cómo nos afecta a los seres humanos la desaparición de especies?, ¿cómo perjudican las actividades del ser humano al equilibrio poblacional de las especies? Expongan su opinión y amplíen la de sus compañeros si así lo consideran. Inviten a otras personas para que hagan preguntas, o bien, sean espectadores. Recuerden que es fundamental respetar las opiniones de los otros, así como adquirir un compromiso para profundizar en el conocimiento del tema que están abordando y actuar de manera colaborativa. Lleguen a una conclusión e intégrenla en su bitácora.

AQUÍ Y ALLÁ

Lee el artículo "Al rescate de un depredador formidable", de Verónica Guerrero, publicado en la revista de divulgación científica ¿Cómo ves? Éste trata sobre los esfuerzos de un biólogo marino por salvar de la extinción al tiburón blanco. Disponible en https://goo.gl/xeWtj9 (consultado el 20 de julio de 2017).

Ecosistemas y cadenas tróficas

APRENDIZAJE ESPERADO

- Representa las transformaciones de la energía en los ecosistemas, en función de la fuente primaria y las cadenas tróficas.

LÍNEA DE SALIDA

Numerosas películas y cuentos hacen referencia a los ecosistemas, la relación entre el ambiente y los seres vivos, los cambios y la conservación de éstos y cómo interactúan diferentes especies.

1. Analiza la imagen y responde en el cuaderno.
   - ¿Qué factores componen la imagen?
   - ¿Cómo se relacionan las especies que observas?
   - ¿Qué relación hay entre los seres vivos y el ambiente?
   - ¿De dónde obtienen la energía para sobrevivir?
   - ¿Qué sabes de los ecosistemas?
   - Escribe tres ejemplos de ecosistemas.



2.61. Arrecife.

2. Comparte con el grupo tus respuestas. Escriban sus conclusiones y guárdenlas en su bitácora.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Los ecosistemas son el conjunto de poblaciones de diferentes especies que se desarrollan en una región del planeta, interactúan entre ellas y con el ambiente. Todo ecosistema está constituido por factores bióticos y abióticos. Los factores bióticos son los seres vivos, es decir, las diferentes especies de plantas, animales, hongos, bacterias y protozoarios. Los factores abióticos son aquéllos que no tienen vida, como el relieve (cerros, valles, montañas), la temperatura, la luz, , la energía, el aire, el suelo (arena, arcilla, roca) y el agua.

Los ecosistemas o regiones naturales son áreas de la superficie terrestre cuyo clima y relieve le imprimen el mismo carácter. Cada uno tiene características propias de flora y fauna, así como factores comunes. Observa la infografía 2.13 de la página 160 y 161.

FUNDAMENTALES

Protozoario. Organismo del reino protoctista formado por una sola célula, generalmente microscópico, que vive preferentemente en el agua y, a veces, forma colonias en donde los individuos llevan una vida autónoma. Algunas especies viven como parásitos de otros organismos.

AQUÍ Y ALLÁ

Conoce datos interesantes sobre los océanos y los métodos de investigación marina en el siguiente libro:
Crummenerl, Rainer (2007). *Oceanografía*. México: Ediciones Panamericana.

¿A cuál ecosistema pertenece el lugar en donde viven?

1. Elaboren en la tabla 2.17 un dibujo de su entorno e identifiquen los factores bióticos y abióticos.

Ecosistema: _____	
Factores bióticos	Factores abióticos

Tabla 2.17.

2. Compartan la información con el grupo. Elaboren fichas técnicas de los diferentes factores bióticos y abióticos que identificaron en el entorno. Coloquen las fichas técnicas en lugares visibles para que la comunidad escolar conozca y valore los recursos del entorno.
   - Comenten cómo interactúan los factores de los ecosistemas investigados.
   - Reflexionen qué sucede cuando se extingue alguna especie.

3. Redacten sus conclusiones. Consérvenlas, junto con sus fichas, en su **bitácora**.

Por ser sistemas complejos y dinámicos, los ecosistemas presentan funciones reguladoras de sostén y producción. También poseen un mecanismo de mantenimiento natural para tener una atmósfera, agua y suelo limpios. Albergan a diferentes especies y dan cabida a las actividades humanas. Producen diferentes materias primas y alimentos para los seres vivos que los habitan.

Los ecosistemas deben valorarse por los servicios ambientales que ofrecen; debemos ser conscientes de que no somos la única especie que los habita. Es necesario manejar de manera estratégica e integral el suelo, el agua y los recursos vivos que habitan en ellos, promoviendo así la conservación y uso sustentable.

Cadenas tróficas

Los seres vivos necesitan alimentarse para llevar a cabo los procesos vitales. Al alimentarse, se efectúa el proceso de transferencia de sustancias nutritivas y energía entre las especies; a estas relaciones se les llama "cadenas tróficas". Éstas pueden ser parte de otras y formar redes tróficas. Las cadenas y redes tróficas están organizadas en tres niveles, observa la infografía 2.12.



Infografía 2.12

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Recuperen las fichas técnicas de la actividad anterior y elaboren un esquema donde representen una cadena o red trófica.
2. Compartan sus esquemas con el grupo. Reflexionen a partir de las preguntas:
   - ¿Qué elemento es indispensable para el inicio de la nutrición de los productores?, ¿qué proceso se lleva a cabo con este elemento?
   - ¿Qué sucedería si quitáramos del esquema a los descomponedores?, ¿quiénes serían los primeros afectados? ¿Cómo se alteraría la cadena trófica?
3. Escriban sus conclusiones en el esquema trazado y consérvenlo en su bitácora.

EN CONT@CTO

En las siguientes páginas encontrarás información de los ecosistemas de México:

- Ecosistemas de México: https://goo.gl/nj9gtE
- La riqueza de México: https://goo.gl/9aoeYV
- Conabio, Ecosistemas de México: https://goo.gl/buuTMx

(Consultados el 25 de octubre de 2017)

Biomas

PASTIZAL

Clima

Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 20 °C, con precipitación media anual entre 300 y 600 mm. Se encuentran en laderas de cerros y el fondo de valles con suelos moderadamente profundos, fértiles y medianamente ricos en materia orgánica.

Biodiversidad

Pastos, matorrales y escasos bosques; antílopes, canguros, jirafas, jabalíes, leones, coyotes, hienas, chitas.



TUNDRA

Clima

Frío extremo. De dos a tres meses con temperaturas moderadas por año (de -15 a 5 °C). Escasa precipitación. Suelos delgados, congelados y pobres en nutrientes.

Biodiversidad

Líquenes, musgos, pastos y árboles enanos. Liebres árticas, perdices, osos polares y pardos, caribús, renos, aves migratorias.





BOSQUE TEMPLADO LLUVIOSO

Clima

La temperatura del mes más frío varía entre -3 y 18 °C, su precipitación media anual es de 2 000 a 3 000 mm, con constantes lluvias y presencia de neblina, el suelo es pobre en nutrimentos con alto contenido de materia orgánica que se descompone lentamente.

Biodiversidad

Pinos, abetos, álamos, sauces, abedules, arces, hayas, cedro rojo, secuoyas, musgos, etcétera; venados, zorros, ciervos, mapaches, ardillas, ratas de campo, algunos reptiles, anfibios e insectos, entre otros.

BOSQUE TEMPLADO CADUCO

Clima

Veranos a menudo calurosos e inviernos fríos. Lluvias que van de 750 a 2 000 mm anuales. Suelos ricos y bien desarrollados.

Biodiversidad

Árboles de hojas caducas, como robles, nogales, fresnos y arces; árboles coníferos (pinos, cicutas); ardillas, puercoespines, erizos, mapaches, liebres, zorros, coyotes; búhos, halcones; serpientes, ranas, etcétera.





SABANA

Clima

La temperatura media anual es de entre 20 y 30 °C; su precipitación anual es de 1 000 a 1 500 mm, con lluvias estacionales que se alternan con épocas de sequía. El suelo puede ser ácido y rojizo o calcáreo y gris, son pobres en nutrimentos y de poca profundidad.

Biodiversidad

Pastos que crecen durante el tiempo de lluvias y mueren en el periodo seco, diferentes herbáceas, arbustos y árboles como la acacia espinosa y el baobab; antílopes, ñus, búfalos, elefantes, jirafas, leopardos, leones, chitas, perros salvajes, hienas, aves, reptiles, e insectos.

Infografía 2.13

TAIGA O BOSQUE DE CONÍFERAS

Clima

La temperatura media anual es de -4 °C, con inviernos que alcanzan hasta -40 °C, la precipitación es de entre 250 y 500 mm al año. El suelo es ácido y pobre en minerales con abundante materia orgánica en la superficie.

Biodiversidad

Pinos, abetos negros, blancos y balsámicos, alerce oriental, álamos y abedules, líquenes y musgos, osos pardos y grizzli, bisontes del bosque, alces, lobos, zorros, liebres, venados, caribúes, búhos, halcones, castores, martas, comadrejas e insectos.

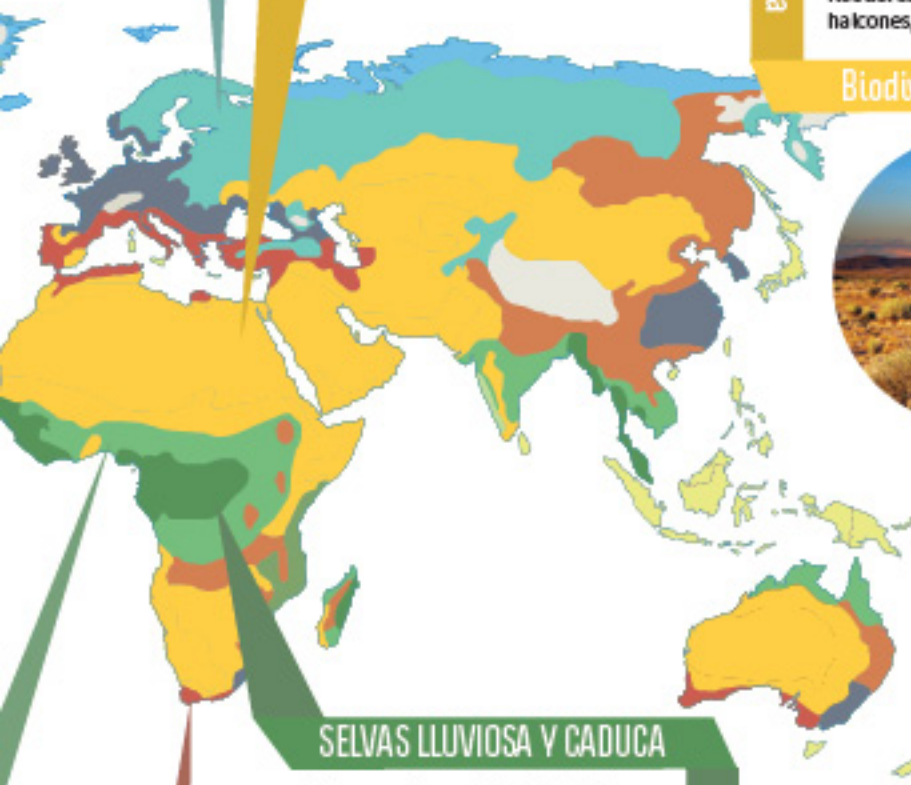
DESIERTO ÁRIDO Y SEMIÁRIDO

Clima

Seco o desértico, días calurosos y noches frías. Suelos escasos y porosos.

Biodiversidad

Algunos matorrales, arbustos espinosos y cactus. Algunas plantas no desarrollan raíces y otras son de raíces muy profundas. Roedores, lagartijas, serpientes, búhos, halcones, buitres y numerosos insectos.









SELVAS LLUVIOSA Y CADUCA

Clima

La temperatura es de 27 °C a 29 °C, con humedad muy alta. En la selva caduca, la precipitación anual es de 1 500 a 2 000 mm, tiene una estación húmeda y otra seca. En la selva lluviosa las precipitaciones son entre 2 500 a 4 000 mm al año, llueve todos los días por lo que siempre se mantiene verde. El suelo es poco profundo, ácido y pobre en nutrimentos.

Biodiversidad

Árboles, cuya altura varía entre los 30 y 50 m, vegetales de hoja ancha, lianas, epífitas como orquídeas y bromeliáceas. La fauna es principalmente arborícola: monos, aves, perezosos, jaguares, reptiles, anfibios, insectos, etcétera.
Se caracteriza por tener la máxima cantidad de materia y diversidad de especies.



CHAPARRAL

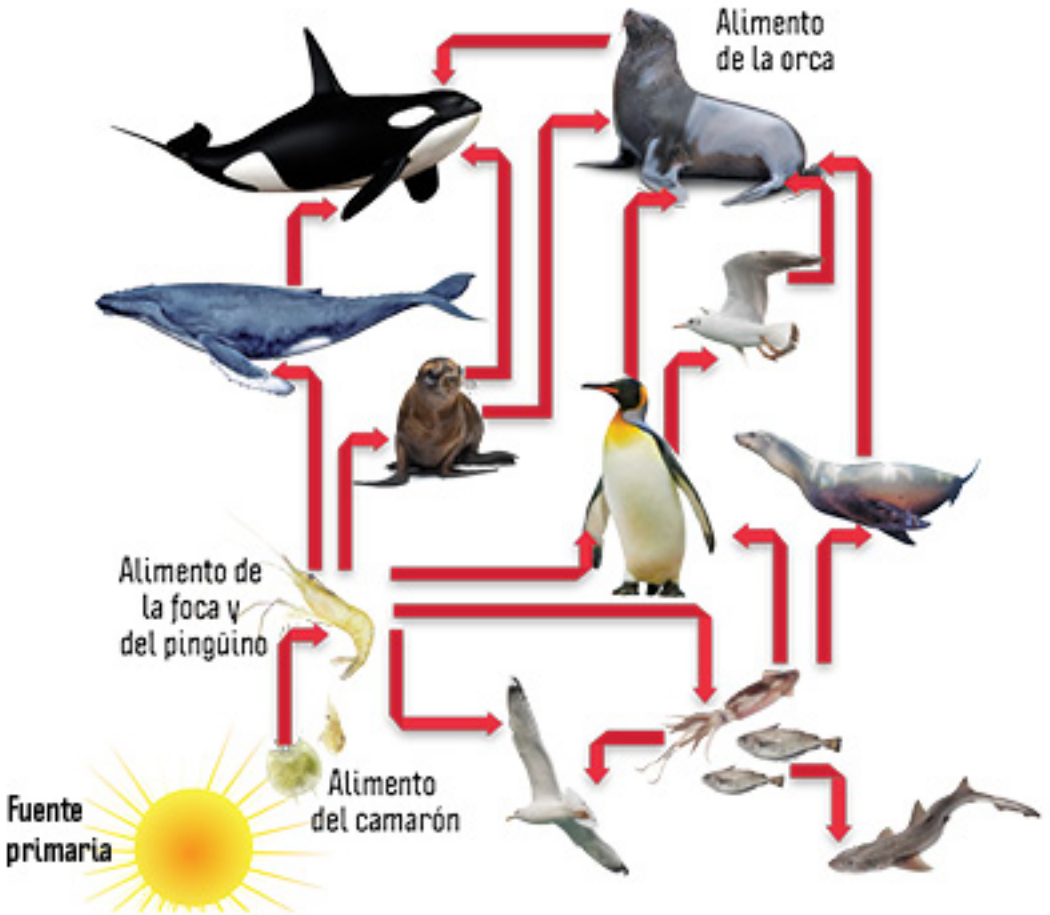
Clima

La precipitación anual es de entre 250 a 500 mm, con lluvias abundantes en invierno y temperaturas que pueden llegar hasta 0 °C; veranos cálidos con sequías prolongadas y temperaturas de hasta 40 °C. El suelo tiene poca materia orgánica.

Biodiversidad

Vegetación arbustiva, siempre verde, de hojas pequeñas y duras, árboles pequeños de pino y roble, arbustos espinosos perennes resistentes a la sequía y al fuego, así como arbustos aromáticos. Ratas de campo, ardillas terrestres, lagartos, aves, venados e insectos.

Observa en en el esquema 2.7 la representación de varias cadenas tróficas del medio acuático que en conjunto forman una red trófica; por ejemplo, el fitoplancton, que produce sus nutrientes a partir de la energía solar, la fuente primaria de un gran número de cadenas tróficas, es el alimento del camarón; éste, el de la foca, y ésta, de la orca. Esta representación forma una cadena trófica. Al mismo tiempo, el camarón es alimento del pingüino; éste, de la foca, y finalmente, la foca, de la orca; es decir, se forma otra cadena trófica. Entonces, cuando unimos dos o más cadenas tróficas, formamos una red trófica.



Esquema 2.7

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

¿Sabes qué es un terrario? Se trata de un proyecto donde se reproducen las condiciones necesarias para la vida de determinadas especies.

Objetivo

Elaborar un modelo de ecosistema (terrario) para observar los factores bióticos, abióticos y la relación que se da entre ellos.

FUNDAMENTALES

Al plancton marino o de agua dulce se le llama **fitoplancton**; está constituido predominantemente por organismos vegetales, como ciertas algas microscópicas. [DLE]

Material

- 1 envase de PET de 10 litros.
- 1.5 medidas de grava de tezontle.
- 1.5 medidas de tierra negra.
- 10 plantas de lenteja, 10 de frijol y 10 de lechuga (germinadas con 15 días de anticipación).
- Animales: 5 caracoles de jardín, 10 cochinillas, 10 lombrices de tierra y orugas sin espinas.
- Aspersor de ½ litro.
- Termómetro.
- Tijeras.

Nota: La grava y la tierra pueden medirse con envases vacíos de crema o yogur de un litro.

Procedimiento

1. Coloquen de canto el envase de PET; con tijeras, corten tres lados del recipiente de tal forma que quede una tapa.
2. Levanten la tapa, y con la punta de las tijeras, hagan varios orificios en el fondo del recipiente, para el drenaje.
3. Añadan la grava de tezontle, en el recipiente, y encima una capa de 3 a 5 cm de tierra negra.
4. Humedezcan el suelo utilizando el aspersor; el exceso de agua será eliminado por el drenaje.
5. Distribuyan las plantas y los animales.
6. Coloquen el termómetro y revisen la temperatura cada día, durante una o dos semanas (procuren que el bulbo, donde se encuentra el mercurio, no toque la tierra).
7. Cierren el recipiente y sujeten la tapa con cinta adhesiva (no es necesario cerrar herméticamente).
8. Ubiquen la mitad de los terrarios cerca de una ventana y la otra mitad lejos de las ventanas.
9. Dibujen cómo quedó el terrario y señalen la ubicación de los diferentes materiales por medio de flechas.
10. Registren las observaciones con fecha y datos.

Análisis de resultados

- ¿Su ecosistema es natural o artificial?
- ¿En cuánto tiempo se desarrollaron las plantas?
- ¿De qué manera se comportaron los seres vivos que incorporaron al terrario?
- ¿Hay productores, consumidores y descomponedores en su terrario? Escriban una lista de cada grupo.
- Enlisten los factores bióticos y abióticos.
- ¿Existen diferencias entre los terrarios con luz directa y sin luz directa? Si es así, describanlas.

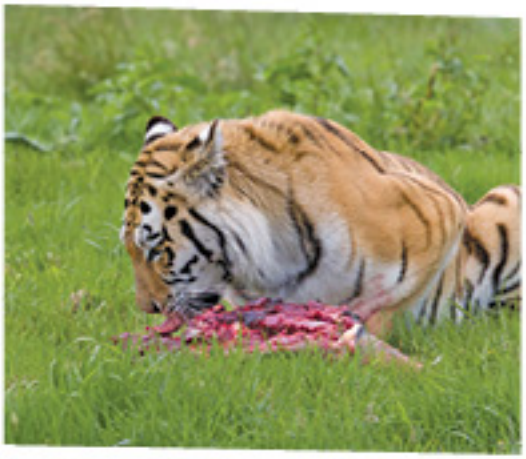
Conclusión

1. Redacten un texto donde mencionen si se cumplió el objetivo.
2. Describan cómo interactúan los elementos de su terrario.
3. Completen su conclusión con ilustraciones del terrario en un principio y cómo es al terminar la actividad. Conserven sus conclusiones en su bitácora.



2.62. Terrario. Es importante que traten con mucho cuidado a los seres vivos que se manejan en la práctica.

Transferencia de materia y energía: ciclos biogeoquímicos



2.63. Las plantas obtienen su energía de la luz mediante la fotosíntesis. Éstas sirven de alimento a los herbívoros, que a su vez, alimentan a los carnívoros. Así se transfiere la energía de los elementos abióticos.



2.64. La tierra está compuesta por diferentes minerales que permiten el cultivo de ciertas plantas y se enriquece con la materia de los animales que regresa al medio.

En un ecosistema es posible identificar la relación entre los factores bióticos (cadenas y redes tróficas) y abióticos (ciclos biogeoquímicos). Por ejemplo, algunos seres vivos son alimento de otros, entonces los elementos químicos van pasando de unos organismos a otros: de las plantas a los herbívoros y de éstos a los carnívoros (imagen 2.63). Cuando mueren los seres vivos, la materia regresa al medio (suelos, mares o lagos) y posteriormente a otros organismos (imagen 2.64). De este modo, se completa un ciclo cerrado de materia.

Los factores bióticos (seres vivos) de un ecosistema obtienen su energía de los productores (organismos fotosintéticos como las plantas); éstos, del Sol, el cual es la fuente primaria de la energía en todas las cadenas y redes tróficas; la energía del sol la reciben los productores en forma de luz, la cual transforman mediante la fotosíntesis en energía química y se transfiere a los herbívoros, carnívoros y desintegradores. La energía química va pasando de unos seres vivos a otros por medio de la alimentación y retorna al ambiente en forma de calor. Se produce así un continuo flujo abierto de energía.

De la energía disponible en cada nivel trófico, sólo diez por ciento, aproximadamente, pasa al siguiente nivel y es utilizada en la síntesis de nueva materia orgánica; noventa por ciento restante, se consume en la respiración, reproducción, excreción y otras funciones vitales; esta energía se pierde en forma de calor y deja de ser utilizable. Por lo tanto, a mayor número de niveles tróficos, mayor es la pérdida de energía.

Los ciclos biogeoquímicos presentan la forma en que los distintos factores abióticos de relevancia para la vida de los ecosistemas, fluyen dentro de éstos.

Al estudiar los ciclos biogeoquímicos podemos entender cómo la energía y la materia se transforma y transfiere; a continuación estudiarás los ciclos del carbono y del agua.

Ciclo del carbono

El carbono es uno de los elementos químicos esenciales para los organismos; lo encontramos en el ambiente de diferentes maneras. En el aire se combina con el oxígeno y forma dióxido de carbono (CO_2). En los lagos, lagunas y mares está disuelto en el agua o incorporado en las conchas de algunos moluscos y corales. El carbono se deposita en el fondo marino, como carbonato, donde después de miles de años se transforma en rocas calizas. También se halla en el subsuelo a grandes profundidades en forma de combustible fósil, el cual se formó a partir la descomposición de plantas y otros organismos vivos que existieron hace millones de años. Actualmente, éste se usa como materia prima para la combustión (petróleo).

El carbono fluye y se transforma mediante los cuatro depósitos naturales del planeta: atmósfera (aire), biosfera (redes alimentarias), litosfera (suelo) e hidrosfera (agua). Lleva a cabo un proceso cíclico que inicia cuando las plantas absorben, a través de sus hojas y tallos

verdes, el CO_2 del aire y lo transforman en glucosa, gracias a la energía obtenida de la fuente primaria, el Sol. Este proceso es conocido como fotosíntesis.

Cuando los organismos herbívoros se alimentan de las plantas, el carbono es asimilado en forma de azúcar, fibra, proteína u otro nutrimento. En el momento que los herbívoros se convierten en el alimento de los carnívoros, el carbono fluye a estos últimos en forma de nutrimentos.

Para cerrar el ciclo se siguen dos caminos: en el primero, alguno de los seres vivos que se mencionaron muere, y el carbono que se encuentra en su cuerpo es liberado con la intervención de los organismos degradadores (hongos y bacterias), los cuales liberan CO_2 y lo reincorporan al suelo y a la atmósfera. En el segundo, los seres vivos que participan en el ciclo respiran liberando de su cuerpo CO_2 a la atmósfera.

Además de todo lo anterior, se debe considerar el dióxido de carbono que llega a la atmósfera como producto de la actividad volcánica, la erosión de las rocas carbonatadas y, en los últimos 150 años, la actividad humana (industrialización, deforestación y uso de combustibles fósiles). Estos factores modifican la concentración de CO_2 en la atmósfera y contribuyen a elevar la temperatura de la Tierra.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Observen el esquema del ciclo del carbono. Escriban la letra que corresponda al proceso señalado.

   a. Se combina con el oxígeno formando CO_2 en el aire.
   b. Está disuelto en lagos, lagunas y mares.
   c. Se encuentra como combustible fósil.
   d. Es absorbido y transformado por medio de la fotosíntesis.
   e. Los seres vivos liberan CO_2 a la atmósfera.
   f. La actividad volcánica, la erosión de las rocas y la actividad humana generan CO_2.

2. Respondan las preguntas en sus cuadernos.
   - ¿Cuál es la importancia del carbono?, ¿por qué es esencial para la vida?
   - ¿Cómo se relaciona este elemento con los factores bióticos y abióticos?
   - ¿Qué importancia ha tenido para el mundo moderno el carbono?, ¿en qué formas ha sido aprovechado?, ¿cómo ha modificado el medio ambiente?

3. Compartan, por turnos, sus respuestas y corrijan, lo necesario. Redacten sus conclusiones y consérvenlas en su bitácora.



Esquema 2.8

FUNDAMENTALES

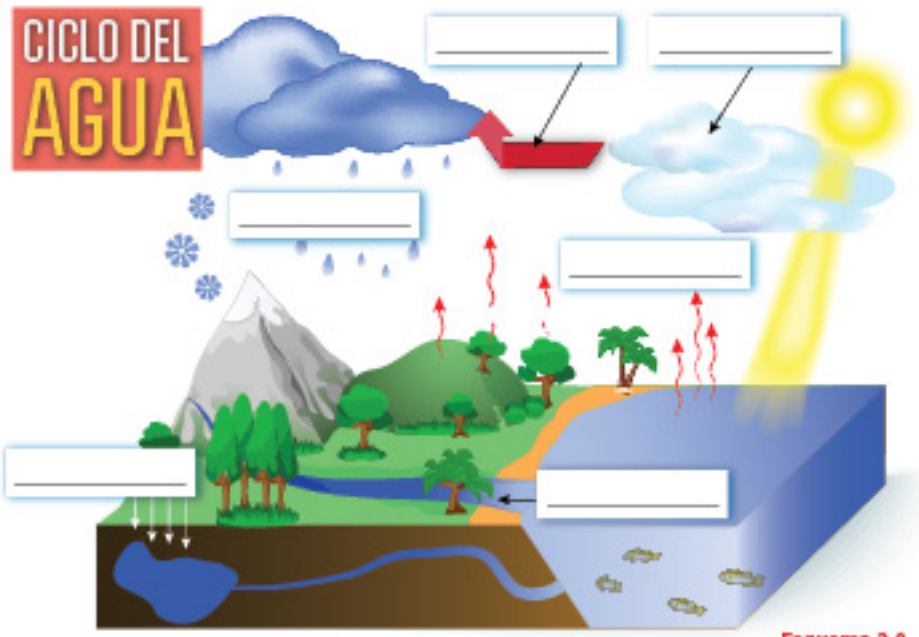
Al proceso químico que efectúan las plantas verdes mediante la acción de la clorofila y otros pigmentos se le llama **fotosíntesis**, y consiste en absorber la luz solar a través de sus hojas y convertirla en energía, lo que les permite sintetizar los azúcares que necesitan para desarrollarse y vivir. [DEM]

Ciclo del agua

El agua es otro de los recursos indispensables para la vida; algunos seres vivos habitan en los diferentes cuerpos de agua y otros aprovechan el paso del agua para abastecerse. Esta es la razón de que el ser humano haya establecido muchas de sus ciudades a la orilla de cuerpos de agua; sin embargo, la sobrepoblación e industrialización la ha contaminado considerablemente, de tal manera que la calidad de vida se ha visto afectada.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Lleven a cabo una investigación acerca del ciclo del agua. Con la información recopilada, completen lo que falta en el esquema.



Esquema 2.9

2. En su cuaderno, hagan una tabla como la siguiente con cada parte del ciclo del agua que escribieron en la infografía.

Fase del ciclo del agua	Descripción

Tabla 2.18.

3. Compartan en grupo sus respuestas. Reflexionen acerca de la relación que se da entre los factores bióticos y abióticos del ecosistema de tu localidad.
   - ¿Quién es la fuente primaria de la cadena trófica?
   - ¿Qué importancia tiene?
   - ¿Qué papel juega el agua dentro de la cadena trófica?
   - ¿Encontraste microorganismos en tu entorno?

4. Conserven su trabajo en su bitácora.

RECAPITULEMOS

1. Copia la siguiente tabla en tu cuaderno, representa con imágenes los conceptos de la primera columna y describelos. Apóyate en la información guardada en tu bitácora y las observaciones hechas durante la elaboración del terrario (página 163).

Concepto	Descripción
Ecosistema terrestre	
Ecosistema acuático	
Factores bióticos	
Factores abióticos	
Cadena trófica	
Productores	
Consumidores	
Descomponedores	
Tranformación de la materia	
Flujo de energía	
Cadena trófica	

Tabla 2.19.

2. Compartan en la clase su trabajo y escriban en el pizarrón definiciones comunes para cada concepto. Corrijan sus trabajos, si es necesario, y guárdenlo en su bitácora.

LÍNEA DE META

Elaboren un cartel para dar a conocer los factores que componen los ecosistemas y la participación de los seres humanos en éstos, con el fin de que sus compañeros conozcan la importancia de cuidar y respetar el medio ambiente.

1. Elijan un ecosistema e investiguen sus características. Pueden recuperar los materiales de sus bitácoras.
   - Características del ecosistema.
   - Factores bióticos y abióticos.
   - Cadenas y redes tróficas.
   - Fuente primaria, transferencia de energía y materia dentro de este ecosistema.
2. Organicen la información; consigan imágenes y otros elementos gráficos, y elaboren sus carteles.
3. Expongan su cartel en clase. Reflexionen acerca de la importancia que tienen los factores siguientes para mantener el equilibrio del ecosistema.
   - ¿Qué sucedería si se extinguiera gran parte de las especies carnívoras?, ¿qué implicaciones tendría?, ¿qué sucedería con otros elementos como el suelo?
   - ¿Qué importancia tienen las cadenas tróficas para el equilibrio del ecosistema?
   - ¿Cómo interviene el Sol, el carbono y el agua en las cadenas tróficas y en los ecosistemas?
4. Redacten sus conclusiones y consérvenlas en su bitácora.
5. Coloquen sus carteles en el patio de la escuela para que otros compañeros los observen.

1. Completa el siguiente texto, anotando la palabra que haga falta.

sobrepeso	inocua	completa	variada
suficiente	Plato del Bien Comer	actividad física	obesidad
diabetes	equilibrada	salud	

La dieta correcta tiene las siguientes características: _____, _____, _____, _____ y _____; cada una de ellas ha sido tomada en cuenta para elaborar el _____, que nos ayuda a tener una dieta que nos permita prevenir el _____ y la _____. También es importante realizar _____, pues contribuye a la prevención de _____ u otras enfermedades que pongan en riesgo nuestra _____.

2. Lee los enunciados y escribe en el paréntesis la letra del concepto al que pertenece.

a. Salud sexual y reproductiva **b.** Sexualidad

( ) Derecho a decidir libre y responsablemente cuándo y cuántos hijos tener.
( ) Componente que incluye aspectos biológicos, emocionales y sociales.
( ) Estado general de bienestar físico, mental y social, en relación con la sexualidad.
( ) Responsabilidad de cuidar de la salud y prevenir el riesgo de contraer alguna ITS.
( ) Ejercerla es un derecho que te corresponde, en libertad y sin dependencias.

3. Completa la siguiente tabla.

Infecciones de transmisión sexual (ITS)	
¿Qué son?	
¿Cómo se transmiten?	
Ejemplos de ITS	
¿Cuáles son los métodos de prevención?	

4. Lee las relaciones interespecíficas y escribe el inciso en la descripción que corresponde.

a. Simbiosis	( ) Cuando individuos de distinta especie compiten por el mismo recurso.
b. Mutualismo	( ) Interacción entre dos individuos de distinta especie, en la que ambos se benefician.
c. Comensalismo	( ) Ocurre entre dos o más especies. Uno vive a expensas de otro, del que obtiene alimento y alojamiento.
d. Parasitismo	( ) Asociación de dos organismos, mediante la cual uno aprovecha los restos de comida que deja el otro.
e. Competencia	( ) Los organismos que interactúan se benefician uno del otro en relación con algún recurso.

5. Escribe la definición de cada concepto y menciona un ejemplo.

Productores. _____

_____

Consumidores. _____

_____

Descomponedores. _____

_____

Con base en lo que estudiaste y en los productos de tu bitácora, escribe una ✗ en el lugar que corresponda al nivel de aprendizaje logrado:

Autoevaluación

Aprendizajes esperados	Lo hago fácilmente	Lo hago	Necesito ayuda para hacerlo
Explico cómo evitar el sobrepeso y la obesidad con base en las características de la dieta correcta y las necesidades energéticas.			
Argumento los beneficios de aplazar el inicio de las relaciones sexuales y practicar una sexualidad responsable.			
Comprendo la importancia de comparar los métodos anticonceptivos para evitar embarazos y prevenir ITS.			
Infiero el papel que juegan las interacciones depredador-presa y la competencia en el equilibrio de las poblaciones en un ecosistema.			
Represento las transformaciones de la energía en los ecosistemas, en función de la fuente primaria y las cadenas tróficas.			

Solicita a un compañero con quien hayas trabajado en pareja o equipo que valore tu desempeño, y tú el suyo, mediante la siguiente tabla:

Coevaluación

Actitudes y valores	Siempre	A veces	Nunca
Participó activamente en las actividades de aprendizaje.			
Expresó sus puntos de vista y escuchó a los otros con respeto.			
Fue tolerante cuando hubo distintos puntos de vista.			
Llegó a acuerdos para realizar las actividades.			
Reconoce la importancia para la sociedad de prevenir las ITS.			
Emplea medidas para evitar las ITS.			

Proyecto 2

Pérdida de la biodiversidad



Opción 1. ¿Cómo proteger el ambiente y la biodiversidad conservando las áreas naturales protegidas?

Opción 2. ¿Qué se debe saber de los fenómenos naturales para permitir a las comunidades enfrentar los problemas que éstos podrían generar?

¿Qué lograrás?

- Observar en tu comunidad los cambios en el ambiente natural y cultural debido a la pérdida de la biodiversidad, para plantear situaciones problemáticas que están viviendo en la actualidad.
- Comparar el impacto que han provocado las actividades humanas en distintos ecosistemas y formular suposiciones que se puedan comprobar mediante el proyecto.
- Describir la información que hayas encontrado o investigado.
- Argumentar con bases sólidas las propuestas que construyas para intervenir en la situación planteada.
- Describir los resultados de tu proyecto utilizando diversos medios (textos, gráficos, modelos) para sustentar sus ideas y compartir tus conclusiones.

Realizar un proyecto implica elegir, planear, desarrollar y concluir actividades relacionadas con los temas que has estudiado. A lo largo del trimestre, tú y tus compañeros han desarrollado distintos temas relacionados con la biodiversidad en los diferentes ámbitos en los que se proyecta, es probable que las actividades que realizaron hayan despertado su curiosidad, análisis y reflexión, y tengan algunas preguntas que orienten el diseño de tu proyecto. Como todo trabajo científico, es necesario plantear los aprendizajes, habilidades y valores que desarrollarás. Para comenzar el proyecto, retoma la metodología desarrollada en el proyecto anterior, la cual tiene tres momentos clave: inicio, desarrollo y cierre (comunicación y evaluación).

1. Planeación

Número sugerido de sesiones: 4

a) Definir un tema

Organízate en equipo con tus compañeros; reflexionen, discutan y elijan qué tema les gustaría trabajar durante este periodo para su proyecto. Para definirlo, consideren los aspectos del tema de biodiversidad y protección del ambiente que ofrezcan mayor interés o relevancia para ustedes.

Para iniciar un proyecto en este tema, les sugerimos enlistar todas las ideas que les gustaría planear, investigar y desarrollar. Tal vez quieran profundizar en el conocimiento de algún animal o planta en específico, o bien, sobre los beneficios que éste aporta a la humanidad en términos de salud o alimentación. Pueden hacer una lista de temas que llamen su atención, por ejemplo:

- Especies exóticas
- Especies en peligro de extinción
- Tipos de ecosistemas
- Impacto del turismo en los ecosistemas

El tema es muy amplio e interesante, por lo que es necesario delimitarlo, es decir, definir temas específicos que resulten interesantes o curiosos para investigarlos. Para esta tarea es conveniente formular preguntas sobre lo que quieren saber y para qué, como las siguientes:

- ¿Qué cambios ha sufrido la biodiversidad del país en los últimos 50 años y a qué lo podemos atribuir?
- ¿Qué animales o plantas están en peligro de extinción en tu comunidad?
- ¿Qué animales se consideran exóticos y por qué no los podemos tener como mascotas?
- ¿Existen áreas naturales protegidas en la región?, ¿dónde se conserven ciertas especies de animales y plantas?
- ¿De qué manera se emplea la ciencia y la tecnología para proteger la biodiversidad?

Después de haber elaborado y contestado sus preguntas, decidan cuál es el tema que desarrollarán. Les sugerimos pedir el apoyo de su profesor de la asignatura de Español para delimitar el tema de investigación.

Con el fin de acompañarte a lo largo de tu proyecto, desarrollaremos un ejemplo que te puede servir de modelo para el que realizarás con tu equipo.

Al delimitar el tema que nosotros elegimos, quedó de la siguiente manera.

> El cuidado de la biodiversidad: Las áreas naturales protegidas, una opción para la protección del ambiente.

b) Plantear propósito y justificación

Después de haber elegido el tema, deben redactar el propósito, es decir, exponer qué, cómo y para qué se llevará a cabo el proyecto.

El propósito que expusimos para nuestro tema es el siguiente:

> Difundir la biodiversidad e importancia de las lagunas de Montebello para que la gente las conozca y las cuide.

Es importante que expliquen de manera clara y breve qué harán, dónde, cómo y, sobre todo, para qué; por ello es necesario redactar una justificación, que se considera necesaria en todos los trabajos de investigación, para explicar, de manera breve, las razones por las cuales es importante realizar ese proyecto. Al elaborarla, también consideren qué les enseñarán a otros, qué le informarán a la comunidad escolar y cómo pueden contribuir a que las personas tengan un cambio de actitud.

En el caso de nuestro proyecto, la justificación quedó en los términos siguientes.

> Nosotros llevaremos a cabo este proyecto porque vivimos cerca de Montebello, en Chiapas, y muchas personas visitan este lugar sólo para pasar un rato de entretenimiento. Sin embargo, poco conocen de todo lo que hay en esta reserva: su historia, su riqueza y su importancia para la comunidad. Se espera que al conocer todo esto reflexionen sobre la importancia que tiene este sitio, el cuidado y respeto que deben de tener para todas las expresiones de vida de este hermoso lugar.
>
> Queremos comunicar a nuestra comunidad la importancia de este ecosistema y las medidas para preservarlo, pues sabemos que algunas especies se han extinguido y el nivel de nuestras lagunas ha decrecido.
>
> Es necesario hacer conciencia sobre la importancia que tiene participar en la conservación de la biodiversidad.

c) Plantear hipótesis

En esta parte del proyecto es necesario plantear su hipótesis. La hipótesis implica una posible respuesta a la pregunta que dio origen al proyecto, es decir, qué suponen que va a pasar a partir de los resultados de su trabajo. La hipótesis para nuestra investigación quedó de la siguiente manera.

> **Si** informamos a las personas sobre la riqueza biológica de las lagunas y la importancia que tienen para el desarrollo de la gente de la región, **entonces** conocerán la importancia natural de esta reserva y ayudarán a su preservación.

Al redactar su hipótesis, consideren las dos palabras que están resaltadas. Pueden solicitar orientación al profesor de Español para verificar que su planteamiento sea correcto.

d) Elegir el medio de difusión

Es importante elegir el medio a través del cual van a exponer la información de su investigación. La comunicación de los resultados de un proyecto es muy importante, gran parte del sentido de una investigación es, precisamente, comunicar la información.

La comunicación de sus resultados finales se puede hacer mediante un folleto, un blog, un periódico mural, un reporte escrito, una conferencia, un cartel, una representación escénica, un cuento, un video, una exposición o un debate, según se expuso en la guía del proyecto anterior.

Para presentar los resultados de nuestra investigación, decidimos lo siguiente:

> Elaborar un cartel.

2. Desarrollo

Número sugerido de sesiones: 5

a) Investigación

Realicen su investigación en fuentes de información confiables a las que tengan acceso: libros, revistas, enciclopedias, internet, periódicos, oficinas de gobierno o personas relacionadas con el tema.

Lleven a cabo la organización de su equipo de trabajo. Cada miembro debe tener claro qué debe hacer, cómo, dónde, cuándo y para qué. Consideren los recursos materiales, humanos y económicos que requieren y con cuáles disponen para cada actividad. Pueden elaborar en su cuaderno un cuadro como el siguiente.

Actividad	Responsable	Recursos	Tiempo asignado	Observaciones

Para que su proyecto se desarrolle sin contratiempos, trabajen registrando sus avances en cada sesión.

Es necesario que para realizar su indagación revisen información actual y de fuentes confiables. Deben elaborar notas, fichas bibliográficas y de trabajo, textos y comentarios personales para organizar y guardar la información que obtengan. Esto les permitirá conservarla y consultarla al elaborar el material con el cual difundirán sus resultados.

Con base en lo investigado, concentren los esfuerzos en el producto, entonces, deben planear la investigación de campo. Para ello, sigan los pasos:

1. Elaborar un cuestionario para investigar acerca de la percepción que tiene la comunidad acerca de la biodiversidad de la región y la importancia de su cuidado.
2. Aplicar el cuestionario
3. Procesar los datos
4. Analizar la información
5. Concluir

b) Elaboración del informe final

En la redacción de su informe (independientemente del medio de difusión elegido), deben incluir carátula e introducción; el desarrollo, donde expondrán la metodología que llevaron a cabo para la realización del proyecto (es decir, todos los pasos que siguieron incluir los resultados, como gráficas, fotos, tablas, descripciones); análisis de los resultados (comparar la teoría con la práctica); las conclusiones y las referencias bibliográficas. Así se trate de un folleto o de un reporte escrito, estos elementos deben formar parte de nuestros resultados.

En la introducción incluyan el propósito, la justificación y la hipótesis, así como las ideas centrales de la información que seleccionamos y procesamos durante el desarrollo del proyecto.

A continuación, se incluye un ejemplo de introducción; observen cómo se presenta el tema.

> México es un país megadiverso. Posee gran variedad de Áreas Naturales Protegidas, donde habitan muchísimas especies animales y vegetales. Las Lagunas de Montebello son un ejemplo y, como otras áreas, se ven amena-

zadas por las actividades humanas. Mostrando esta variedad, esperamos que la gente decida conservarla y participe para ello.

Para elaborar el desarrollo describan de manera resumida y ordenada lo que se llevó a cabo para planear, desarrollar, implementar y evaluar el proyecto. Incluyan toda la información obtenida: textos, datos, encuestas, tablas, cuadros o dibujos. Pueden añadir citas textuales o comentarios personales que expliquen a los lectores los diferentes puntos de vista que encontraron a lo largo de la búsqueda. En el desarrollo de nuestra investigación incluimos básicamente lo referente a los siguientes aspectos de nuestro trabajo.

Buscamos, seleccionamos y organizamos la información que encontramos de las lagunas de Montebello. También entrevistamos a personas de diferentes edades para conocer su punto de vista con respecto al lugar.

Para concluir, decidan si se cumplió el propósito; por qué dicen que sí lo lograron o no; si se cumplió la hipótesis, qué aprendizajes adquirieron; qué les gustó del proyecto y, quizás, algunas sugerencias para mejorar el trabajo. Por ejemplo:

Nuestro propósito se cumplió; ahora más gente reconoce por qué es importante esta reserva ecológica. Fue enriquecedor platicar con las personas que viven en el lugar, pues nos ayudaron a visualizar diferentes problemas que enfrentan las lagunas de Montebello.

Como todo trabajo formal hay que incluir en la bibliografía las fuentes de información que utilizaron en el proyecto: libros, revistas, páginas electrónicas y publicaciones periódicas (revistas o periódicos).

3. Comunicación

Número sugerido de sesiones: 1

Es el momento de presentar el resultado de su investigación. Decidan cuál es el mejor lugar y manera para compartir su trabajo con la comunidad, dependiendo del producto que hayan elaborado. Como el ejemplo propuesto menciona carteles con imágenes, se puede montar una exposición en la pared de su salón o en el pasillo de la escuela. El reporte escrito pueden integrarlo a la biblioteca del salón o de la escuela y difundir entre la comunidad que puede ser consultado. Los medios electrónicos también son opción.

Pueden exponer su trabajo frente a una audiencia (alumnos, profesores y padres de familia); para enriquecer su experiencia, permitan que su público los cuestione, escuchen sus opiniones y compartan e intercambien con ellos sus puntos de vista sobre el tema.

La redacción y la estructura del texto que seleccionen para compartir sus resultados tiene que ser coherente, es decir, deben desarrollar las ideas de manera lógica para que cualquier lector pueda comprenderlas. Les sugerimos revisar con mucha atención cada uno de los textos que redacten. En su redacción también pueden apoyarse en las sugerencias u orientaciones de la profesora de español.

> Nosotros hemos decidido exponer los resultados de nuestra investigación de campo mediante una exposición de carteles para que toda la comunidad escolar pueda asistir. También entregaremos el reporte escrito a la biblioteca de la escuela para futuras consultas.

4. Evaluación

Número sugerido de sesiones: 1

Evaluarás el proyecto en dos niveles. El primero es la autoevaluación, con la que examinarás individualmente cómo trabajaste como miembro de un equipo. Después, responderás la coevaluación: reunidos, todos los miembros del equipo valorarán su desempeño como grupo a lo largo del proyecto.

Autoevaluación

	Fácilmente	Con dificultades	Necesité ayuda
Participé en la selección del tema y en la organización de las actividades, recursos y tiempos para el proyecto.			
Consulté distintas fuentes de información para documentar los temas del proyecto elegido.			
Determiné los componentes familiares y sociales de la situación a abordar.			
Utilicé distintos medios para comunicar los resultados del proyecto.			
Apliqué los conocimientos que adquirí durante el trimestre para el desarrollo del proyecto.			

	Siempre	Algunas veces	Nunca
Mostré disposición e iniciativa en la organización y desarrollo del proyecto.			
Busqué soluciones para los problemas del equipo de manera autónoma.			
Cumplí con los compromisos en la escuela, la casa y la comunidad.			
Planteé ideas para elegir otros medios de difusión de nuestro proyecto.			
Acepté y valoré las opiniones al exponer los resultados que obtuvo mi equipo.			

Coevaluación

	Fácilmente	Con dificultades	Necesité ayuda
Identificamos diversos puntos de vista y planteamientos sobre el tema seleccionado.			
Consultamos distintas fuentes de información para documentar los temas del proyecto elegido.			
Determinamos los componentes científicos, políticos, económicos o éticos del tema a abordar.			
Utilizamos distintos medios para comunicar los resultados del proyecto.			
Aplicamos los conocimientos que adquirimos en la solución de problemas.			

	Siempre	Algunas veces	Nunca
Mostramos disposición e iniciativa para colaborar en la organización y desarrollo del proyecto.			
Buscamos soluciones para los problemas que enfrentó el equipo de manera autónoma.			
Cumplimos con los compromisos en la escuela, la casa y la comunidad.			
Todos aportamos ideas para elegir el medio de difusión de nuestro proyecto.			
Aceptamos y valoramos las opiniones cuando expusimos los resultados que obtuvo el equipo.			

Observen los aspectos que necesitan mejorar, tanto individual como grupalmente, y ténganlos presentes para llevar a cabo otros proyectos.

Hablemos de Biodiversidad



México tiene una gran biodiversidad debido a su posición geográfica, variedad de climas y compleja topografía.



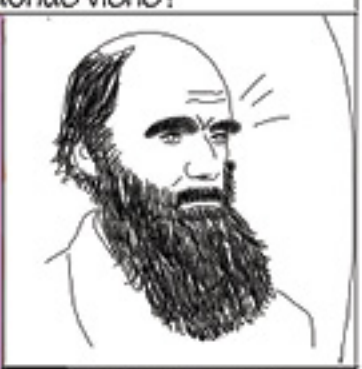
Por ello hay muchas variedades de especies y hábitats.



México es considerado un país megadiverso, pues es una de las naciones que posee la mayor cantidad de especies: ¡casi el 70% de la diversidad mundial!

Pero y toda esta información acerca de la biodiversidad ¿de dónde viene?





Charles Darwin...

Escribió *El origen de las especies*, obra que es el fundamento de las teorías evolutivas.



Biodiversidad y desarollos científicos y tecnológicos

Trimestre 3

¿Cómo podemos saber si la teoría de Darwin es verdadera?

¡Existimos nosotros, los fósiles! Los científicos nos estudian para conocer cómo éramos, cómo vivíamos y cómo intractuábamos con el medio.

A través de los años, la ciencia ha tenido avances tecnológicos, que han favorecido el estudio de los seres vivos.

Como el microscopio. Gracias a este invento conocemos las células, el ADN y los virus y bacterias.

Todo esto nos permite conocer a los seres vivos y el medio.

La biodiversidad en México

APRENDIZAJE ESPERADO

- Explica la importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México.

LÍNEA DE SALIDA

1. Observen y analicen la imagen de la República Mexicana.



3.1. Variedad de especies de México.

2. Contesten cada pregunta en fichas de trabajo.
   - ¿A qué se debe la gran variedad de organismos que hay en México?
   - ¿Con qué nombre se denomina a la variedad de protistas, moneras, hongos, animales y vegetales?
   - ¿Por qué es importante conocer las diferentes especies de plantas y animales, así como el lugar donde habitan?
   - ¿Es posible establecer una relación entre la diversidad de seres vivos y la diversidad cultural?, ¿por qué?
   - ¿Cómo nos relacionamos los seres vivos con el medio?
   - ¿Qué características muestran los seres vivos que les permiten sobrevivir en los lugares que habitan?

3. Coloquen las fichas en una caja. Saquen algunas y léanlas. Registren en el pizarrón las respuestas; en grupo corrijan lo necesario.
4. En la información obtenida, identifiquen las ideas principales y diseñen un mapa conceptual. Consérvenlo en su bitácora.

La biodiversidad es la variedad de especies que viven en un sitio (bacterias, algas, protozoarios, hongos, plantas y animales) e incluye todos los niveles de organización de la materia viva: diversidad de paisajes y variabilidad genética; por ejemplo, los seres humanos tenemos características comunes de nuestra especie, pero otras nos distinguen como raza e individuos. Además, se incluyen los procesos ecológicos y evolutivos que se presentan en los genes, especies y ecosistemas.

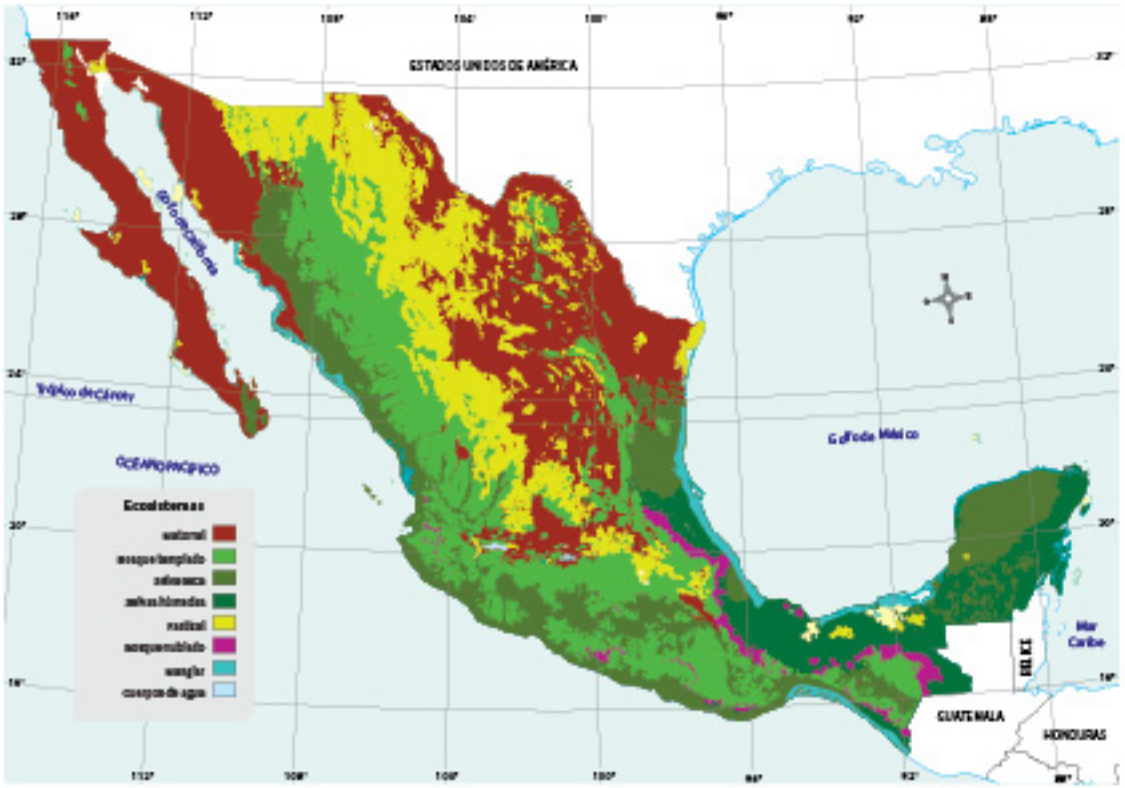
Debido a su ubicación geográfica y diversidad del relieve, México tiene una gran variedad de ecosistemas, donde se aprecia una enorme riqueza de animales y vegetales. Como recordarás, todas las especies dependen unas de otras, lo cual queda de manifiesto en los procesos de depredación, competencia y simbiosis, que ya estudiaste.



3.2. Tanto la pérdida de especies como el aumento en su población rompen con el equilibrio de los ecosistemas. Esto es nocivo para otras especies, como el ser humano, al proliferar insectos portadores de virus.

Las alteraciones y pérdida de los ecosistemas cambian los patrones de dispersión, reproducción y sobrevivencia de las especies; esto disminuye su población, ya que éstas no encuentran el medio propicio para reproducirse.

Por ejemplo, la abeja europea puede ser infectada por el virus de las alas deformes, la cual se ha expandido en muchas colmenas del mundo, causando la muerte de millones de abejas en las últimas décadas. La propagación de estos insectos infectados se debe a su comercialización para polinizar cultivos. Al perder población de abejas, proliferan otras especies (que son depredadas por éstas) como los mosquitos que transmiten enfermedades como el dengue, la fiebre del Nilo, el zika y el chikungunya (imagen 3.2).



Mapa 3.1. Ecosistemas de México

Fuente: CONABIO, 2017.

FUNDAMENTALES

Simbiosis. Es la asociación íntima de organismos de diferentes especies en la que ambos resultan beneficiados. [DEM]

1. Reúnanse en equipos para observar el mapa 3.1 de Ecosistemas de México. Investiguen las características de cada ecosistema del país y elaboren en una cartulina una tabla de ecosistemas y biodiversidad como la siguiente. Incluyan ilustraciones.

Ecosistema	Flora	Fauna	Impactos y amenazas	Imagen
Bosque nublado	Pinos, encinos, liquidámbar, magnolias, caudillo, helechos arborescentes y epífitas. Se calcula que hay 2500 especies, 30% son exclusivas de la región.	Ranas, salamandras; aves como el quetzal y pavón, colibríes endémicos de México, entre otros.	La tala clandestina, incendios, desmontes para la agricultura, ganadería, desarrollo urbano, etcétera. Estos ecosistemas tienen prioridad de conservación debido a que su regeneración es lenta y están en peligro de extinción.	 **3.3.** Reserva de la Biósfera. Los Tuxtlas, Veracruz.

Tabla 3.1.

2. Identifiquen el ecosistema al que pertenece su localidad.
   - Investiguen los tipos de flora y fauna propios de la región.
   - Indaguen entre sus familiares y vecinos si las características del medio aún prevalecen.
   - Tracen un cuadro donde anoten los beneficios de la variedad de organismos que existía antes y como se ha modificado el lugar, así como el cambio en las actividades económicas.
   - ¿Qué acciones podemos emprender para evitar el deterioro de nuestros ecosistemas?

3. Compartan en grupo sus tablas con la información de ecosistemas y biodiversidad.
4. Reflexionen acerca de la participación y beneficios de estas especies en relación con las cadenas tróficas y la obtención de energía de los seres vivos. Redacten sus conclusiones y consérvenlas en su bitácora.

La biodiversidad de México está amenazada por factores como los siguientes.

Factores que amenazan la biodiversidad de México	
Destrucción y deterioro de hábitats generado por la agricultura, ganadería y desarrollo urbano.	 **3.4.** Terreno deforestado para utilizarlo en labores económicas, como la agricultura.

EN CONTACTO

Para obtener datos de tu región ingresa a la página del INEGI, en https://goo.gl/bMEEz8. Consulta los ecosistemas de nuestro país en la página de Biodiversidad mexicana, en https://goo.gl/VY0BM. (Consultados el 8 de noviembre de 2017).

Sobreexplotación de recursos, como el tráfico ilegal de especies, la pesca incidental y la tala excesiva o inmoderada de árboles.	 **3.5.** Red de pesca cubre el arrecife del Parque Nacional Marino, en Tailandia.
Introducción voluntaria o accidental de especies exóticas, las cuales compiten, depredan, transmiten enfermedades y modifican los hábitats, lo que afecta a las especies nativas.	 **3.6.** El pez león (*Pterois miles*) es nativo del océano Índico. Tiene pocos depredadores, su introducción en las costas de América amenaza a varias especies, por ello se le considera invasiva.
Contaminación del aire, agua y suelo generada por el uso de combustibles fósiles, de agroquímicos y la generación de desechos urbanos, entre otros.	 **3.7.** Río contaminado por desechos de una fábrica cercana. Las actividades humanas contaminan agua, aire y suelo.

Tabla 3.2.

FUNDAMENTALES

Se llama **pesca incidental** a la captura accidental de organismos que no son el objetivo de la pesca.



3.8. Floración de algas en el agua. Este fenómeno se debe al aumento de nitratos y fósforo que provienen de los fertilizantes agrícolas y aguas residuales. Las algas consumen el oxígeno del agua, lo que produce la muerte y desplazamiento de diferentes especies.

Al analizar los factores llegamos a la conclusión de que muchos están relacionados con el enorme crecimiento de la población humana en el último siglo (imagen 3.8). Las condiciones originales de algunos ecosistemas se han alterado debido a que las tierras, anteriormente ricas en biodiversidad, se utilizaron para otras actividades. Por tanto, miles de hectáreas de vegetación han sido transformadas en sistemas de agricultura o ganadería. Estas actividades humanas generan contaminación ambiental y rompen el equilibrio de los ecosistemas.

Una de las consecuencias más graves de este proceso es la extinción de especies que ocupaban el hábitat original. En México se creó en 2001 una ley federal, publicada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 (actualizada en 2010), que establece la protección a especies de flora y fauna mexicanas. En total son 1449 especies protegidas por esta ley. En la tabla 3.3 se presentan el número de especies protegidas en México.

Especies protegidas en México

Grupo	Número de especies
Anfibios	78
Aves	431
Invertebrados	17
Mamíferos	259
Peces	64
Plantas	368
Reptiles	232
Total	1449

Tabla 3.3.

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

Gran parte de la biodiversidad se ha perdido porque se desconoce su valor e importancia, ¿creen que si la conocemos a profundidad sabremos cómo preservarla? ¿Cómo es la diversidad de su localidad?

Objetivo

Observar la diversidad de plantas y animales que forman parte de la localidad.

Material

- Áreas verdes: puede ser un jardín de la escuela, de sus casas o un parque público de su comunidad.
- Cámara fotográfica (opcional).
- Colores.
- Cuaderno.
- Etiquetas.
- Guantes.
- Lupa.
- Pinzas.
- Tijeras.

Diversidad en la localidad

Organismos encontrados	Condiciones en las que viven

Tabla 3.4.

Procedimiento

1. Observen e identifiquen los seres vivos de ese lugar. Si desconocen el nombre común de alguno, investíguenlo.
2. Registren los resultados en una tabla como la siguiente.

3. Compartan su tabla con el grupo. Con las aportaciones de sus compañeros, enriquezcan la información consignada en ella.

Análisis de resultados

Describan las características del área donde efectuaron sus observaciones y consideren si hay personas encargadas de mantener esos espacios en buen estado o si, por el contrario, hay abandono o indiferencia. Respondan en sus cuadernos:

- ¿La variedad de organismos hallados es limitada o diversa?
- ¿Cuál es la especie con mayor cantidad de organismos?, ¿por qué?
- ¿Qué influencia tiene la presencia de actividades humanas?

Conclusiones

Redacten sus conclusiones considerando lo siguiente:

- Importancia de preservar la abundancia de las especies en presencia de actividades humanas.
- Medidas para la preservación o restauración del lugar y recursos necesarios.

Guarden su trabajo en su bitácora.

La importancia de conservar la biodiversidad

Los seres humanos hemos construido una civilización a lo largo de miles de años. Los avances científicos y tecnológicos han modificado el ambiente, en ocasiones de manera radical, durante siglos. Estudios recientes revelan que la desertificación se debe a la erosión del suelo por la sobreexplotación de la tierra en actividades agrícolas y ganaderas. Es necesario reflexionar que somos una especie más dentro de los ecosistemas, formamos parte de la naturaleza.

1. En parejas, lean el siguiente texto. Al concluir, hagan lo que se pide.

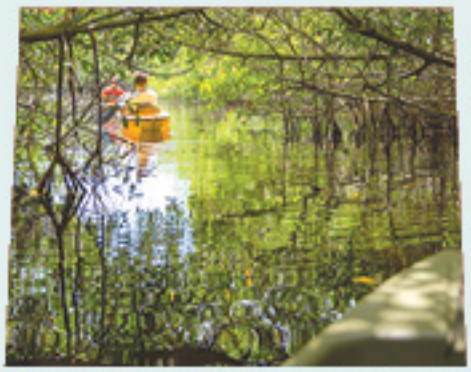
MÁS SOBRE EL TEMA

La biodiversidad, por qué y para qué...

La biodiversidad es importante para la humanidad. Los ecosistemas nos proporcionan servicios ambientales esenciales para la vida, como la captura y el almacenamiento de agua en acuíferos, lagos y ríos; la producción de alimentos a partir de los ecosistemas agrícolas y pecuarios; la posibilidad de extraer del medio silvestre productos útiles como medicinas y madera; la captura del dióxido de carbono; la estabilidad climática; el mantenimiento de suelos fértiles y el control de deslaves y arrastres masivos de suelo por el efecto de lluvias torrenciales.

A pesar de lo anterior, nos encontramos ante una problemática global en la que las acciones humanas están contribuyendo a la pérdida de la biodiversidad, lo que conlleva a la pérdida de las poblaciones y especies que habitan en ellos.

Al transformar los ecosistemas en campos agrícolas y ganaderos, presas, carreteras y regiones urbanas destruimos el hábitat de miles de especies.





3.9. Manglares. En la imagen de la derecha se aprecia un manglar deteriorado. Muchos de estos hábitats se extinguen para dar paso a diferentes actividades económicas, como en el caso de Tajamar, en Quintana Roo.

Las últimas estimaciones señalan que en México se ha perdido alrededor de cincuenta por ciento de los ecosistemas naturales. Las principales transformaciones se han llevado a cabo en selvas húmedas y secas, pastizales, bosques nublados y manglares; en menor grado, en matorrales y bosques templados.

Estas transformaciones han dado lugar al crecimiento industrial, turístico, petrolero y minero. Como consecuencia de estas actividades económicas e industriales, hay un aumento de sustancias químicas que contaminan el aire, el agua y los suelos, esto trae graves consecuencias para muchas especies. Algunos contaminantes han debilitado la capa de ozono que protege a los seres vivos de la radiación ultravioleta, mientras que se cree que otros han provocado el calentamiento global.

Otra razón para la pérdida de biodiversidad es la introducción de especies no nativas, las cuales se convierten en invasoras (plagas). Éstas llegan a México de manera accidental o deliberada y depredan a las especies nativas, compiten con ellas, les transmiten enfermedades y modifican los hábitats causando problemas ambientales, económicos y sociales.

La sobreexplotación en actividades como la cacería, la tala, la pesca y el comercio ilegal de recursos y especies también es causa importante de dicha alteración; en la actualidad muchas especies se encuentran en riesgo de extinción. A esto se suman las características biológicas de las especies, como distribución restringida, escasez, tasa alta de mortalidad, tasa reproductiva baja, alta congregación de la población, entre otras.

Por lo anterior, es evidente que no hay sólo una solución ante el problema de la pérdida de biodiversidad. Sin embargo, se deben tomar medidas para preservar los ecosistemas, el consumo responsable es un buen comienzo, ¿lo pones en práctica?

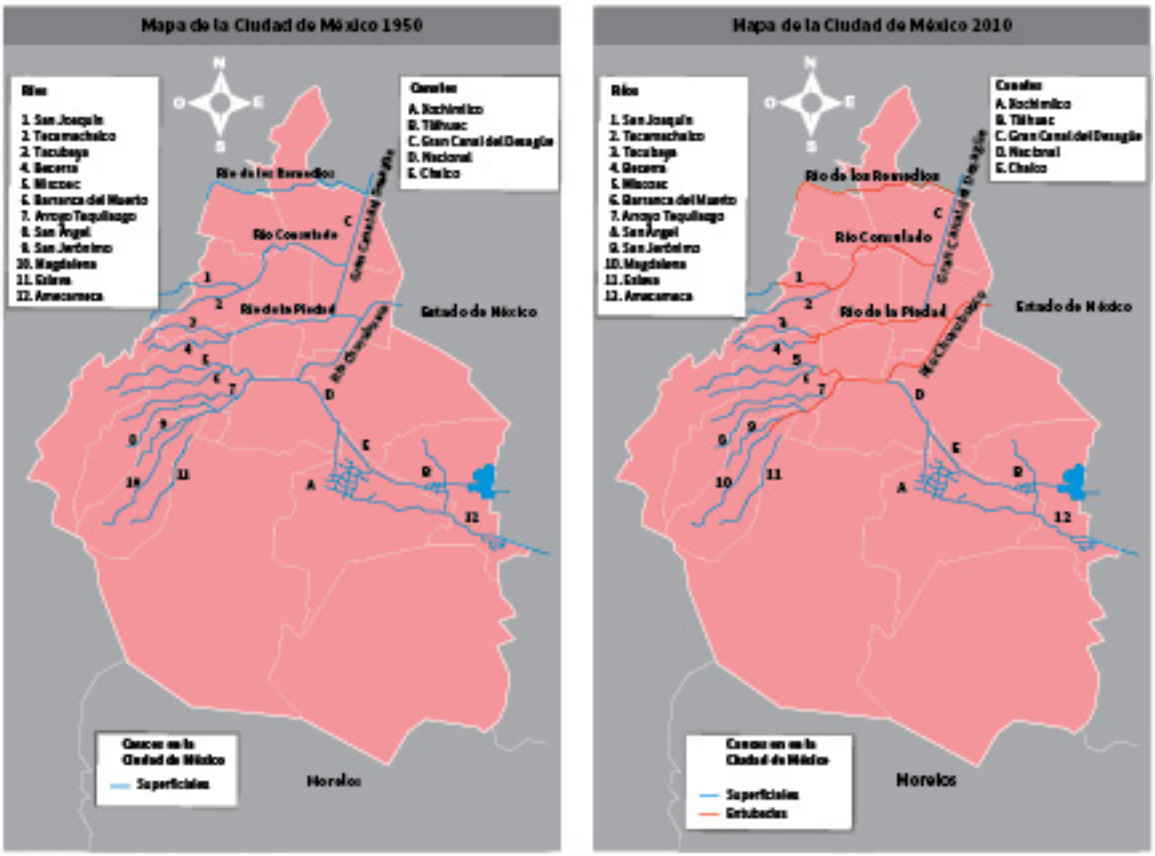
Elaborado con información de Conabio, 2015.

2. Reflexionen y respondan las preguntas en sus cuadernos, con base en el texto anterior.
   - ¿Cómo se benefician de la biodiversidad?, ¿cómo les perjudica la pérdida de ésta?
   - ¿Creen que alguna de las actividades que realizan afecta la biodiversidad?, ¿cuál?, ¿por qué?
   - ¿Cómo podrían ayudar a conservar la biodiversidad del lugar donde viven?

3. Comparen sus respuestas con el grupo. Planteen acciones para conservar el medio y enlístenlas. Redacten sus conclusiones y guárdenlas en su bitácora.

Cada grupo de seres vivos desempeña un papel relevante en el ambiente. Existen organismos, como las bacterias, que han conquistado todos los ambientes de la Tierra, incluso aquéllos con alto grado de acidez (como las que habitan en tu estómago y te ayudan a la digestión) o temperaturas extremas (organismos extremófilos). Todos son un componente fundamental de la biodiversidad.

Cada ecosistema tiene ciclos naturales que son indispensables para mantener el clima estable, la circulación del agua en el ambiente y la renovación de los suelos por medio de la transformación de la materia muerta en nutrimentos, entre otros procesos. Cualquier alteración en los ciclos naturales puede tener consecuencias catastróficas. Por ejemplo, en la Ciudad de México existían diferentes ríos (mapa 3.2) que fueron desviados y entubados para dar paso a la urbanización; como resultado, algunas especies migraron o desaparecieron, la vegetación se vio alterada debido a la restricción de agua, lo cual provocó cambios en el clima; el modo de vida de las personas también se transformó y aumentó la frecuencia de ciertas enfermedades, como las respiratorias, debido a la contaminación.



Mapa 3.2. Ríos de la Ciudad de México

Fuente: INEGI y Semarnat, 2010.

Los seres humanos hemos contribuido a la extinción de numerosas especies, ya sea por la explotación, contaminación o modificación de los hábitats naturales. Más allá del valor económico, turístico o recreativo que se suelen dar a determinadas especies, cada una tiene un valor en sí misma como componente de la biodiversidad. Cada especie es portadora de características únicas y establece relaciones particulares con otras o con su entorno; esto contribuye al mantenimiento del equilibrio del ecosistema.

Como parte de un ecosistema utilizamos los recursos naturales, pero debemos hacerlo de forma controlada, sin sobreexplotarlos ni agotarlos, para que los seres vivos, incluyendo nuestros descendientes, disfruten de ellos. Es necesario valorar las campañas de consumo responsable, pues aportan información y medidas para disminuir nuestro impacto en el medio. Las campañas de protección de los hábitats y especies son especialmente relevantes (imagen 3.10), pues al reestablecer los ecosistemas obtendremos mejor calidad de aire, agua, suelos y clima.



3.10. Reforestación de un manglar. Para contrarrestar los efectos de la actividad humana, es fundamental generar campañas de reforestación, esto fomentará el restablecimiento de la fauna local.

Los recursos naturales son fuente de materiales para el aprovechamiento y supervivencia del ser humano; de la naturaleza obtenemos alimentos, materias primas para elaborar ropa, combustible, medicinas, madera, entre otros recursos. México es uno de los más importantes centros de origen de plantas cultivadas en el mundo; nuestros antepasados participaron en la domesticación de especies como el maíz, el frijol, la calabaza y el nopal. Por ello es vital implementar tecnologías de producción que impacten menos al medio ambiente; además, es importante informarnos de las repercusiones para el medio causadas por las cosas que consumimos cotidianamente, así podremos tomar mejores decisiones.



3.11. El lobo mexicano, la garza rojiza y el tapir mexicano son especies en peligro de extinción. En México han desaparecido varias especies debido a la pérdida de su hábitat y a la caza indiscriminada, otras están en peligro de extinción, algunas más sólo se encuentran en cautiverio.

Cambio de la biodiversidad en nuestro país en los últimos 50 años

En los últimos 50 años en nuestro país se han extinguido alrededor de 2 por ciento de especies vegetales y animales (imagen 3.11). Los investigadores reconocen que entre los factores que han contribuido a su extinción se encuentran la pérdida de su hábitat, la presencia de especies invasoras, la sobreexplotación de los ecosistemas, la contaminación y el cambio climático.

En nuestra sociedad actual, en general, somos poco conscientes de los servicios que nos proporcionan los ecosistemas; esa actitud hacia la naturaleza ha generado que sólo cuarenta por ciento de las especies de nuestro país se encuentren en una categoría de preocupación menor, mientras que siete por ciento está en peligro crítico de extinción, diez por ciento en peligro; diecinueve por ciento se considera vulnerable, ocho por ciento amenazado y en catorce por ciento no hay datos suficientes.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

¿Conocen los cambios que ha habido en su localidad en las últimas décadas? A continuación harán una investigación documental acerca de las modificaciones del medio.

1. Trabajen en equipos de cinco personas. Planeen las actividades que llevarán a cabo.
2. Investiguen varios aspectos, como los siguientes:
   - Tipo de ecosistema: cómo era hace 50 años y en qué estado se encuentra.
   - Especies de flora y fauna típicas del lugar; cuáles han desaparecido o disminuido sus poblaciones.
   - Disponibilidad y explotación de recursos naturales como agua, carbón, cal, madera, gas, petróleo, gemas y metales preciosos, entre otros.
   - Actividades económicas primarias, secundarias y terciarias de la localidad. Modificación del medio a partir de estas actividades.
   - Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias.

EN CONT@CTO

Infórmate sobre los animales en peligro de extinción, en esta página encuentras un listado: https://goo.gl/uT59I (consultado el 8 de noviembre de 2017).

AQUÍ Y ALLÁ

Te sugerimos ver el video "La codicia por los árboles", donde los habitantes de la zona platican cómo viven las consecuencias de sus ambientes deteriorados, en https://goo.gl/vHEz8x (consultado el 8 de noviembre de 2017).

3. Hagan su investigación en la biblioteca escolar, del aula o en Internet, consultando fuentes confiables de páginas institucionales. Si tienen oportunidad, entrevisten a especialistas en la materia. Apliquen encuestas en su comunidad, pregunten cómo era el lugar hace algunas décadas y en qué ha cambiado, cómo estos cambios han modificado la forma de vida y si consideran que éstos han sido positivos y por qué.
4. Analicen y organicen la información recabada. Redacten un informe con las notas y resúmenes de su investigación. No olviden incluir la bibliografía consultada.
5. Presenten su trabajo al grupo. En el pizarrón escriban por qué consideran que estas modificaciones son positivas para la comunidad y expliquen por qué pueden ser negativas.
6. Agreguen a sus trabajos las conclusiones grupales y consérvelo en su bitácora.

Importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México

Cada uno de los seres vivos que forman parte de la biodiversidad, tienen un valor por ser una manifestación de vida y no sólo por la utilidad que se obtiene de ellos; es por ello que merecen nuestro aprecio y respeto, que podemos expresar actuando de una manera **ética** hacia ellos.

La biodiversidad representa un valor estético, ya que en su conjunto ofrece diferentes tipos de paisajes que permiten al ser humano experimentar agrado y placer al observarlos y disfrutar de su existencia.

El comportamiento del ser humano como parte integrante de la naturaleza debe estar guiado por un principio de cautela, es decir, ser cuidadoso en cualquier actividad que interfiera en el funcionamiento integral del planeta. Actuar con carácter ético significa que debemos identificarnos como parte del ecosistema y no sólo porque estemos sujetos a las leyes biológicas, sino también a las éticas.

La biodiversidad de nuestro país es una de las más ricas del planeta, por ello se le denomina "megadiverso" (imagen 3.12). Es importante que participemos en la conservación y recuperación de los recursos naturales, disminuyendo las actividades que dañen el ambiente, si bien las acciones y pronunciamientos de todos los gobiernos del mundo son necesarias, no son menos importantes las acciones individuales, familiares y comunitarias en beneficio de nuestro ambiente.



3.12. La diversidad en nuestro país también se aprecia en su cultura, costumbres, gastronomía y artesanía.

AQUÍ Y ALLÁ

Para conocer más acerca de los riesgos que enfrentan diferentes especies y las acciones para su conservación, te sugerimos el siguiente libro:
Ceballos, G. y Eccardi, F. (2004). *Animales de México en peligro de extinción*. México: SEP/Océano.

LEXICÓN

Ética. Disciplina filosófica que trata de la valoración moral de la conducta humana y cuyo objetivo central es establecer las normas o principios fundamentales que deben regirla a partir de la noción del bien. [DEM]

Recordemos las hermosas obras hechas con las manos de los artesanos mexicanos: los bordados de Oaxaca, los sombreros de charro de Jalisco, los rebozos de San Luis Potosí (Imagen 3.13), el talavera de Puebla, las tablas de estambre (nierikas) de Nayarit, los árboles de la vida de Metepec, los sarapes de Coahuila y tantas otras obras de arte que el mundo aprecia por su creatividad y como un sello característico de la pluriculturalidad de nuestro país representada en cada artesanía.



3.13. El pueblo potosino de Santa María del Río es especialista en la confección de rebozos. Esta prenda ha sido usada desde el siglo XVI por mujeres de todas las clases sociales. Hay rebozos sencillos y otros muy adornados con paisajes bordados elaborados con seda e hilo de plata.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Reúnanse en parejas para investigar las manifestaciones culturales de un estado.
   - Elijan una entidad federativa de la república.
   - Hagan una lista de las expresiones culturales, como la gastronomía o producción artesanal.
   - Investiguen qué materiales son necesarios para su elaboración y de dónde se extraen; así como su significado y representación.

2. Organicen su información en una tabla como la siguiente.

Manifestaciones culturales

Estado	Producción cultural	Imagen	Descripción	Materiales
Nayarit	Nierika	 **3.14.** Arte huichol.	Cuadros de estambre que expresan la historia y cosmovisión de los huicholes. Desde los colores hasta las figuras representadas tienen un simbolismo particular que dota de sentido a estas obras.	Cera de Campeche, tablillas de madera, estambre.

Tabla 3.5.

LEXICÓN

Cosmovisión. Visión o concepción global del universo. [DLE]

3. Respondan las preguntas en sus cuadernos.
   - ¿Qué representa cada obra?
   - ¿Qué relación hay entre los materiales con los que se elaboran estas producciones y su ubicación geográfica?
   - ¿Cómo influye la biodiversidad de la región en la cultura, la gastronomía y la vestimenta?
   - ¿Cuál es la importancia cultural de la biodiversidad?

4. Compartan en grupo sus respuestas. Enfaticen las diferencias culturales y la biodiversidad de la zona, por ejemplo, la Sierra de Chihuahua y la Riviera Maya.
5. Redacten sus conclusiones y guárdenlas en su bitácora.

En nuestro país se ha establecido la Estrategia Nacional sobre la Biodiversidad que reúne un conjunto de acciones, objetivos y líneas estratégicas que recuperan las expresiones de los representantes de diversos sectores de nuestra sociedad cuyo objetivo es conservar y preservar la diversidad biológica a través de cuatro líneas estratégicas en las que se concentran los pasos a seguir:

- Protección y conservación.
- Valoración de la biodiversidad.
- Conocimiento y manejo de la información.
- Diversificación del uso.

Dadas las condiciones en las que se encuentra la biodiversidad, las acciones que el gobierno ha implementado no han resultado suficientes; es necesaria nuestra participación con acciones desde nuestra casa y comunidad o bien, uniéndonos a asociaciones, grupos o fundaciones que apoyan con programas de atención en diferentes estados.

Además de la variedad de recursos que la humanidad aprovecha de los ecosistemas, la biodiversidad tiene un valor estético (imagen 3.15). Éste tiene como base la apariencia del lugar, es decir, está determinada por su belleza. La biodiversidad proporciona a los seres humanos un valor estético, pues éstos pueden obtener placer a partir de la contemplación del paisaje. Observa la imagen ¿qué beneficios intangibles crees que pueda aportarte?



3.15. Uno de los valores de la biodiversidad es el valor estético.

EN CONTACTO

Consulta el Directorio Mexicano de la Conservación Mexicana 2013, disponible en https://goo.gl/DDZZDB.
Conoce los objetivos de desarrollo sostenible, pronunciados por la ONU, disponibles en https://goo.gl/bhQ2DV.
(Consultados el 8 de noviembre de 2017).

AQUÍ Y ALLÁ

Ve el video producido por la Conabio y reflexiona acerca del consumo responsable que debemos practicar para contribuir a la mejora del ambiente, disponible en https://goo.gl/9tUq94 (consultado el 8 de noviembre de 2017).

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Trabajen en equipo para recopilar materiales y figuras de las diferentes especies animales y vegetales propias de su región, que actualmente permanezcan en la zona o se hayan extinguido.
2. Conversen acerca de las características del medio que los rodea. Consideren las siguientes preguntas:
   - ¿Cuántas veces han disfrutado de un bello paisaje? ¿Tienen recuerdos del sonido de las aves, el agua o el viento? ¿Recuerdan un lugar caluroso, frío o templado?
3. Con el material reunido, elaboren una maqueta que represente cómo les gustaría que fuera el lugar donde viven y cómo se modificaría su vida actual.
4. Reflexionen acerca de los beneficios que traería tanto estética como culturalmente y sobre todo, cómo sería la conducta ética en relación con la biodiversidad, con acciones que contrarresten las posibles amenazas.

RECAPITULEMOS

1. Elabora en tu cuaderno un mapa mental de la biodiversidad. Guíate con los siguientes puntos:
   - Definición.
   - Beneficios para los seres humanos, las actividades industriales y económicas y para los seres vivos.
   - Relación entre biodiversidad y cultura.
   - Medidas para la preservación del medio.

LÍNEA DE META

Elaboren un *collage* sobre la importancia de la biodiversidad, preséntenlo ante el grupo y expongan sus puntos de vista.

1. Trabajen en equipos para reunir la información que investigaron durante esta secuencia. Elijan uno de los siguientes temas y organicen los datos. Si lo consideran necesario, investiguen información adicional. Elaboren fichas con resúmenes y comentarios.
   - Tipos de ecosistemas.
   - Importancia de la biodiversidad.
   - Factores de la pérdida de biodiversidad.
   - La cultura y la biodiversidad.
   - Medidas de prevención y recuperación de biodiversidad.
2. Busquen imágenes para elaborar el *collage* donde representen el tema seleccionado.
3. Preparen fichas de trabajo con la información.
4. Presenten su *collage* al grupo. Hagan aportaciones al trabajo de sus compañeros. Reflexionen acerca de las medidas que pueden llevar a cabo en su comunidad para preservar la biodiversidad.

EN CONTACTO

En la actualidad empleamos herramientas digitales para organizar la información. Una forma sencilla de elaborar mapas mentales, conceptuales y esquemas, agregando diferentes recursos, la encuentras en https://goo.gl/184OTH (consultado el 8 de noviembre de 2017).

Nutrición, reproducción y adaptación

APRENDIZAJE ESPERADO

- Compara la diversidad de formas de nutrición, relación con el medio y reproducción e identifica que son resultado de la evolución.

LÍNEA DE SALIDA

1. Observa el *collage* (3.16) y responde las preguntas en tu cuaderno.
   - ¿Cómo se reproducen los seres vivos que observas en las imágenes?
   - ¿Todos los seres vivos se reproducen de la misma manera?
   - ¿Crees que todos los seres vivos se alimenten igual?
   - ¿Conoces algún mecanismo de adaptación al medio que tenga algún ser vivo?, ¿cuál?

2. Comenta las respuestas con tu grupo.



3.16. La nutrición, la reproducción y la adaptación de los seres vivos dan lugar a la continuidad de las especies.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Dentro de la variedad de ecosistemas existe una amplia diversidad de especies, desde los mamíferos hasta los hongos y las bacterias. Todos ellos tienen diferentes mecanismos de supervivencia, como la reproducción y nutrición. La primera garantiza la multiplicidad de las especies; la segunda, consiste en las características que les permiten aprovechar los nutrientes para la subsistencia. Al cambiar el medio, los seres vivos presentan características anatómicas, fisiológicas o conductuales que favorecen o no su supervivencia.



3.17. Los nuevos brotes de esta planta llamada "mala madre" se generan por reproducción asexual.

Reproducción

Las adaptaciones anatómicas (forma), fisiológicas (función) y conductuales de cada especie diversifican las estrategias reproductivas. Existen dos tipos de reproducción: asexual, en la que interviene un organismo, y sexual, donde participan dos organismos.

Reproducción asexual

En este tipo de reproducción interviene un solo organismo y se originan rápido nuevos descendientes genéticamente idénticos al progenitor (clones). No hay intercambio de material genético. Las bacterias y otros organismos, como las algas, amibas, plantas (imagen 3.17) y medusas, se reproducen asexualmente.

En la reproducción asexual existen subdivisiones; para saber más al respecto, realiza la siguiente actividad.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Investiguen cada tipo de reproducción asexual y busquen imágenes en una fuente confiable. Copien la tabla 3.6 en su cuaderno y complétenla, como se muestra.

Tipos de reproducción asexual

	Descripción	Ejemplos	Imagen
Bipartición	El organismo formado por una sola célula se divide y da origen a dos organismos genéticamente idénticos.	Bacterias, levaduras, algas unicelulares y protozoos.	**3.18.** Bacterias *Lactobacillus bulgaricus*. Producen ácido láctico a partir de la fermentación de hidratos de carbono. 
Esporulación			
Gemación			
Fragmentación			

Tabla 3.6.

2. Compartan sus tablas con el grupo y respondan en su cuaderno:
   - ¿Qué organismos conocen que tengan este tipo de reproducción?
   - ¿Cómo es aprovechada en la industria farmacéutica y alimentaria?
   - ¿Qué enfermedades provocan algunos de estos organismos en el humano?

3. Escriban sus conclusiones y guárdenlas en su bitácora.

La reproducción asexual ha beneficiado al ser humano porque ha logrado reproducir algunas plantas (ornamentales y frutales, principalmente) para su aprovechamiento, con técnicas como las siguientes:

Técnicas de reproducción y mejora de plantas

			
Estaca: son tallos con yemas y se colocan en agua hasta que brotan las raíces; después se plantan.	Esqueje: son tallos que se colocan en recipientes con agua o tierra húmeda hasta que formen nuevas raíces para después ser plantadas.	Injerto: es el fragmento del tallo de una planta que se introduce en el tronco de otra. Puede ser de la misma especie o distinta.	Cultivo de tejidos: es el que se hace en un medio libre de microorganismos, utilizando soluciones nutritivas y hormonas vegetales que provocan el crecimiento de raíces, tallos y hojas a partir de un fragmento de planta.

Tabla 3.7.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Investiga en diferentes fuentes información sobre la reproducción sexual y la asexual. Reflexiona sus diferencias y escríbelas en la tabla.

Diferencias en los tipos de reproducción	Reproducción sexual				
	Reproducción asexual				

Tabla 3.8.

2. Reúnete con el grupo para elaborar en el pizarrón la tabla anterior con el resultado de su investigación. Mencionen ejemplos de reproducción asexual y sexual; reflexionen sobre el proceso que llevan a cabo los organismos para lograrlo.
3. Escriban sus conclusiones y guárdenlas en su bitácora.

FUNDAMENTALES

A los brotes redondeados que aparecen en los tallos de las plantas se les llama **yemas**; están formadas por ramas, flores u hojas que comienzan a desarrollarse. [DBM]



3.19. Las ranas se reproducen de manera externa, la hembra deposita sus óvulos en el agua, y el macho, los espermatozoides.

Reproducción sexual

La reproducción sexual permite que los miembros de una especie varíen de una generación a otra. Aquellas características que representan una ventaja son transmitidas a la descendencia y entonces ésta tiene más posibilidades de sobrevivir y reproducirse. Las adaptaciones de los animales se pueden observar, por ejemplo, en los tipos y características de huevos, órganos reproductores, la talla, la forma de alimentarse, el cortejo y cuidados paternos y maternos, según sea la especie.

En la reproducción sexual intervienen dos organismos de la misma especie. Cada uno produce células específicas, llamadas gametos, que se fusionan para dar origen a un nuevo organismo. Esta fusión, llamada "fecundación", puede ser externa o interna.

En la fecundación externa, los gametos son liberados en el agua y ahí se fecundan, es decir, se unen los gametos femenino y masculino (imagen 3.19). La fecundación interna ocurre en animales como los mamíferos; ésta inicia con la cópula, en este proceso los gametos se fecunden dando origen a un nuevo organismo. Sea interna o externa, la fecundación da como resultado un cigoto o huevo, que forma un feto o embrión, el cual origina un ser vivo genéticamente diferente a sus progenitores.

La mayoría de los peces se reproducen por fecundación externa, porque las hembras y los machos liberan las células sexuales en el agua y el embrión se desarrolla dentro de un huevo que madura en el medio exterior. Otros peces tienen una de sus aletas modificada y la usan para introducir los espermatozoides dentro del cuerpo de la hembra. Cuando el embrión de un animal se produce dentro de un huevo, se dice que los organismos son ovíparos. En ciertos grupos de peces, los embriones se desarrollan dentro de huevos que permanecen en el cuerpo de la hembra hasta su maduración. Después de consumir los nutrientes del huevo y completar su desarrollo, la cría nace con aspecto similar al de los individuos adultos, aunque sexualmente inmaduro. Los organismos con este tipo de reproducción son conocidos como ovovivíparos.

Los anfibios, como los sapos y las salamandras, se reproducen mediante fecundación externa (observa la infografía 3.1 de la página siguiente). Aunque los huevecillos son alimento de depredadores, la cantidad de óvulos y espermatozoides es tan grande que un número suficiente de ellos completa su desarrollo, y la continuidad de la especie no corre peligro. De los huevos salen los renacuajos, de hábito totalmente acuático, con cola, sin patas y de respiración branquial. Durante el periodo de metamorfosis (transformación), los renacuajos pierden la cola, desarrollan las extremidades y su respiración se vuelve pulmonar: entonces se transforman en individuos adultos, aunque sexualmente inmaduros.

FUNDAMENTALES

Se les llama **gameto** a cada una de las dos células, femenina y masculina, que intervienen en la fecundación, como el óvulo y el espermatozoide en el ser humano y otros animales. [DEM]
A la unión sexual del macho y la hembra, con transferencia de células espermáticas de uno a otra se le llama **cópula**. [DEM]
Un **cigoto** es un huevo fecundado, producto de la unión de dos gametos (masculino y femenino). [DEM]



Infografía 3.1

Los reptiles y las aves son organismos ovíparos de fecundación interna. Los reptiles machos poseen órganos copuladores; salvo excepciones, las aves macho no poseen órganos de este tipo. Las parejas de aves superponen sus cloacas y un conjunto de espermatozoides es despedido desde el macho hacia la hembra. En general, las aves incuban sus huevos y alimentan a sus crías; en cambio, la mayoría de los reptiles no presentan esta conducta.

Fecundación interna

La mayoría de los mamíferos son organismos vivíparos de fecundación interna, es decir, copulan para que los espermatozoides fecunden al óvulo y formen un huevo; cuando éste se implanta en el útero, forma un nuevo ser dentro de la madre. El nuevo organismo que crece en el interior de la hembra obtiene sus nutrimentos de la placenta. Cuando el feto ha completado su desarrollo, nace una cría completamente desarrollada.

Una serie de conductas de atracción entre machos y hembras facilita que suceda la copulación. Muchas especies animales tienen, durante el periodo de reproducción, un conjunto de comportamientos relacionados con el apareamiento, llamado "cortejo sexual" (imagen 3.20).





3.20. Machos de ave fragata y camaleón *cuadricornis*. Estas especies son ejemplo de las adaptaciones propias de la especie para exhibir mejores características con fines reproductivos.

AQUÍ Y ALLÁ

Conoce más sobre los tipos de reproducción. Consulta el siguiente video donde se presentan ejemplos, como la reproducción en medios marinos, disponible en https://goo.gl/ZPMvFu (consultado el 2 de noviembre de 2017).

LEXICÓN

Cloaca. Porción final del intestino de las aves y otros vertebrados en donde desembocan los conductos digestivos, genitales y urinarios. [DEM]

1. Investiguen, en fuentes confiables, cómo se manifiestan los comportamientos relacionados con la reproducción en diferentes especies de animales.
   - Especie y su descripción.
   - Hábitat.
   - Forma de reproducción y cortejo sexual.

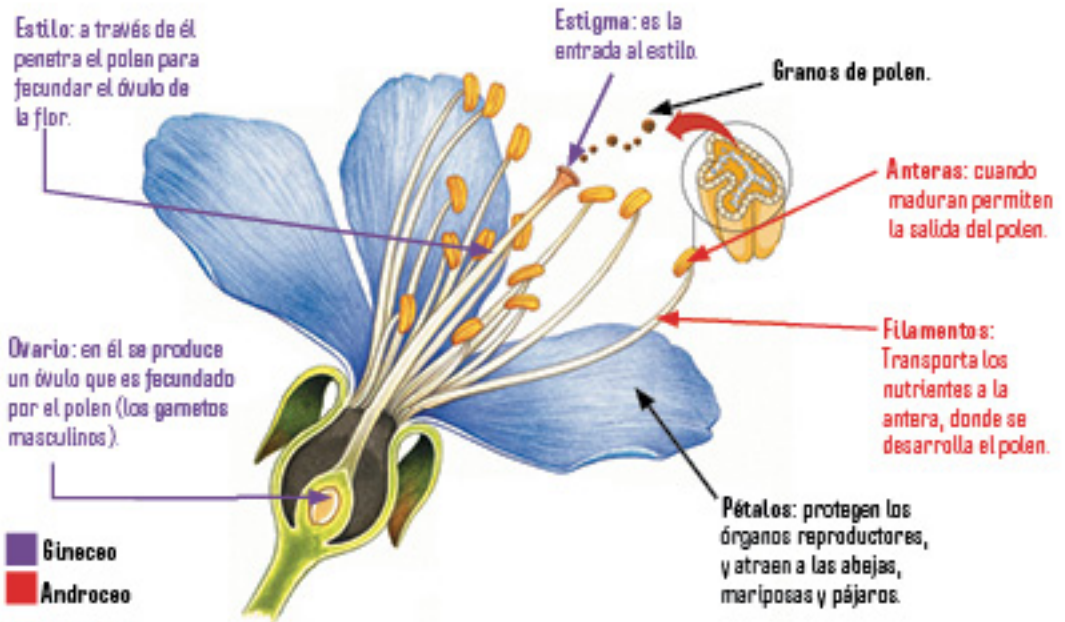
2. Elijan dos ejemplos de las especies y elaboren un cartel con la información recopilada.
   - Agreguen información adicional, como las dificultades que puede presentar la especie para reproducirse.
   - Incluyan recursos gráficos como tablas e imágenes.

3. Organicen la presentación de sus carteles en el salón de clases.
   - Reflexionen sobre las diferencias de reproducción visto como un proceso de adaptación y sobrevivencia de las especies. Comenten cuáles son las dificultades que presentan las especies para reproducirse y las amenazas a las que están expuestas en su hábitat.

4. Redacten sus conclusiones y consérvenlas en su bitácora.

Reproducción de las plantas

Las plantas también se reproducen sexualmente. Sus órganos sexuales se hayan en las flores, que tienen capacidades reproductivas masculinas y femeninas (esquema 3.1). En las anteras se encuentra el polen, que es el gameto masculino. Con la ayuda de distintos agentes, como el viento o los insectos, las partículas de polen se introducen en el estigma para llegar al ovario. Ahí, el polen y el óvulo de la planta se fusionan para formar un embrión que dará origen a una o varias semillas; éstas generalmente se encuentran en un fruto.



Esquema 3.1

Las plantas con flor se han adaptado de diferentes maneras, lo cual sirve para atraer a sus polinizadores (imagen 3.21); por ejemplo, algunas plantas tienen características particulares (como aromas o colores brillantes) que atraen a los insectos y aves polinizadores. Después de la fertilización, la flor da origen a un fruto que contiene las semillas; durante la primera etapa de su desarrollo, los frutos son verdes y se confunden con el follaje, por ello los organismos frugívoros no los ven, hasta que las semillas maduran y puedan ser dispersadas.



3.21. Muchas especies contribuyen a la polinización, así como la acción del viento.

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

Las flores son adaptaciones de las plantas en donde se encuentran las estructuras reproductoras. ¿Cuáles de éstas conoces? ¿Puedes reconocerlas con sólo ver una flor? Apóyate en fuentes de información confiables, como la biblioteca del aula o Internet, para que hagas el siguiente ejercicio.

Objetivo

Observar diferentes flores para identificar las estructuras reproductoras.

Material

- Aguja de disección o navaja.
- Charola.
- Tres variedades de flores, por ejemplo: ciruelo, azucena y campana.

Procedimiento

1. Observen las flores e identifiquen el androceo y gineceo.
2. Enlisten las diferencias y semejanzas que hay entre las flores.
3. Tomen una flor y, utilizando la navaja o la aguja de disección, córtenla transversalmente por la mitad.
4. Identifiquen las diferencias y semejanzas: androceo, gineceo y pétalos.
5. Describan su experiencia; apóyense con algunos dibujos.

Análisis de resultados

- ¿Todos los filamentos y ovarios son del mismo color y tamaño?
- ¿Pudieron observar polen? ¿A simple vista son iguales?
- ¿La forma y color de las flores dependen del ambiente donde crecen?, ¿por qué?

Conclusiones

- ¿Se cumplió el objetivo del ejercicio?
- ¿Qué importancia tiene la enorme variedad de formas y tipos en las flores dentro de los ecosistemas?

LEXICÓN

Frugívoro. Dicho de un animal: que se alimenta de frutos. [DEM]



3.22. El coco es un fruto que contiene una de las semillas más grandes que existen, se dispersa a través del agua o por la influencia del ser humano.

Las semillas son estructuras reproductoras que ayudan a las plantas a propagarse y colonizar otros lugares (imagen 3.22). Presentan gran variedad de formas, colores y tamaños.

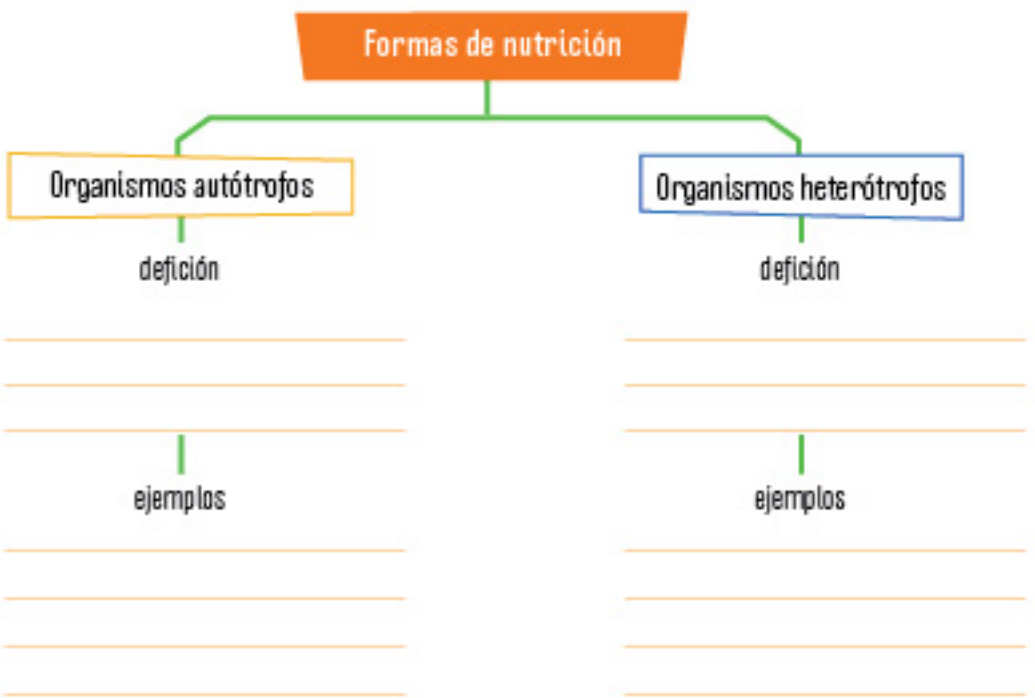
Algunas semillas tienen ganchos que permiten la dispersión a través del pelaje de los animales y también existen semillas "aladas", las cuales se desplazan con ayuda del viento.

Nutrición

La nutrición es una función que llevan a cabo todos los seres vivos. Las adaptaciones relacionadas con la nutrición se explican con base en la forma de obtener los alimentos, el mecanismo de asimilarlos y las estructuras que presentan para alimentarse. Estas adaptaciones deben visualizarse de manera integral. En el primer caso, los seres vivos producen sus propios alimentos (organismos autótrofos) o alimentarse de otros para obtenerlos (organismos heterótrofos). Algunos ejemplos de organismos autótrofos son las plantas y las bacterias quimiosintéticas, estas últimas elaboran su propio alimento a partir de la energía de algunas sustancias químicas.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Investiga en la biblioteca de la escuela o en internet información sobre los organismos autótrofos, incluyendo los quimiosintéticos y heterótrofos, para completar el esquema siguiente.



Esquema 3.2

2. Reúnete con el grupo para copiar el esquema en el pizarrón y complétenlo, de manera colaborativa, con la información investigada.
   - Expliquen los mecanismos de nutrición de cada ejemplo anotado.
   - Reflexionen cómo estas características hacen posible la supervivencia de la especie y, a su vez, la nutrición de otras (como estudiaron en el tema Ecosistemas y cadenas tróficas).

3. Redacten sus conclusiones acerca de los mecanismos de alimentación y la relación con el medio. Guárdenlas en su bitácora.

La fotosíntesis es una adaptación fisiológica, que le permite a las plantas fabricar sus propios alimentos. Las hojas, los tallos verdes y las raíces, entre otras, son estructuras que participan en este proceso. Otra adaptación fisiológica es la digestión que algunos organismos heterótrofos efectúan para obtener sus nutrimentos, pero el aparato digestivo de cada especie es una adaptación estructural.

Los organismos presentan diferentes formas de nutrición heterótrofa, de acuerdo con ésta, se clasifican de la siguiente forma:

- Herbívoros: son aquellos animales que se alimentan solamente de plantas y no de carne.
- Carnívoros: se alimentan de carne.
- Omnívoros: estos organismos se nutren de toda clase de alimentos, consumen tanto animales como vegetales.
- Insectívoros: su alimentación se compone de insectos.
- Frugívoros: se alimentan sólo de frutas.
- Saprófitos: consumen restos de organismos en estado de descomposición.

Con respecto a los mecanismos para asimilar los nutrimentos, podemos mencionar los siguientes.

- Endocitosis: proceso que se lleva a cabo a nivel celular; la membrana se extiende y capta nutrimentos del ambiente (fagocitosis), o bien, ocurre cuando una pequeña partícula se une a la superficie de la célula y la membrana plasmática se pliega hacia dentro para transportar dicha partícula a su interior.
- Filtración: los alimentos son transportados mediante corrientes de agua hacia sistemas especializados de captura situados en la superficie corporal o en el interior.
- Absorción: implica la asimilación directa de nutrientes a través de la pared corporal o celular. Ciertos protozoarios, endoparásitos e invertebrados acuáticos presentan este mecanismo.
- Digestión: es un proceso que involucra órganos especializados para la asimilación de los nutrimentos (estómago, intestino y glándulas, entre otros).

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

Entre la gran diversidad de seres vivos podemos encontrar diferentes estructuras para la alimentación.

1. Investiguen cuáles son estas estructuras y completen la tabla 3.9 como se muestra en el ejemplo.

Estructuras para la alimentación

Estructura	Descripción	Imagen
Flagelos	Son estructuras que ayudan a formar corrientes de agua para acercar las partículas nutritivas al organismo; es común en las esponjas.	 Esponja de mar.
Tentáculos		 Medusas.
Ventosas		 *Hypostomus Plecostomus* (pez limpia cristales).
Aparatos bucales		 Sanguijuelas.
Queliceros		 Araña.
Linterna de Aristóteles		 Erizo de mar.

Lengua		 Serpiente.
Picos		 Tucán.
Dientes		 Perro.

Tabla 3.9.

2. Comenten en grupo los resultados de su investigación.
   - Analicen cómo esas formas de estructuras permiten la supervivencia de las especies.

3. Anoten sus conclusiones y consérvenlas en su bitácora.

Relación entre adaptación y evolución

Las características de los seres vivos están relacionadas con el ambiente donde habitan, favoreciendo su sobrevivencia y reproducción, es decir, se adaptan. La teoría de la evolución propuesta por Charles Darwin explica que los seres vivos sobreviven con base en sus características anatómicas, fisiológicas y conductuales para subsistir en un ambiente determinado. Al reproducirse, heredan a sus hijos las características que favorecieron el ser "exitosos" y perpetuar la especie.

Aun cuando el ambiente cambia, las características de las especies permanecen; sin embargo, las peculiaridades físicas, funcionales y conductuales de los individuos les permiten adaptarse, sobrevivir, reproducirse y seguir existiendo. Las especies pueden no adaptarse a las nuevas condiciones, lo que trae como consecuencia la extinción. También es posible que una población se adapte y al mismo tiempo se separe geográficamente, dando origen a nuevas especies.

Los seres vivos se adaptan y sobreviven en un ambiente determinado, con las características que presentan. Por ejemplo, las patas de las gacelas para correr en la sabana y huir de las leonas, la forma de planear de las águilas y las coloraciones de ciertos organismos que parecen confundirse con el ambiente.

LEXICÓN

Conductual. Que forma parte de la conducta o se relaciona con ella. [DEM]

TIPOS DE ADAPTACIONES

Adaptaciones morfológicas

Las especies cambian o alteran la forma de su cuerpo o fisonomía, de manera que aprovechan mejor los recursos del ambiente donde habitan y tienen más posibilidades de sobrevivir y generar descendientes.



Además de una adaptación física, algunos animales adoptan el comportamiento de otra especie para sobrevivir. A esto se le llama "mimetismo".

La mariposa monarca se alimenta de plantas llamadas "asclepias", las cuales producen sustancias tóxicas para sus depredadores. La mariposa virrey es semejante en apariencia a la monarca, de esa forma mantiene alejados a sus depredadores, aunque no es venenosa como la monarca.

La tortuga, que vive la mayor parte del tiempo en el medio acuático, ha adaptado algunas estructuras para sobrevivir en ese medio.

Las patas de este animal tienen gran semejanza con las aletas, lo que la convierte en potente nadadora; sin embargo, su desplazamiento en tierra es torpe, como se puede ver cuando arriban a las playas para desovar.



Adaptaciones fisiológicas

Los cambios se presentan en el funcionamiento interior del ser vivo, afectan su metabolismo y, la mayoría de las veces, también la forma de su cuerpo.



La ballena, a pesar de ser un mamífero y respirar mediante pulmones, puede vivir en el agua y sumergirse a una velocidad mayor a cien metros por minuto, a profundidades de hasta mil metros y por lapsos de hasta treinta minutos antes de requerir una nueva provisión de aire.

Estos mamíferos marinos respiran a través de dos orificios (espiráculos) situados encima de la cabeza, por los cuales inhalan y exhalan aire. Cuando van a hacer un descenso, expulsan gran cantidad de aire, lo que les permite no sufrir una obstrucción de los vasos sanguíneos por burbujas gaseosas que, con los cambios de presión originados por la inmersión, podrían llegar a romper sus tejidos y vasos sanguíneos, provocándoles la muerte.

Infografía 3.2

1. Relaciona las plantas con los ecosistemas que les corresponde, uniendo con flechas el ambiente al que se ha adaptado cada una.
2. Investiga las características de las plantas y ecosistemas (utiliza la información de tu bitácora sobre el tema de biodiversidad); identifica cuáles han permitido que se adapten a esos ecosistemas y escríbelos en el espacio.

Planta	Ecosistema	Características de adaptación
 *Xanthosoma*	 Bosque	
 *Pinus*	 Matorral	
 *Cactaceae*	 Selva húmeda	

Tabla 3.10.

3. Contrasta tus respuestas con el grupo. Corrije si lo consideras necesario.
4. Escriban sus conclusiones respecto a las características que permiten a las plantas adaptarse y subsistir en estos medios. Guárdenlas en su bitácora.

Como estudiaste, cada organismo tiene formas particulares de adaptarse al medio para lograr la supervivencia y la preservación de la especie. Aunque todos los organismos se reproducen, hay una diversidad de formas de las cuales depende la variabilidad genética que les permite adaptarse a las condiciones del medio como la temperatura y humedad.

Entre las especies también encontramos diferencias en la forma de nutrirse. Estas divergencias se relacionan con la adaptación evolutiva de los organismos al medio. Las adaptaciones no corresponden solamente a funciones fisiológicas, se relacionan asimismo con las funciones morfológicas que permiten a las especies camuflarse de los depredadores.

Cabe recordar que la actividad humana ha ocasionado la pérdida de especies. Al modificarse el medio natural, algunas se desplazan a otros lugares a los que requieren adaptarse. Otras no encuentran lugar fuera de su hábitat y mueren. Conocer las características particulares de los seres vivos permite tomar conciencia para preservar las especies y los ecosistemas.

RECAPITULEMOS

1. Relaciona las columnas con el concepto que corresponde o con la palabra que completa el enunciado.

- Proceso que permite aprovechar los alimentos.
- Las características físicas, funcionales y conductuales de las especies les permiten sobrevivir y _____.
- Garantiza la multiplicidad de las especies.
- Forma de fecundación de muchos peces y anfibios.
- Para la alimentación, los organismos presentan diferentes _____ que les permiten aprovechar los nutrientes.
- Ejemplo de adaptación fisiológica de los organismos.
- Tipo de reproducción asexual que tiene como medio las esporas.
- Tipo de reproducción en la que interviene un solo organismo cuyos descendientes son genéticamente idénticos.

Externa

Esporulación

Asexual

Nutrición

Reproducción

Fotosíntesis

Estructuras

Adaptarse

2. Comprueben sus respuestas. Marquen sus correcciones con un color diferente.

LÍNEA DE META

1. Reúnanse en equipos para organizar una exposición. Elijan uno de los siguientes temas.
   - Reproducción asexual.
   - Reproducción sexual.
   - Nutrición: organismos autótrofos y heterótrofos.
   - Adaptación de los seres vivos al medio.
2. Investiguen sobre estos mecanismos y su relación con la evolución. Retomen la información de su bitácora. Preparen apoyos gráficos para su exposición.
3. Elaboren en fichas de trabajo el guion de exposición.
4. Lleven a cabo su presentación.
   - Tomen nota de lo que consideren más relevante.
   - Comenten el trabajo de sus compañeros para resolver dudas, aclarar conceptos o agregar información.

Manipulación genética: salud y medio ambiente

APRENDIZAJE ESPERADO

- Valora las implicaciones éticas de la manipulación genética en la salud y el medioambiente.

1. Lee el siguiente texto en parejas.

LÍNEA DE SALIDA

Las plantas transgénicas, ¿panacea o amenaza?

Las plantas transgénicas, ¿panacea o amenaza?

Cultivos que producen su propio insecticida, jitomates que conservan su frescura y sabor durante varias semanas, capullos donde crece algodón de colores, son ejemplos de lo que la biotecnología ha logrado mediante las llamadas plantas transgénicas, un campo de investigación y desarrollo tan fascinante como polémico. Las plantas transgénicas forman parte del grupo de los llamados organismos modificados genéticamente y son el resultado del avance de las técnicas de la biología experimental, así como de la búsqueda de soluciones a diversos problemas de la producción agroindustrial. Muchos de los conceptos y procedimientos necesarios para obtenerlas se desarrollaron durante los últimos veinte años; sin embargo, sus aplicaciones comerciales sólo pudieron ser financiadas por las grandes compañías que hoy dominan el mercado de la agrobiotecnología. Lo que distingue a las plantas transgénicas es que poseen una o más características que no fueron heredadas de sus antecesores. En cada una de sus células llevan genes "añadidos" artificialmente, es decir, fragmentos adicionales de ácido desoxirribonucleico (ADN) provenientes de otra especie de planta, un virus, una bacteria o un hongo; estos genes contribuyen a producir nuevas sustancias, a modificar el ritmo del desarrollo de la planta, o bien a aumentar su capacidad de defensa contra factores adversos. El interés en el desarrollo de plantas transgénicas es mejorar la calidad y productividad de los cultivos; además, estas plantas constituyen una poderosa herramienta de investigación.

La ensalada transgénica

El aspecto de una planta transgénica no es, en general, sorprendente; no se trata de calabazas gigantes, ni de limones con formas extrañas ni papas que saben a jitomate. A primera vista, una planta transgénica es semejante a las que no han sido transformadas. El cambio lo llevan en su interior y éste sí es asombroso: ya es posible adquirir semillas para cultivar plantas de varias especies que producen un bioinsecticida, lo que ha reducido significativamente la aplicación de pesticidas químicos; otras plantas son resistentes a un tipo de herbicida, lo cual permite que el combate de malezas o "malas yerbas" sea más efectivo pues los cultivos no resultan dañados.

En particular, destaca una variedad de jitomate diseñada para tener una maduración retrasada en sus frutos que hace posible que éstos permanezcan más tiempo frescos en color, textura y sabor. En algunos países existen ya en el mercado productos derivados de plantas transgénicas de soya, algodón, papa, maíz y jitomate, principalmente.

Y quizá pronto se sumen otros a la lista. [...] Se investiga, además, la posibilidad de desarrollar plantas que puedan ser vehículos de vacunación: que la planta produzca la vacuna y ésta sea administrada con el alimento, por ejemplo, un plátano; otras posibilidades son plantas que produzcan anticuerpos, diversos fármacos e incluso plásticos biodegradables.

Una muestra del potencial comercial de las plantas transgénicas es el hecho de que en Estados Unidos se estén probando actualmente cultivos de este tipo usando casi cien genes distintos, introducidos en por lo menos treinta y cinco especies vegetales diferentes.



3.23. El jitomate se ha visto beneficiado por una larga historia de mejoramiento genético que continúa en la era transgénica.

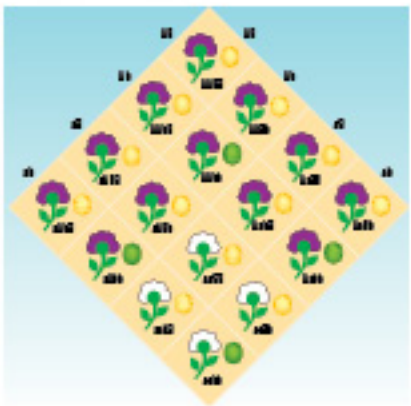
Adaptado de Padilla, Jaime (2005). "Las plantas transgénicas". ¿Cómo ves? 135, abril de 2005. Disponible en https://goo.gl/3j2j3i (consultado el 30 de noviembre de 2017).

2. Respondan las preguntas en sus cuadernos.
   - ¿Qué significado tienen las palabras resaltadas?
   - Consulten en fuentes confiables los términos resaltados para tener mayor claridad y comprensión del tema.
   - ¿Saben algo sobre los riesgos y beneficios de la manipulación genética?
   - ¿Consideran que tienen implicaciones en la biodiversidad?, ¿por qué?

3. Compartan sus ideas con el grupo y anoten en fichas de trabajo conceptos y dudas sobre el tema. Guárdenlas en su **bitácora**.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Manipulación genética



3.24. Mendel observó con detalle diversas características de veintidós variedades de plantas de chícharo, como el color de la semilla y la ubicación de la flor en la planta, para llegar a conclusiones acerca del proceso hereditario.



3.25. Gato de bengala. Este animal es un híbrido producto del leopardo y el gato doméstico; al crear esta especie se buscaba combinar la belleza de uno con el temperamento del otro.

Se llama "manipulación genética" al desarrollo de organismos modificados genéticamente, es decir, a la formación selectiva de nuevas combinaciones de material hereditario. El conjunto de técnicas que se utilizan para ello se llama "ingeniería genética".

La primera manifestación de manipulación genética se atribuye a Gregorio Mendel, quien al investigar sobre la herencia, cruzó semillas de chícharos con diferentes características obteniendo descendientes que presentaban tipología variada (imagen 3.24); aunque su trabajo estaba enfocado a descubrir cómo se transmitían los caracteres entre generaciones (herencia).

En un sentido muy amplio, la manipulación genética ha sido practicada por el ser humano desde la domesticación de las primeras plantas y animales, por medio de la selección y reproducción de los especímenes cuyas características son más deseables o productivas, e incluso en la combinación de diferentes especies para generar organismos **híbridos** (imagen 3.25).

En la actualidad, la manipulación genética tiene numerosas aplicaciones en la medicina, la industria y la alimentación: se pueden producir hormonas como la insulina a menor costo, por lo cual aumenta su disponibilidad para el tratamiento de la diabetes. Algunos países desarrollados la emplean en la industria agroalimentaria para producir cultivos más resistentes a las plagas, fuera de su hábitat natural; alterar las características del ganado con el propósito de aumentar la producción, por ejemplo, de leche o carne, entre otras aplicaciones, o en la industria farmacéutica para elaborar vacunas.

Es importante reconocer los límites de la manipulación genética, ya que la introducción por accidente o intencional de organismos en ecosistemas diferentes, puede generar modificaciones severas en el medio natural.

LEXICÓN

Híbrido. Dicho de un animal o de un vegetal: Procreado por dos individuos de distinta especie. [DLE]

La biotecnología implica la manipulación de seres vivos que benefician principalmente al ser humano. Sin embargo, aunque te parezca difícil de creer, la producción de medicamentos o alimentos a partir de otros seres vivos es muy antigua.

Uno de los alimentos más antiguos es el yogur. Existen registros de que hace 4 500 años ya se preparaba en Turquía y los Balcanes. ¿Conoces su proceso de elaboración? ¿Sabes que en éste se emplean bacterias?

Objetivo

Producir yogur.

Materiales

- 2 cucharadas de leche en polvo.
- 1/4 de litro de leche.
- Estufa.
- Papel aluminio.
- Un frasco de vidrio de boca ancha y capacidad mínima de medio litro.
- Un termómetro (para mayor precisión, pero no es indispensable).
- Un vaso de yogur comercial natural.
- Una caja de cartón.
- Una cuchara.
- Una lámpara que genere calor.
- Una olla.

Procedimiento

1. Viertan la leche en la olla y pónganla a hervir en la estufa, a fuego medio.
2. Retiren con cuidado la olla y déjenla enfriar. Midan la temperatura de la leche con el termómetro y esperen hasta que esté a 45 °C. Si no tienen termómetro, esperen por lo menos veinte minutos.
3. Agreguen las dos cucharadas de leche en polvo y mezclen hasta que se disuelvan bien.
4. Añadan el vaso de yogur natural, que es el cultivo iniciador para preparar el suyo. Mezclen bien. Es muy importante, antes de adicionarle el cultivo, que la leche esté tibia. ¿Por qué piensan que no deben ponerla caliente? Comparen sus respuestas.
5. Transfieran la leche al frasco de vidrio. Tengan cuidado de no quemarse.
6. Tapen el frasco con un pedazo de papel aluminio.
7. Coloquen la lámpara que genere calor dentro de la caja de cartón y enciendan la bombilla.
8. Pongan el frasco dentro de la caja y déjenlo durante doce horas.
9. Saquen el frasco con cuidado: la leche debe estar espesa como una natilla. Si no es así, déjenla 5 horas más dentro de la caja y asegúrense de que esté caliente dentro de ella.



3.26. Muchos alimentos comunes tienen su origen en la manipulación genética, pues este método ha sido utilizado por la humanidad para la domesticación de plantas o elaboración de productos lácteos.

10. Coloquen el frasco dentro del refrigerador durante 3 horas.
11. Observen cada 3 horas la consistencia del yogur y registren sus observaciones..

Análisis de resultados

Comparen sus observaciones acerca de la temperatura de la leche. Distingan si la consistencia del yogur es la adecuada. Incluyan los beneficios nutritivos de éste en su análisis.

Conclusiones

El yogur es leche acidificada con dos tipos de microorganismos: *Lactobacillus casei*, que transforma el azúcar de la leche (llamada lactosa) en ácido láctico, y el *Streptococcus thermophilus*, que le da la consistencia cremosa.

- Traten de explicar qué facilitó el proceso de reproducción de estas bacterias a partir del procedimiento efectuado. Redacten sus conclusiones y guárdenlas junto con su análisis en su **bitácora**.



Implicaciones éticas de la manipulación genética

A pesar de los beneficios que la manipulación genética aporta a la humanidad, ha provocado debates éticos acerca de los alcances que podría tener esta tecnología (imagen 3.27).

El cultivo o crianza de seres vivos transgénicos requiere de mucho control para evitar que éstos fecunden poblaciones silvestres, lo que podría desencadenar alteración de la biodiversidad. Grupos ecologistas y científicos de todo el mundo han manifestado su desconfianza sobre los cultivos de plantas transgénicas, pues temen que estos nuevos genes perjudiquen la salud humana y la dinámica de los ecosistemas.

3.27. La creación de animales transgénicos tiene el objetivo de estudiar los organismos vivos (ranas translúcidas), producir más alimento (vacas y salmones) o hacer crecer órganos humanos con el fin de realizar trasplantes en un futuro (ovejas); sin embargo, otras especies se han creado con fines estéticos, como el caso de los peces GloFish.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

¿Sabes cuáles son los riesgos principales de liberar al ambiente organismos vivos modificados genéticamente? Analiza los puntos que se exponen a continuación:

- Dispersión de polen y semillas del organismo modificado dentro de ecosistemas.
- Muerte del organismo modificado.
- Daño económico a las comunidades que emplean desde tiempos antiguos semillas nativas.
- Pérdida económica para la empresa propietaria del transgénico.
- Introducción de especies exóticas.
- Competencia entre especies.

1. Discutan en parejas sus opiniones. ¿Los puntos citados realmente representan un riesgo para el ambiente?, ¿por qué?
2. Elijan dos factores e investiguen en qué consisten y si en efecto generan un daño al ambiente. Escriban un reporte en sus cuadernos.
3. Compartan en grupo sus respuestas.
4. De los puntos citados, solamente dos no son riesgos verdaderos al liberar al ambiente un organismo genéticamente modificado. Determinen cuáles son y lleguen a una conclusión común.
5. Anoten sus conclusiones y guárdenlas en su bitácora.

La clonación de las especies puede dar origen a otras muy homogéneas en donde las enfermedades podrían convertirse en epidemias que afectarían al ganado, además de las repercusiones sociales y económicas. La modificación de los animales con la técnica de la clonación (tabla 3.11) plantea el problema ético del bienestar de los mismos, derivado del tamaño corporal, nutrición y enfermedades metabólicas (por nombrar sólo algunos), lo cual implicaría también algún riesgo para los consumidores.

Animales modificados genéticamente

		
Las vacas genéticamente modificadas producen mayor cantidad de leche. Se calcula que en Estados Unidos, el 86% de la leche se produce en el 26% de las granjas (con este tipo de vacas).	Los científicos crearon pollos sin plumas que además crecen más rápido de lo normal, por lo tanto, aumenta la producción y se reducen los costos.	Las modificaciones genéticas en los cerdos los hacen inmunes a infecciones virales. Además de asegurar una mejor producción, se reducen los gastos de vacunas para el ganado.

Tabla 3.11.

El análisis del genoma humano se emplea para el diagnóstico de enfermedades. Estos estudios permiten conocer si existe en el ADN información de enfermedades degenerativas que pueden reducir significativamente la calidad de vida de las personas. Este es quizá el tema más polémico, pues se plantea que estos estudios pueden generar discriminación al considerar que las personas con estas enfermedades deben tener restricciones para reproducirse, esas acciones atentan contra la dignidad humana. La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos enfatiza la importancia de procurar la dignidad y el bienestar de los seres humanos y estipula que los fines con los que debe estudiarse el genoma humano deben encaminarse al beneficio de la humanidad.

AQUÍ Y ALLÁ

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) publicó un artículo sobre el riesgo de liberar organismos genéticamente modificados al medio ambiente. Revísalo en https://goo.gl/myoJCs.
En el video "Ingeniería genética. Gran potencial, grandes peligros", hallarás información sobre la manipulación genética, sus beneficios, alcances y riesgos, disponible en https://goo.gl/JyRHZT.
Consulta la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos en la página de la UNESCO: https://goo.gl/DmJcJE.
Descubre otros avances derivados de la aplicación de técnicas de la ingeniería genética en https://goo.gl/VCKx9P.
(Consultados el 30 de noviembre de 2017).

La ingeniería genética tiene muchas aplicaciones, ¿conoces alguna? Reúnanse en parejas para la actividad siguiente.

1. Investiguen cinco ejemplos de la aplicación de la ingeniería genética y hagan en su cuaderno una tabla como la que se muestra.

Aplicaciones de la ingeniería genética	Ventajas	Desventajas

Tabla 3.12.

2. Organicen un debate donde planteen sus puntos de vista, con base en la información de su tabla.
3. Redacten un texto con sus conclusiones y consérvenlo en su bitácora.

Otro de los debates se centra en la tecnología para la alimentación. En los últimos años se ha revelado que diferentes especies animales y vegetales han sido modificadas por medio de la manipulación genética para mejorar la producción (imagen 3.28). Por otra parte, una de las justificaciones del desarrollo de cultivos transgénicos era reducir el hambre en el mundo; sin embargo, el empleo de estas tecnologías tiene un costo elevado, tiende a la monopolización y no ha disminuido los índices de desnutrición.

Organizaciones ecologistas discuten si se debería informar a los consumidores que los productos que adquieren son transgénicos, pues consideran que su consumo puede tener efectos adversos para la salud del ser humano; sin embargo, faltan aún estudios y consensos que lo comprueben o refuten (imagen 3.29).



3.28. En India se cultiva el algodón transgénico que produce una empresa multinacional. Con el paso del tiempo, la semilla redujo su resistencia a los parásitos, además agotan rápidamente los nutrientes del suelo, por lo que se requiere mayor fertilización; esto produjo un incremento del costo de producción.



3.29. Muchas organizaciones consideran que no es seguro el consumo de alimentos transgénicos. Alrededor del mundo surgen protestas para impedir la introducción y siembra de estos cultivos.

LEXICÓN

Monopolio. Concentración exclusiva en una sola empresa o grupo de empresas, de la producción, distribución o venta de ciertos productos o servicios. [DEM]

Transgénicos

La alteración del contenido genético, o genoma, permite la obtención de seres vivos transgénicos por medio de la introducción de genes de otra especie. Esta técnica, empleada por la ingeniería genética y la biotecnología, se utiliza cada vez más para producir alimentos y fármacos.

El desarrollo de estas tecnologías se produjo cuando se identificaron los genes y se supo que es posible transferirlos de un ser vivo a otro. A partir de estos conocimientos, la biotecnología emplea microorganismos para producir, por ejemplo, vacunas, hormonas y antibióticos que previenen o curan enfermedades.

Entre los cultivos transgénicos más populares están la soya, el maíz (imagen 3.30) y el algodón. Las modificaciones genéticas permiten tener cultivos más resistentes a las plagas y al clima, por lo que se obtienen productos más duraderos y cultivos que contienen mayor concentración de vitaminas o minerales; en el esquema 3.3 se presenta el proceso de producción de estos cultivos Otras modificaciones dan como resultado que las plantas transgénicas se desarrollen con ciertos herbicidas, lo cual asegura la productividad de las cosechas.



3.30. Un argumento a favor de los alimentos genéticamente modificados es que pueden producirse en mayor cantidad y alimentar a más gente. Sin embargo, al sembrarse pueden dañar la biodiversidad del ambiente donde crecen.

PRODUCCIÓN DE PLANTAS TRANSGÉNICAS



Esquema 3.3

LEXICÓN

Herbicida. Sustancia química que se utiliza para destruir o impedir el desarrollo de hierbas que dañan siembras y cultivos. [DEM]

¿Conocen cuáles productos de los que consumen son transgénicos? ¿De dónde provienen y cómo se cultivan?

1. Investiguen los productos transgénicos que se cultivan actualmente en el país. Con la información recabada, elaboren en sus cuadernos una tabla como la siguiente:

Análisis de productos transgénicos

Cultivo	Estado	¿Pueden ser tóxicos?	¿Pueden producir alergias?	¿Pueden generar resistencia a los antibióticos?

Tabla 3.13.

2. Diseñen un tríptico para mostrar el resultado de su investigación; incluyan imágenes y gráficas. Compartan el tríptico con sus compañeros y expliquen su contenido. Comenten sus dudas y aportaciones al equipo expositor. Tomen notas de lo más relevante y guárdenlas en su bitácora.



3.31. Grupos ecologistas como Greenpeace exigen que los productos transgénicos sean etiquetados claramente.

Quizá en nuestra casa tengamos productos transgénicos (imagen 3.31). Es probable que los fideos y el pan que consumimos estén hechos con harinas procedentes de trigo transgénico. Lo mismo puede ocurrir con las frutas, la soya y el maíz. Es importante identificar los alimentos transgénicos para tomar la decisión entre consumirlos o buscar otras alternativas, como los alimentos orgánicos. Lo importante es elegir la opción con la que estemos conformes y nos proporcione salud y bienestar.

La biotecnología utiliza animales modificados genéticamente para producir medicamentos. Así nació Pampita, una vaca de raza Jersey (imagen 3.33) que fue clonada por un laboratorio privado en Argentina. Pampita no es una vaca común, sino un animal transgénico. Tiene genes para la producción de la hormona del crecimiento humano (imagen 3.32). Mediante la ordeña, se puede extraer esa hormona y proporcionársela a los pacientes.



3.32. La hormona del crecimiento es suministrada para tratar la deficiencia de la misma (llamada "somatropina" cuando se produce por ingeniería genética) en humanos. Una variante de esta "somatotropina bovina" se suministra a las vacas para aumentar la producción lechera.



3.33. Pampita es la primera vaca clonada en Argentina. Se creó con el objetivo de obtener sustancias para la producción de medicamentos.

AQUÍ Y ALLÁ

Para saber más sobre qué son los alimentos transgénicos, su impacto al ambiente, efectividad y repercusiones, busca en la biblioteca escolar el siguiente libro:

Blanco, Carlos A. (2008). *Cultivos transgénicos para la agricultura latinoamericana*. México: Fondo de Cultura Económica.

Clonación

Otra técnica producida por la ingeniería genética es la clonación, que consiste en la extracción del núcleo de un óvulo para sustituirlo por el de una célula de otro animal de la misma especie. Después, esa célula se implanta en el útero de otro animal y, de esta manera, se obtiene un animal genéticamente idéntico al organismo del que se había obtenido el núcleo original. En febrero de 1997 se hizo pública la noticia de que había sido clonado el primer mamífero adulto: una oveja a la que llamaron Dolly (imagen 3.34). Este descubrimiento, que supuso una auténtica revolución biotecnológica, planteó una gran controversia mundial por sus implicaciones legales, morales y éticas.

Hay tres tipos de clonación artificial: génica, reproductiva y terapéutica; en la infografía 3.3 podrás ver en qué consisten.

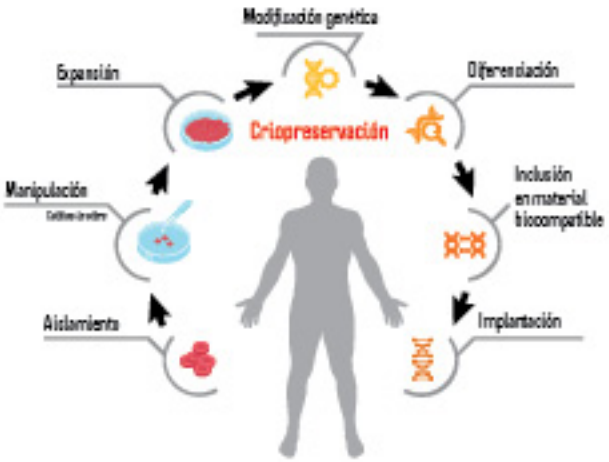


3.34. Aunque los científicos esperaban que Dolly, la primera oveja clonada, viviera entre diez y doce años, fue sacrificada a los 5 debido a su estado de salud.

TIPOS DE CLONACIÓN

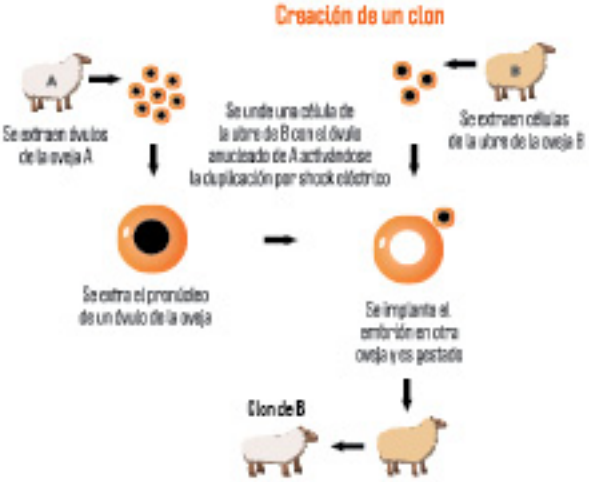
Procesos implicado en la terapia celular

Como resultado se obtienen copias de genes o segmentos de ADN.



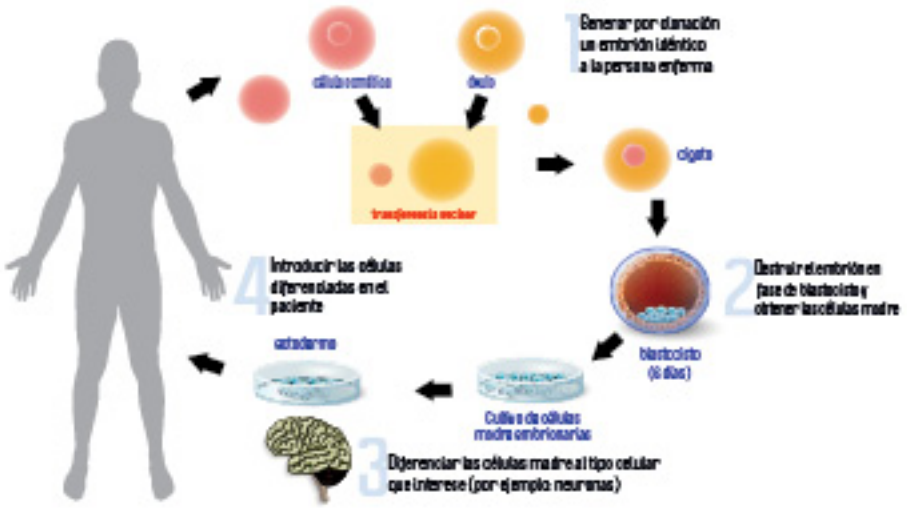
La clonación reproductiva animal

Produce ejemplares que son copias de animales.



Propuesta de clonación humana con fines terapéuticos

Se obtienen células madre embrionarias, su finalidad es reemplazar tejidos.

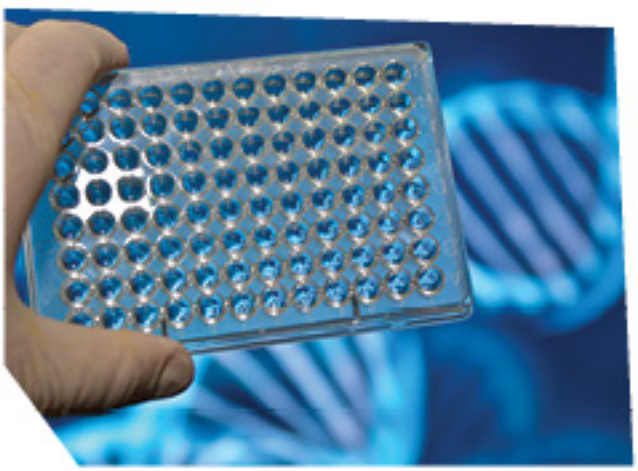


Infografía 3.3

La tecnología ha desarrollado formas de clonación que se utilizan en la industria farmacéutica para resolver problemas de salud, por ejemplo, la producción de insulina u otras hormonas que por los métodos anteriores era costoso producir. Por ello es necesario reflexionar en los beneficios que podemos obtener de estas tecnologías.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. Investiguen en fuentes confiables en qué consiste cada tipo de clonación artificial. Organicen su información en fichas de trabajo.
2. Analicen la infografía que describe la producción de plantas transgénicas (página 213) y respondan en su cuaderno:
   - ¿El proceso por el cual se producen los alimentos transgénicos es similar al de la clonación?, ¿por qué? Definan cuáles son las diferencias.
3. Discutan cuáles son las implicaciones éticas de la clonación humana.
4. Compartan en grupo su información. Comenten los beneficios y problemas de cada tipo de clonación, éstos pueden enfocarse en el ámbito de la salud, el social, ético o económico.
5. Tomen nota de lo más importante, incluyan los comentarios más destacados y redacten conclusiones. Conserven su trabajo en su **bitácora**.



3.35. La ingeniería genética ha conseguido grandes avances en diferentes ámbitos, por ello han surgido debates éticos que buscan garantizar el bienestar del ser humano.

Alcances y limitaciones de la manipulación genética

La ciencia es una actividad inacabada. Día con día, nuevos descubrimientos aportan puntos de vista diferentes y se derrumban ideas en torno a situaciones que no se creían posibles. Desde la antigüedad, la humanidad comenzó la domesticación de las plantas, y a lo largo de la historia ha producido cambios en ellas, pero es hasta fechas recientes, con el descubrimiento del código genético, que esos cambios cobraron relevancia y dirección nunca antes imaginadas.

La ciencia tiene barreras éticas bajo las cuales se da una valoración a los avances científicos. Es por ello que la producción en torno a la genética tiene limitaciones a pesar de los beneficios que plantea la ciencia (imagen 3.35). Así, la producción de especies más resistentes y la manipulación genética aportan beneficios a la humanidad, pero rebasar estos límites puede resultar contraproducente para la vida en el planeta en todas sus formas.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

Revisen las fichas de trabajo de la actividad inicial y respondan las dudas que surgieron.

1. Escriban en la tabla cinco ejemplos de las aplicaciones de la manipulación genética y completen la tabla siguiente.

Manipulación genética			
Aplicaciones	Alcances	Limitaciones	Implicaciones éticas

Tabla 3.14.

2. Discutan las implicaciones éticas de la manipulación genética en las personas. Comenten cuáles serían los límites pertinentes, aunque éstos no sean científicos. Anoten sus conclusiones.

Como estudiaste, los avances científicos y tecnológicos en el campo de la genética han producido beneficios para la humanidad en diversos campos. Actualmente es posible acceder con mayor facilidad a tratamientos médicos debido a la producción de vacunas y hormonas. En el ámbito de la alimentación, se han logrado producir cosechas más resistentes no sólo a las plagas, sino a la descomposición natural.

Sin embargo, continúan los debates en torno a la seguridad de estos productos para la salud. Es por ello que debemos mantenernos informados acerca de los beneficios y riesgos de esta tecnología para el ser humano y el ambiente, de esta forma tomaremos mejores decisiones.

RECAPITULEMOS

1. Revisa lo que has estudiado y busca las palabras relacionadas con el tema en la sopa de letras.

I	H	Í	B	R	I	D	O	S	B	E	E	A
H	E	R	E	D	I	T	A	R	I	O	S	Í
E	G	N	S	N	O	O	I	S	O	E	S	G
C	C	E	L	D	I	N	O	T	T	I	O	N
N	L	T	N	A	S	C	A	N	E	U	D	N
D	I	O	T	É	A	S	E	R	C	M	A	S
A	N	D	N	M	T	T	F	L	N	E	C	O
G	O	T	R	A	S	I	D	A	O	D	I	G
R	D	Á	C	O	C	O	C	O	L	R	F	S
E	F	R	S	E	B	I	E	A	O	D	I	E
D	C	E	I	O	A	I	Ó	O	G	B	D	I
A	R	O	F	A	U	E	I	N	Í	B	O	R
A	M	B	I	E	N	T	E	C	A	I	M	B

2. Completa el texto con las palabras que encontraste.

La manipulación _____ es el proceso por el cual se modifica el _____ de los seres vivos. Con este conocimiento es posible modificar los caracteres _____ con la finalidad de producir especímenes más _____; esta tecnología también permite combinar diferentes especies, lo que da origen a los organismos _____; además, posibilita la reproducción de especímenes con características idénticas por medio de la _____. Sin embargo, la ética establece límites para evitar usos inadecuados de estas tecnologías. Es importante saber que los organismos vivos _____ presentan _____ cuando se liberan al _____.

Otra rama que se desprende de la modificación genética se llama _____ y se especializa en la producción de alimentos y _____; así, la humanidad tiene mejor acceso a tratamientos, pues aumenta su disponibilidad.



Revisen lo que estudiaron en este tema e intégrenlo en un mapa conceptual.

1. Recuperen los conceptos abordados en el desarrollo del tema.
   - Manipulación genética.
   - Ingeniería genética.
   - Organismos modificados genéticamente.
   - Clonación.
   - Transgénicos.
2. Definan cuál es el concepto central en la lista y tómenlo como punto de partida para elaborar su mapa conceptual.
3. Elaboren en una cartulina su mapa conceptual. Incluyan un apartado acerca de los aspectos éticos implicados en el desarrollo de la ingeniería genética.
4. Presenten sus mapas conceptuales al grupo y hagan una reflexión final.

La evolución de los seres vivos

APRENDIZAJE ESPERADO

- Reconoce que el conocimiento de los seres vivos se actualiza con base en las explicaciones de Darwin acerca del cambio de los seres vivos en el tiempo (relación entre el medioambiente, las características adaptativas y la sobrevivencia).

1. Observa las imágenes y únelas por pares, de acuerdo con las semejanzas que presenten en sus características.



3.36. Tigre dientes de sable.



3.37. Australopithecus.



3.38. Megatherium.



3.39. Mamut.



3.40. Elefante.



3.41. Armadillo.



3.42. Glyptodon.



3.43. Lince.



3.44. Oso perezoso.



3.45. Homo sapiens.

2. Responde en tu cuaderno a partir de las imágenes.
   - ¿Cuáles son las especies que viven actualmente?
   - ¿En qué te basaste para unir los pares?
   - ¿Qué cambios se dieron entre cada par de organismos que uniste, por ejemplo, alimentación, reproducción, tamaño o forma?
   - ¿A qué se deben los cambios que se dieron en esos organismos?
   - ¿Por qué algunas especies sobrevivieron y otras se extinguieron?
   - ¿Cómo explicas el origen de nuevas especies?

3. Investiga las épocas cuando existieron cada una de las especies de las imágenes.
4. Reúnete en grupo para discutir las causas de la extinción de algunas especies y cómo se originan otras. Anota las conclusiones y guárdalas en tu bitácora.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Charles Darwin (imagen 3.46) fue un naturalista inglés que propuso la teoría de la evolución biológica por medio de la selección natural, donde explica y afirma que los seres vivos no aparecen de la nada, sino que tienen un origen y van cambiando gradualmente con el paso del tiempo. A estos cambios se les llama "evolución".



3.46. Charles Darwin, naturalista inglés, difundió su teoría de la evolución por selección natural en 1859, con la publicación del libro *El origen de las especies*.

Las características de los seres vivos están relacionadas con el ambiente que habitan. Todos los seres vivos evolucionan, es decir, se adaptan al medio ambiente donde viven o no. Existen adaptaciones morfológicas (relacionadas con la forma de los organismos) y fisiológicas (vinculadas con el metabolismo y el funcionamiento interno). Si los seres vivos sobreviven es porque se adaptaron, se reproducen, tienen descendientes y perpetúan la especie.

Si las características anatómicas, fisiológicas o conductuales no son favorables, las especies se extinguen o migran a otro ambiente y, si logran sobrevivir, dan origen a nuevas especies. Charles Darwin explica este proceso de especiación en su libro *El origen de las especies*.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

Las observaciones de Charles Darwin sobre la naturaleza lo llevaron a escribir *El origen de las especies*, obra de la que parten diversas teorías evolucionistas vigentes hasta la fecha.

1. Consulten en la biblioteca escolar, del aula o en internet cuáles son los principios evolucionistas que postula Darwin. Busquen ejemplos para cada uno.
2. Escriban e ilustren, en pliegos de papel bond, estos principios. Preparen un guion de exposición en fichas de trabajo.
3. Presenten su trabajo al grupo. Comenten la información que encontraron y expresen su opinión:
   - ¿Consideran que estos principios aún son vigentes?, ¿por qué?
   - Según esta teoría, ¿qué condiciones se presentan para que los organismos se reproduzcan?
   - ¿Qué implicaciones consideran que tuvo esta teoría en sus inicios?
4. Escriban sus conclusiones y consérvenlas en su bitácora.

La propuesta de Darwin

Desde pequeño, Charles Darwin mostró gran interés por el estudio de la naturaleza. En la edad adulta, viajó durante cinco años por el mundo, lo que le permitió recopilar todo tipo de información. Durante su viaje visitó varias islas y estudió las especies que ahí habitaban; una de sus investigaciones más importantes fue la de las islas Galápagos (imagen 3.47). En estos viajes observó las características de las especies y las modificaciones que pudieran presentar. Esto, sumado a los conocimientos que tenía de geología, lo llevaron a formularse una idea en torno de la evolución de los seres vivos.

No fue brillante en la escuela; sin embargo, su capacidad de observar, cuestionar, investigar y su viaje por el mundo lo llevaron a la publicación de su teoría *El origen de las especies por selección natural*, vigente hasta nuestros días, principalmente en el campo de la biología.

Los fundamentos de la teoría de Darwin son los siguientes.

- El ambiente es un factor de selección.
- Las poblaciones son genéticamente diversas, es decir, están formadas por individuos con características anatómicas, fisiológicas y conductuales diferentes.
- Sólo sobreviven los organismos que se adaptan a sus ambientes.
- Los caracteres se originan al azar.
- Estos caracteres se heredan a través de las generaciones.



3.47. Las islas Galápagos constituyen un archipiélago en el océano Pacífico. Pertenece a Ecuador. En estas islas, Charles Darwin hizo numerosas observaciones que lo llevaron al planteamiento de la evolución de los seres vivos.

Charles Darwin, durante su viaje por el mundo, se maravilló con la formación de los Andes y los fósiles marinos que encontró en esas montañas, a miles de metros de altitud. Observaciones como éstas lo inquietaron y lo llevaron a preguntarse por qué existían fósiles (imagen 3.48) de organismos marinos tan lejos del mar. Gracias a la lectura de los *Principios de Geología*, escrito por el geólogo inglés Charles Lyell (1797-1875), Darwin obtuvo las primeras respuestas. Lyell describió las diferentes capas que forman la corteza terrestre y los fósiles que en ellas se encuentran; él suponía que en las capas o estratos más superficiales los fósiles se parecerían más a los organismos actuales, pues cuanto más profundos eran los estratos, menos se parecían los fósiles a las especies contemporáneas, debido a que eran más antiguos.



3.48. Fósiles marinos. Este tipo de registros fósiles atrajo la atención de Darwin, llevándolo a especular acerca de la evolución.

FUNDAMENTALES

Selección natural. Proceso descrito por Darwin según el cual sólo los seres vivos que se adaptan a su ambiente sobreviven, legándoles a sus descendientes las características que favorecen su adaptación al lugar donde viven.

Fósil. Dicho de una sustancia de origen orgánico o de un resto de organismo, que está más o menos petrificado y se encuentra por causas naturales en las capas terrestres, especialmente si pertenece a otra época geológica. [DLE]

AQUÍ Y ALLÁ

Consulta los siguientes videos para saber más acerca de la vida y obra de Charles Darwin:
https://goo.gl/sUGzQb
https://goo.gl/krHBMU
(Consultados el 24 de noviembre de 2017).

Antes de Charles Darwin, algunos científicos propusieron la idea de la evolución; sin embargo, nunca encontraron las pruebas necesarias para demostrarla. En 1809, por ejemplo, Jean Baptiste Lamarck expuso una teoría según la cual los órganos de los seres vivos se atrofian y desaparecen si no se usan; en cambio, si se utilizan frecuentemente se desarrollan y heredan a la descendencia, como las jirafas: si usan su cuello para alcanzar las hojas de los árboles, éste se desarrollará y esa característica será legada a sus hijos. Ahora sabemos que esa teoría fue refutada hace tiempo.

La obra de Charles Lyell se convirtió en la obra más influyente de geología del siglo XIX. Charles Darwin leyó el primer volumen durante su viaje de exploración en el Beagle y escribió que los *Principios de Geología* cambiaron su forma de ver el mundo y que lo habían inspirado a escribir su obra más famosa: *El origen de las especies*.

Implicaciones de la selección natural

El proceso de selección natural "elige" a los seres vivos que presentan características que favorecen su supervivencia en un ambiente determinado; observa la imagen 3.49.



3.49. Existen numerosas especies de zorros. Las características que los diferencian entre sí corresponden al medio donde viven. Sus adaptaciones les permiten habitar diferentes regiones: ártico, desierto, llanuras, bosques, entre otras.

Los seres vivos se adaptan al lugar donde viven, esto se manifiesta a través de los rasgos adquiridos por una especie que le permiten sobrevivir en un ambiente particular. La adaptación al medio en un ambiente nuevo es un proceso lento y largo; requiere un cambio en el material genético (mutaciones) de los organismos que se exprese en las estructuras, el funcionamiento y el comportamiento de su cuerpo que permiten adaptarse a los cambios en el entorno.

Estos seres vivos, al adaptarse, sobreviven y heredan a sus hijos las características que les permiten adaptarse al lugar donde viven; a este mecanismo se le llama "selección natural". La gran diversidad de plantas, animales y microorganismos se originan debido, en gran parte, a estos procesos adaptativos. La evolución de la vida continúa y los seres vivos siguen cambiando, ésta es una de las grandes maravillas del universo biológico.

EN CONT@CTO

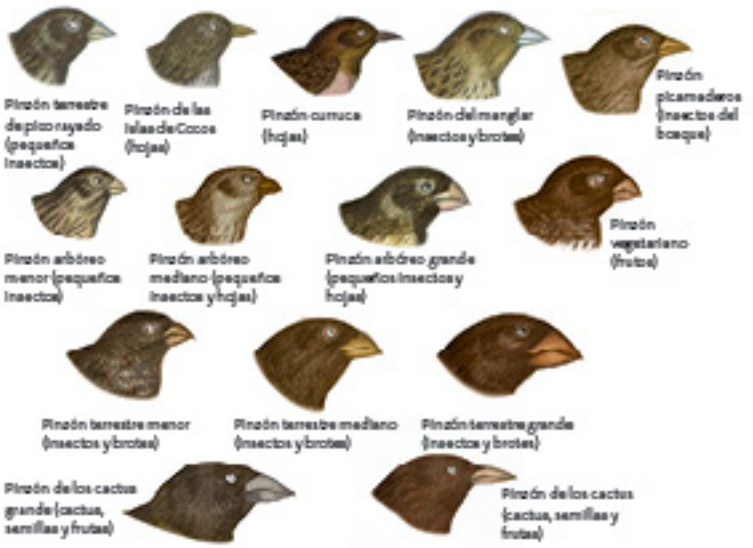
En el sitio https://goo.gl/swTR3o encontrarás información diversa acerca de la evolución, desde las primeras teorías hasta la visión moderna; seguramente te será útil para estudiar el tema (consultado el 24 de noviembre de 2017).

AQUÍ Y ALLÁ

En la revista *Nuestro tiempo* hallarás un artículo que te ayudará a resolver tus dudas acerca de la evolución y lo que representa para la biología, disponible en https://goo.gl/73c2az (consultado el 24 de noviembre de 2017).

1. Lean en parejas el siguiente texto y observen las imágenes. Con base en la teoría de Darwin, elaboren un escrito en donde den explicación de la diversidad de especies.

Cuando Charles Darwin llegó a las Galápagos, un detalle atrajo su atención: unas aves llamadas pinzones, presentes en todas las islas. A simple vista eran muy parecidas entre sí, pero al observarlas, notó diferencias en el tamaño y la forma del pico (imagen 3.50), los lugares donde se encontraban eran distintos y compartían características con las especies que él había visto en el continente. Darwin no sabía cómo explicar esta situación. ¿Sería posible que se produjeran tantas modificaciones en un grupo de aves que había viajado originalmente desde el continente a las islas? Y de ser así, ¿cómo ocurrieron estos cambios?



3.50. Ejemplificación de los pinzones encontrados por Darwin en las islas Galápagos y su alimento.

2. Compartan con el grupo sus textos. Reflexionen acerca de las adaptaciones que favorecen la supervivencia de los pinzones y otras especies que conozcan. Conserven su trabajo en su bitácora.

Evidencia de la evolución

Los fósiles son evidencia de vida en el pasado. Existe gran diversidad de ellos, como huevos fosilizados, animales atrapados en ámbar o huellas plasmadas en rocas. Para decir que un objeto es un fósil, se estima que debe tener por lo menos 10 mil años de antigüedad. Los fósiles son de gran utilidad: sirven para hacer comparaciones con especies actuales y establecer similitudes que permitan interpretar cómo eran los seres vivos en el pasado.

LEXICÓN

Ámbar. Resina fósil de una variedad extinta de pinos. [DEM]

1. Analiza las siguientes imágenes.



3.51. Arácnido en ámbar.



3.52. Huella fosilizada.



3.53. Fósil por impresión.



3.54. Restos del esqueleto de un animal.

2. Responde las preguntas en tu cuaderno.
   - ¿Cómo sabemos que hubo vida en el pasado?
   - ¿Qué registros de animales puedes observar en las imágenes?, ¿consideras que son fósiles?, ¿por qué?
   - ¿Una huella puede ser un fósil?
   - ¿Qué importancia tienen los fósiles para la biología?
   - ¿Cómo se sabe la edad de un fósil?

3. Considera que un fósil se forma de diversas maneras, por congelación, en ámbar, por petrificación, impresiones o huellas. Investiga en fuentes confiables las características de cada uno de los procesos mencionados.
4. Reúnete en grupo para compartir sus respuestas. Comenten los resultados de su investigación. Escriban sus conclusiones y consérvenlas en su **bitácora**.

Los registros fósiles son los restos y evidencias de los organismos que habitaron la Tierra. Su importancia radica en que nos permiten conocer el pasado. Con ellos, los científicos resuelven problemas de correlación cronológica entre la biología y cuestiones ambientales.

Durante su largo viaje, Darwin recolectó diversos fósiles, como el del armadillo gigante (gliptodontes) y el perezoso de gran tamaño (megaterios); también plantas, animales y rocas que le permitieron dar respuesta a algunas hipótesis respecto a la naturaleza, así como dar soporte a su teoría de la evolución. De esta manera, la presencia de fósiles y su estudio, comparado con las especies vivientes, han permitido sustentar la teoría propuesta por Darwin.

La ciencia toma como base cinco tipos de evidencias de la evolución: fósiles, biogeográficas, anatómicas, embriológicas y moleculares. Observa la infografía 3.4.

EVIDENCIAS DE LA EVOLUCIÓN



3.56. Molécula de ADN.



Evidencias fósiles

Existen condiciones ambientales que permiten la conservación de restos orgánicos por millones de años, lo que da como resultado la formación de estas evidencias.

3.55. Huella del trilobite antiguo en una piedra.

Evidencias moleculares

Cuanto más parecidos son dos organismos, más coincidencias existen entre las moléculas que los forman. Basándose en las proteínas y el ADN, se han confeccionado árboles filogenéticos entre especies.

Evidencias biogeográficas

Se refieren a grupos de especies parecidas y emparentadas que habitan en lugares relacionados entre sí por sus características, donde cada especie del grupo se ha adaptado a condiciones concretas.



3.57. Diferencia en el pico de las aves.

Evidencias anatómicas.

Se encuentran a partir de las características de los órganos, que pueden compartir el mismo origen embrionario y tener la misma estructura interna, aunque su forma externa y función sean diferentes; también pueden tener estructuras distintas con la misma función.



3.58. Embrión de caballo y humano.

Evidencias embriológicas

Existen semejanzas en las fases iniciales del desarrollo embrionario de diferentes seres vivos. El parecido es mayor, cuanto más cercanos son los organismos en términos evolutivos, como los embriones de los vertebrados.



3.59. Extremidades de ave, insecto, humano y cetáceo.

Infografía 3.4

FUNDAMENTALES

Un **árbol filogenético** es un diagrama que representa las relaciones evolutivas entre las especie; para elaborarlo se comparan las características morfológicas (interna y externa) y conductuales, así como las rutas metabólicas y las secuencias de ADN o proteínas.

AQUÍ Y ALLÁ

Charles Darwin es el inicio de una larga serie de científicos que han tratado de explicar nuestro origen como especie. Entérate de cómo ha sido este camino en los libros siguientes:

- Cardona, P. (2005). *Genética: de Darwin al genoma humano*. México: SEP-Océano.
- Leakey, M. (2005). *Los orígenes del hombre*. México: SEP-Océano.

1. Reúnanse en equipos para elegir e investigar un tipo de evidencia:
   - Fósil.
   - Biogeográfica.
   - Anatómica.
   - Embriológica.
   - Molecular.

2. Consulten en la biblioteca escolar o del aula, o en fuentes confiables de Internet. Para organizar su información, hagan una tabla como la siguiente:

Tipo de evidencia			
Descripción	¿Cómo se forman?	Lugares donde se han encontrado estos registros	Ejemplos

Tabla 3.15.

3. Elaboren, en una cartulina o papel bond, un mapa conceptual con la información obtenida. Agreguen imágenes y otros recursos gráficos. Redacten un guion para presentar su trabajo al grupo.
4. Organicen la exposición de sus trabajos. Tomen nota de cada tipo de evidencia evolutiva; comenten sus dudas y hagan aportaciones. Elaboren los mapas conceptuales agregando la información de sus notas y consérvenlos en su bitácora.

Con la siguiente práctica reflexionarás cómo fue posible que algunos insectos y plantas se hayan conservado envueltos en resina o brea.

Importante: el laboratorio escolar es un lugar donde se utilizan diferentes sustancias que pueden ser tóxicas; por eso deben tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes. Usar fuego es una gran responsabilidad, por lo que deben concentrarse seriamente en la práctica. Para esta práctica, les sugerimos usar utensilios de casa y limpiar perfectamente el lugar para que disfruten de sus golosinas.

Objetivo

Modelar un proceso de fosilización (inclusión en ámbar).

Material

- 1/4 de cucharada de ácido cítrico.
- 3/4 de cucharada de saborizante para gelatina.
- 1/4 de taza de agua.
- 10 gotas de pintura vegetal líquida.
- 12 palos de paleta.
- 1/2 taza de miel de maíz.
- Nueces o pasas (suficientes para que todo el equipo o el grupo tengan su golosina al finalizar).
- Recipientes pequeños (previamente engrasados con aceite de maíz o girasol).
- Una cacerola de un litro.
- Una cuchara de madera.
- Una taza de azúcar.

Procedimiento

1. Viertan el agua y el azúcar en la cacerola caliente a fuego alto y muevan la mezcla.
2. Añadan la miel de maíz, la pintura y el saborizante hasta formar una mezcla uniforme. Es importante agregar el saborizante hasta el final, porque de otro modo se evapora y pierde sus propiedades.
3. Agreguen el ácido cítrico y revuelvan bien la mezcla. Es importante añadir este ingrediente hasta el final, de lo contrario, puede oscurecerse el jarabe y esto afecta la presentación de los caramelos.
4. Vacíen el contenido en los recipientes previamente engrasados.
5. Introduzcan una pasita o un pedazo de nuez en el caramelo aún caliente para que se solidifique alrededor de ésta.
6. Dejen reposar los caramelos en un lugar fresco, preferentemente en el refrigerador.



3.60. Dulce de caramelo.

EN CONT@CTO

En la revista Conversus encuentras información relevante acerca de los fósiles. Descarga, si es posible, la versión electrónica disponible en https://goo.gl/wcM81l (consultado el 30 de noviembre de 2017).

AQUÍ Y ALLÁ

Para encontrar información sobre los registros fósiles, explora sitios de museos virtuales como el de la Asociación Cultural Paleontológica Murciana, disponible en https://goo.gl/bUJUnn o del Museo del Desierto de Coahuila, en https://goo.gl/ZRfT8. (Consultados el 30 de noviembre de 2017).

Análisis de resultados

- Anoten sus observaciones y las dificultades para hacer el experimento. Describan cómo quedaron sus golosinas; anexen un dibujo o una foto (imagen 3.60). Comparen sus resultados con los de otros equipos para enriquecer sus notas con los comentarios de todos.
- Esta práctica simula el proceso de fosilización en ámbar; explíquenlo.
- ¿Qué información nos da este tipo de fósiles?

Conclusiones

Concluyan si se cumplió el objetivo de la práctica. Reflexionen acerca del proceso natural de este tipo de fósiles. Escriban las conclusiones y guárdenlas en su **bitácora**.



3.61. Árbol filogenético del caballo. Se han encontrado restos de un animal semejante al perro, de hace 55 millones de años, considerado el antepasado del caballo.

Actualmente sabemos cómo era la vida en el pasado gracias al avance tecnológico en las pruebas paleontológicas, anatómicas, fisiológicas y bioquímicas, entre otras.

Durante su viaje por el mundo, Darwin recolectó diversos materiales (rocas, plantas y animales) que le permitieron desarrollar la teoría del origen de las especies, la cual propone que todas las formas de vida actuales se han originado a partir de especies ancestrales.

Las poblaciones modernas presentan algunas características pertenecientes o relativas a los antepasados como puedes observar en la imagen 3.61, y debido a éstas se adaptan mejor al medio ambiente, tienen éxito reproductivo y dejan mayor número de hijos que las poblaciones que no presentan características modificadas. Con el tiempo, las nuevas generaciones llegan a sustituir a las poblaciones que no logran adaptarse. Esto se conoce como selección natural.

RECAPITULEMOS

1. Lee las columnas y une con una línea las oraciones.

Los seres vivos tienen un origen y van cambiando con el tiempo…	son factores para lograr la supervivencia.
Los órganos de los seres vivos se atrofian y desaparecen si no se usan…	explica el proceso de selección natural.
Los miembros de la especie que no presenten ventajas evolutivas…	permiten conocer especies extintas y determinar su antigüedad.
Las características anatómicas, fisiológicas o conductuales favorables para el medio…	a esto se le llama evolución.
Los registros fósiles…	es un postulado de Jean Baptiste Lamarck.
El origen de las especies…	no logran sobrevivir.

2. Completa el párrafo con las palabras siguientes.

evolución | adaptado | especies | existieron | fósiles | anatómica

órganos | biogeografía | características | ciencia | embriológicas

La _____ se basa en diferentes evidencias de la _____ para llevar a cabo investigaciones.

La evidencia _____ consiste en estudiar las _____ de los grupos de especies parecidas y cómo cada una se ha _____ al medio; la evidencia anatómica estudia las características de los _____ y sus similitudes entre _____; las evidencias _____ estudian las similitudes entre organismos en estas fases de desarrollo; las evidencias _____ permiten estudiar las especies que _____ hace millones de años.

LÍNEA DE META

1. Busquen información sobre fósiles en algún museo, Internet, alguna revista científica o de divulgación y respondan en sus cuadernos lo siguiente:
   - ¿Los fósiles que encontraron son de animales, plantas o microorganismos?
   - ¿Hace cuánto tiempo se fosilizaron?
   - ¿De qué lugar provienen?
   - ¿Por medio de qué proceso de fosilización se conservaron?
   - ¿Cómo integrarían la información proporcionada por las evidencias para reconstruir el pasado?
   - ¿Qué información pueden darnos los fósiles en relación con la selección natural?

2. Hagan una tabla como la siguiente para organizar su información. También pueden recurrir a fichas de trabajo.

Organismo fosilizado	Proceso de fosilización	Época en que vivió	Lugar donde se localizó el fósil

Tabla 3.16.

3. Elaboren un tríptico con la información obtenida.
   - Expliquen la importancia de los fósiles para la teoría de la selección natural.
   - Elijan tres de los fósiles investigados que sean más relevantes para ustedes.
   - Expliquen cuál es la importancia de éstos.
   - Agreguen imágenes.

4. Presenten su tríptico al grupo. Valoren la información que contiene cada uno y comenten cuáles son los aciertos y qué podrían cambiar para mejorar su información y presentación.

El conocimiento a partir del desarrollo tecnológico

APRENDIZAJE ESPERADO

- Identifica cómo los cambios tecnológicos favorecen el avance en el conocimiento de los seres vivos.

LÍNEA DE SALIDA

1. Observa las siguientes imágenes.

3.62. Niño con fiebre.



3.63. Bacteria.



3.64. Lupa.



3.65. Microscopio.



3.66. Transfusión de sangre.



3.67. Fósil.



3.68. Radiografía de tibia y peroné.



3.69. Molécula de ADN.



3.70. Moho en el pan.



3.71. Medicamentos.



2. Responde las preguntas en tu cuaderno.
   - ¿Qué tienen en común estas imágenes?
   - ¿Para qué sirven los objetos de las imágenes?
   - ¿Sabes cuándo se inventaron esos objetos?
   - ¿Consideras que la ciencia y la tecnología son importantes para la humanidad?, ¿por qué?

3. Conserva tus respuestas en tu bitácora.

EL CAMINO DE LA BIOLOGÍA

Para obtener los conocimientos que ahora son útiles para la sociedad pasaron cientos de años. Para que te des una idea, en el siglo XVII se efectuó la primera transfusión de sangre, los grupos sanguíneos son descubiertos y clasificados por primera vez en 1902, la penicilina (base de todos los antibióticos) fue descubierta a principios del siglo XX, por mencionar sólo algunos ejemplos.

Los descubrimientos se van perfeccionando con el tiempo, es el caso de la tabla periódica de los elementos químicos: en la actualidad continúan las investigaciones para descubrir otros elementos y propiedades (imagen 3.72). La ciencia está involucrada en gran parte de los ámbitos de la vida, se ocupa de descubrir, predecir y emplear mecanismos para comprender y manipular el mundo. Gracias a ella se han descubierto muchas enfermedades, esto ha permitido desarrollar medicamentos para contrarrestarlas; la ciencia ha descubierto cómo es el mundo y de qué se compone, qué es el espacio y los fenómenos que en él ocurren, etcétera.

A continuación estudiarás las aportaciones de la ciencia al conocimiento y a la humanidad.



3.72. Dmitri Mendeléyev (1834-1907). Aunque otros científicos trabajaron en ordenar los elementos químicos, Mendeléyev descubrió la semejanza de las propiedades químicas y elaboró la tabla periódica de los elementos.

El conocimiento de los seres vivos por medio del microscopio

En la antigüedad se relacionaban las enfermedades con espíritus malignos. Actualmente se sabe que algunas enfermedades que atacan al ser humano son causadas por microorganismos, los cuales sólo son visibles por medio del microscopio, como bacterias, hongos, protozoarios, helmintos y virus.

LEXICÓN

Helmintos. Gusano, en especial el que es parásito del hombre y los animales. [DLE]

Los avances científicos y tecnológicos han permitido descubrir nuevas enfermedades, prevenirlas y curarlas; asimismo, han traído hallazgos importantes como los antibióticos. Gran parte de estos avances han sido posibles gracias a la invención del microscopio.

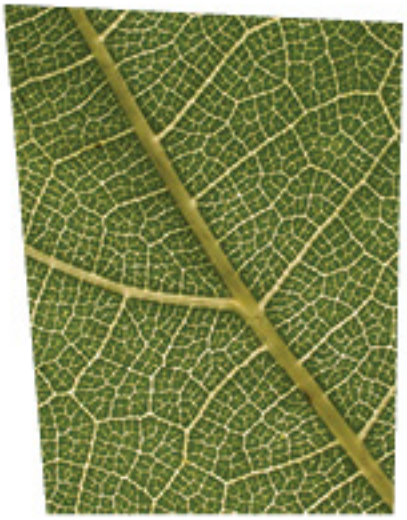
El primer artefacto que sirvió para amplificar la imagen de los objetos fue la lupa, que consiste en un solo lente curvo. La estructura celular de las hojas de algunas plantas es perceptible a la vista, pero la lupa permite apreciar más detalles, como se observa a continuación:



3.73. Hoja a simple vista. La estructura celular apenas se distingue.



3.74. La lupa consiste en una sola lente biconvexa.



3.75. Hoja vista con una lupa. La estructura celular se aprecia con más claridad.

La lupa era conocida desde el siglo XIII, y conforme las lentes se fueron perfeccionando, se inventó el microscopio óptico en el siglo XVI (imagen 3.76). Así comenzaron las primeras observaciones de plantas e insectos.

El microscopio óptico revolucionó la medicina y la biología. Su función consiste en mostrar lo que es imperceptible a simple vista. Consta de dos lentes: uno ocular y otro objetivo, ambos intercambiables. La combinación de ambos lentes aumenta o reduce la capacidad de amplificación del microscopio, dependiendo de lo que se desee observar. El espécimen se coloca en una placa delgada de cristal llamada portaobjetos, la cual se sitúa a su vez en la platina del microscopio. Por debajo hay un espejo o una fuente de luz para iluminar lo que se va a observar. Los tornillos permiten subir o bajar la platina para lograr un enfoque correcto.



3.76. Microscopios del siglo XVI. Estos microscopios ya contaban con varias lentes y objetivos, los cuales permitían observar con mayor aumento.

LEXICÓN

Biconvexo. Dicho de un cuerpo: Que tiene dos superficies convexas opuestas. [DLE]

1. Observa el esquema 3.4 del microscopio. Investiga en fuentes confiables las partes indicadas y completa el esquema.



Esquema 3.4

2. En grupo, compartan sus esquemas por turnos. Expliquen cuál es la función de cada parte del microscopio.
3. Reflexionen acerca de los conocimientos que ha adquirido la humanidad gracias a la observación por medio de este aparato. Guíense por las preguntas siguientes:
   - ¿De qué sirve observar a los organismos que producen enfermedades?
   - ¿Qué beneficios se han adquirido al estudiar el mundo por medio del microscopio?
   - ¿Cómo crees que sería el mundo sin este invento?
4. Escriban sus conclusiones en su bitácora.

El científico Leeuwenhoek (imagen 3.77) mejoró la calidad del microscopio y descubrió por primera vez las bacterias y los glóbulos rojos en la sangre. Hasta entonces se comenzó a comprender la causa de las enfermedades, así como la estructura de las bacterias y virus.



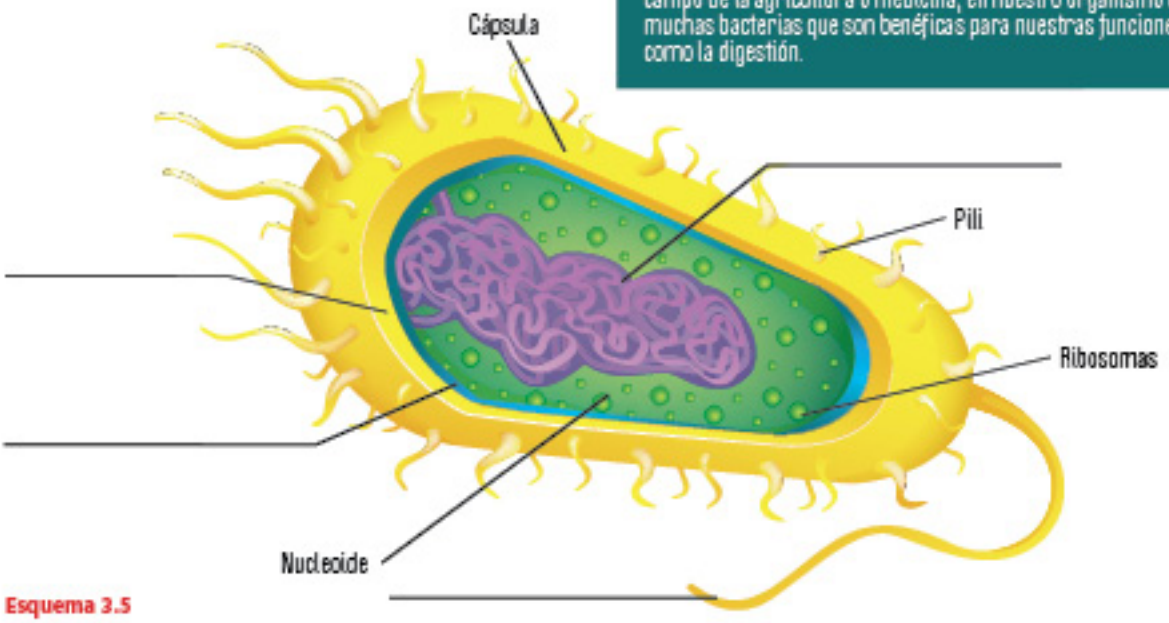
3.77. Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723), comerciante y científico holandés. Se le considera el padre de la microbiología.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

1. En los primeros temas de este curso estudiaron la estructura celular de los seres vivos. Observen el esquema 3.5 y completen la información. Apóyense en fuentes confiables como la biblioteca escolar o del aula o en Internet.

Estructura de la célula procariota

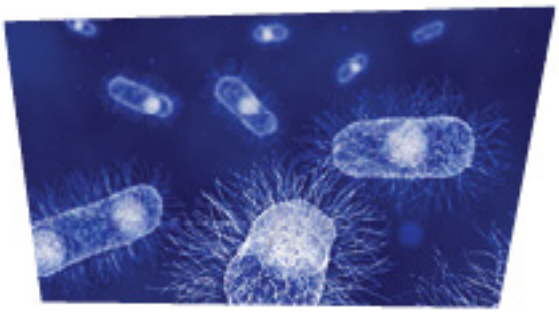
Las bacterias son microorganismos unicelulares procariontes. Algunas de ellas provocan enfermedades, otras se utilizan en el campo de la agricultura o medicina; en nuestro organismo tenemos muchas bacterias que son benéficas para nuestras funciones vitales como la digestión.



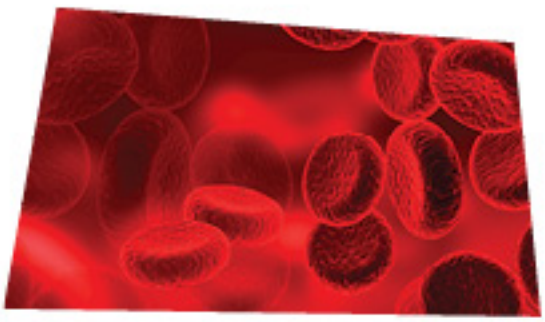
Esquema 3.5

2. Respondan las preguntas en sus cuadernos.
   - ¿Qué posibilitó el conocimiento de la estructura de éste y otro tipo de células?
   - ¿Cuál es la utilidad de conocer estos organismos?

3. Compartan sus respuestas con el grupo. Redacten una conclusión acerca de cómo el conocimiento de las células ha revolucionado el campo de la biología. Guarden el reporte en su bitácora.



3.78. La *Escherichia coli* es una bacteria que vive en la flora intestinal y proporciona vitamina K.



3.79. Glóbulos rojos vistos a través del microscopio electrónico.

El conocimiento de las bacterias ha avanzado gracias al desarrollo de la tecnología. Hoy se sabe que, así como algunas bacterias producen enfermedades, otras son necesarias para mantener una buena salud (imagen 3.78). Algunas bacterias solamente pueden vivir en presencia de oxígeno, pero otras no lo necesitan. Hay bacterias que producen oxígeno, otras que ayudan en procesos de fermentación y algunas que soportan temperaturas muy elevadas.

El siguiente avance tecnológico que permitió profundizar el conocimiento de los seres vivos fue la invención del microscopio electrónico (imagen 3.79), en la segunda década del siglo xx, el cual amplifica con una potencia hasta 5 mil veces superior a la del óptico.

Los desarrollos científicos y tecnológicos del siglo xx permitieron el surgimiento de disciplinas especializadas dentro de la microbiología y la medicina, como la virología, bacteriología, micología, parasitología, inmunología y la bioquímica.

Actualmente hay una rama de la ciencia que estudia las enfermedades que padecieron personas o animales en la antigüedad: la Paleopatología. Esta disciplina nos ha enseñado que nuestros ancestros eran frecuentemente víctimas de padecimientos óseos y articulares deformantes, los cuales seguramente fueron muy dolorosos; también permite rastrear las enfermedades en el tiempo, lo cual muestra las condiciones de vida de ciertas regiones.

BIOLOGÍA EN NUESTRAS VIDAS

Los avances científicos y tecnológicos en el campo de la medicina han sido fundamentales para el desarrollo de la humanidad, pues han permitido conocer las causas de las enfermedades y desarrollar la cura y hasta la erradicación de muchas de ellas. Esto no se hubiera logrado sin el desarrollo tecnológico que acompaña a la ciencia.

1. Reúnanse en equipos e investiguen los avances de la ciencia y la tecnología en el campo de la medicina. Registren enfermedades, avances médicos, desarrollos tecnológicos, fechas y científicos que han hecho aportaciones a este campo. Organicen su información en fichas de trabajo.
2. Elijan los sucesos más relevantes; justifiquen su selección.
3. Elaboren en una cartulina una línea de tiempo con la información recopilada.
4. Organicen en el grupo la exposición de sus líneas de tiempo. Comenten qué relevancia tienen esos descubrimientos en la actualidad y qué sería diferente si no se tuviera ese conocimiento. Por ejemplo, el descubrimiento de las infecciones y el invento de los antibióticos.
5. Redacten sus conclusiones y guárdenlas en su bitácora.

EN CONTACTO

En el sitio web https://goo.gl/sQoCfC encontrarás información y datos curiosos acerca de la historia de la medicina (consultado el 4 de diciembre de 2017).

El conocimiento de los seres vivos extintos

El descubrimiento de los fósiles reveló la existencia de seres que habitaron la Tierra en un pasado remoto. Así nace la Paleontología, ciencia que estudia los fósiles para conocer el pasado de la vida en nuestro planeta.

Los paleontólogos intentan reconstruir los ejemplares (imagen 3.80) a partir de los restos fósiles que encuentran, aún cuando las técnicas convencionales para hacer esto muchas veces terminan por destruir los hallazgos.



3.80. Cráneo de dinosaurio reconstruido. La paleontología es la ciencia que se encarga del estudio de los restos fósiles para reconstruir especímenes extintos, entre otras cosas.

Los cambios tecnológicos entran a escena y de nueva cuenta favorecen el conocimiento de los seres vivos, en este caso, de aquellos que vivieron hace miles y hasta millones de años. Esta nueva técnica de estudio es posible gracias al descubrimiento de los rayos X, y en general, de la radiación.

Los rayos X fueron descubiertos a finales del siglo XIX. Su aplicación fue inmediata en muchas ciencias, entre ellas la astronomía y la medicina (imagen 3.81). Pero también la paleontología aprovechó tal hallazgo: el haz de rayos X penetra la muestra del fósil y permite observar los diferentes materiales que contiene.

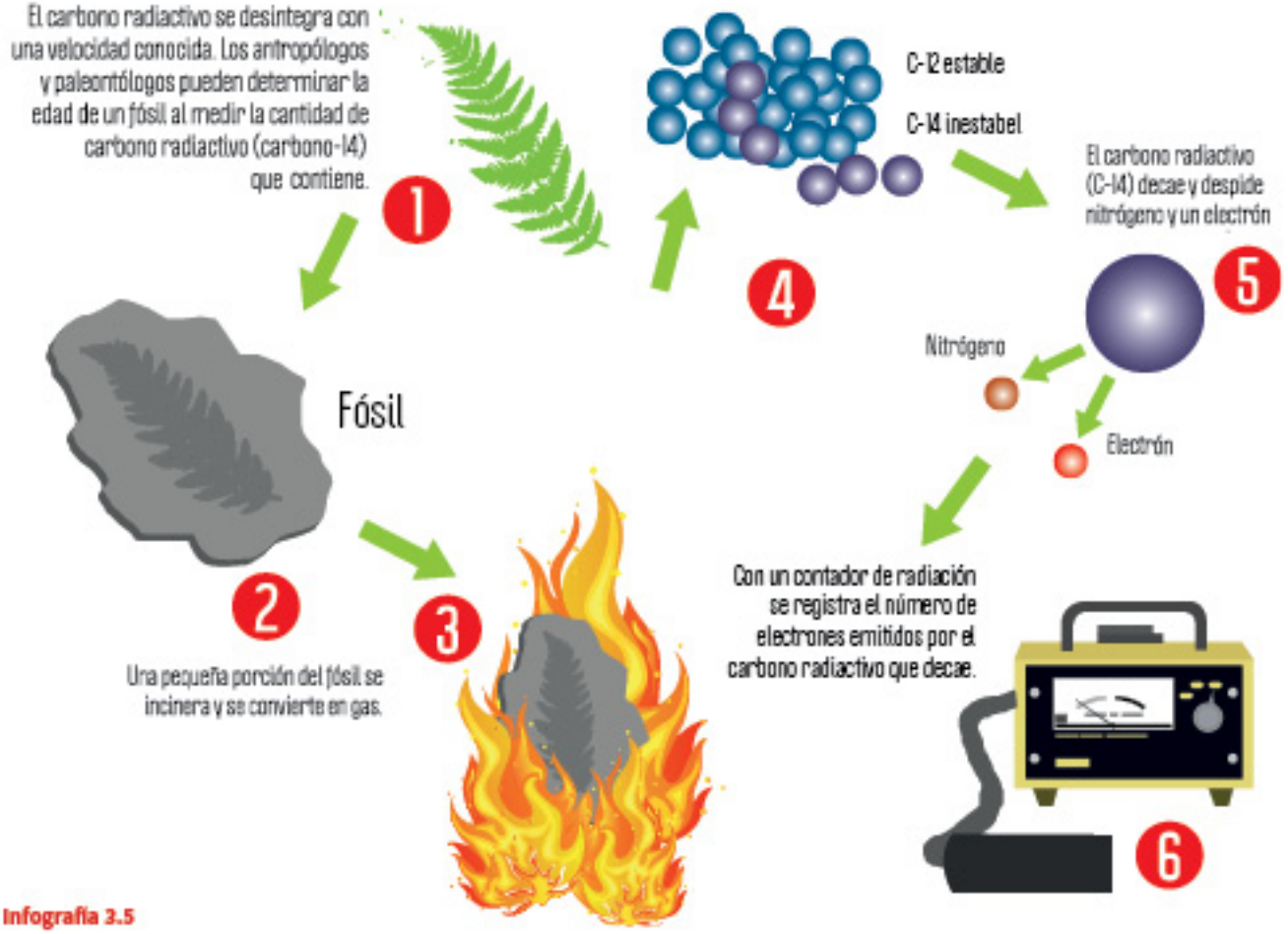


3.81. Aparato de rayos X empleado en un laboratorio médico.

Los antropólogos estudian al ser humano; algunos de ellos se especializan en el estudio del origen de la humanidad. Los restos que encuentran en las excavaciones son sometidos a la prueba del carbono 14 para determinar su antigüedad. Esta prueba se basa en que todos los seres vivos están hechos de carbono, un tipo específico de este mineral es radiactivo, gracias a éste es posible calcular la antigüedad de los restos humanos. Observa la infografía 3.5.

PRUEBA DEL CARBONO 14

El carbono radioactivo se desintegra con una velocidad conducida. Los antrópogos y paleontólogos pueden determinar la edad de un fósil al medir la cantidad de carbono radicactivo (carbono-14) que contiene.



Infografía 3.5

BIOLOGÍA EN ACCIÓN

Los fósiles pueden ser de plantas o animales, algunos de ellos se conservan petrificados; otros, conservados en hielo o en ámbar; también existen huellas de mamíferos y reptiles fosilizadas.

Elige algún objeto que te interese fosilizar, por ejemplo: una hoja, un esqueleto de pescado, un hueso de pollo o una concha. Consigue el resto del material y procede con la actividad.

Objetivo

Imitar el proceso de fosilización.

Material

- 20 a 40 ml de aceite de cocina.
- 1/4 kg de yeso.
- Tres o más barras de plastilina.
- Una brocha.
- Un objeto para fosilizar.
- Un recipiente.



3.82. Elaboración del fósil de una planta.

Procedimiento

1. Forma con la plastilina una charola gruesa con bordes donde quepa el objeto que vas a fosilizar.
2. Barniza con el aceite el interior de la charola de plastilina y el objeto que fosilizarás.
3. Coloca en la charola el objeto, del lado que está barnizado de aceite, y presiona hasta que la plastilina quede marcada.
4. Retira el objeto con cuidado de no dañar la impresión en la plastilina.
5. Coloca un poco de yeso en el recipiente y añade agua. Hay que revolverlo hasta que adquiera una consistencia espesa y uniforme, libre de grumos.
6. Barniza una vez más el molde de plastilina con el aceite y después vierte el yeso. Distribúyelo de manera uniforme en todo el molde.
7. Cuando el yeso haya secado completamente desmolda, con cuidado de no romperlo.
8. Para darle apariencia realista, tiñe tu fósil con un poco de café diluido en agua.

Análisis de resultados

- ¿El molde de yeso reproduce la forma del objeto original?
- ¿Un fósil real permite estudiar al ser que dejó su impresión?

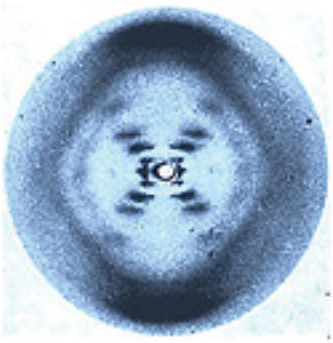
Conclusiones

- ¿Se cumplió el objetivo de esta actividad?
- ¿Qué características de los seres vivos pueden observarse en este tipo de fósiles?
- ¿Cómo crees que se efectúa el proceso de reconstrucción de animales extintos a partir del estudio de los fósiles?

Elige conjuntamente con tus compañeros los mejores fósiles y preparen carteles explicando los métodos modernos empleados por los paleontólogos para el estudio de los mismos. Cuando tengan todo listo, monten una exposición.

El estudio de los seres vivos en la actualidad

Los cambios tecnológicos de los siglos pasados, perfeccionados hasta nuestros días, han permitido nuevas técnicas de estudio de los seres vivos; por ejemplo la cristalografía de rayos X, que ayuda a determinar la estructura de las moléculas cuando la forma cristalizada de una molécula, como el ADN, se expone a rayos X (imagen 3.83), los átomos en el cristal desvían algunos de los rayos y forman un patrón de difracción que da pista sobre su estructura. Los rayos X han sido un hallazgo decisivo para el logro de uno de los conocimientos científicos más importantes de todos los tiempos: el descubrimiento de la estructura de doble hélice del ADN (imagen 3.84), el cual contiene toda la información genética de cada especie, incluida la humana.



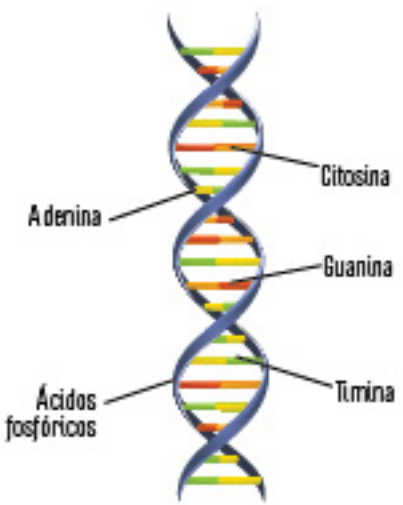
3.83. Cristalografía de rayos X.

Los microscopios óptico y electrónico, con todas las mejoras tecnológicas de este siglo, han impulsado la biología, dando origen a ramas como la citología y la microbiología.

Para estudiar a los animales en su hábitat, se han desarrollado sistemas de video que permiten grabar sus hábitos a distancia sin perturbarlos por la observación directa. Los transportes modernos permiten a los científicos desplazarse a sitios remotos en unos cuantos días, cuando a los investigadores del siglo XIX les tomaba meses. La invención del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) permite colocar pequeños transmisores en las especies migratorias para estudiar su ciclo de migración. El desarrollo de Internet pone al alcance de la mano todos los estudios y conocimientos que se generan día a día. Es difícil pensar en un científico moderno que no cuente con computadora y acceso a Internet.

El caso de la mariposa monarca es un ejemplo de lo que ha permitido la tecnología en el estudio de los seres vivos. Esta mariposa se encuentra en diferentes países, pero sólo las que habitan en el norte del continente americano emigran hacia México cuando llega el invierno, ¿por qué razón? La clave la dieron los rayos X y el estudio del genoma: los científicos descubrieron que las diferencias en el comportamiento de esta mariposa en particular obedecen a cuestiones genéticas. Probaron también el origen evolutivo de esta especie y cómo se dispersó por la Tierra.

CADENA DE ADN



3.84. Estructura de doble hélice del ADN y sus componentes.

AQUÍ Y ALLÁ

La mariposa monarca de Norteamérica vuela más de 5 mil km para alejarse del frío invierno. Para saber más sobre los hábitos de esta mariposa les sugerimos consultar el enlace siguiente: https://goo.gl/v7fgtD (consultado el 4 de diciembre de 2017).

El refrigerador es un invento tecnológico (imagen 3.85). El primero se construyó a finales del siglo XIX. En la actualidad, un refrigerador tiene una sección para congelar alimentos. Pero en los centros de investigación biológica también hay refrigeradores. ¿Cómo ayudan al conocimiento de los seres vivos?

En el aire que respiras están presentes cientos de compuestos y microorganismos que son bloqueados por el sistema respiratorio. Algunos de estos compuestos son estructuras de reproducción de hongos llamadas esporas, que pueden reproducirse al encontrar condiciones adecuadas.



3.85. En los laboratorios se utilizan refrigeradores para mantener ciertas sustancias en un ambiente controlado y que se conserven en buenas condiciones.

Objetivo

Crear ambientes propicios para producir y observar el hongo del moho con el empleo de tecnología.

Material

- Bolillos.
- Bolsas de plástico transparente.
- Hoja de plástico transparente o acetato con una cuadrícula de 10 cm x 10 cm.
- Marcador de tinta indeleble.
- Regla.
- Refrigerador.

Procedimiento

1. En la hoja de acetato, con ayuda de la regla y el marcador de tinta indeleble, elaboren una cuadrícula de 100 cm^2, con cuadros de 1 cm x 1 cm.
2. Recorten cuatro pedazos cuadrados de bolillo, humedézcanlos ligeramente y colóquenlos en una bolsa de plástico transparente por un periodo de 7 a 10 días. Marquen esta bolsa con la letra "A".
3. Recorten otros pedazos similares de pan y colóquenlos en otra bolsa de plástico dentro de un refrigerador por el mismo periodo. Marquen esta bolsa con la letra "B" (Pueden colocar una tercera bolsa con pan en el congelador, marcada con la letra "C").
4. Dejen las bolsas en un lugar donde no les dé la luz directamente.
5. Cada 24 horas, de preferencia a la misma hora del día, observen sus pedazos de pan sin abrir las bolsas de plástico y cuenten con la cuadrícula de acetato el número de cuadritos donde aparecen manchas negras de moho.
6. Registren sus observaciones diarias en una tabla como la siguiente:

Día	Número de cuadros con moho por tratamiento/observaciones		
	"A" Ambiente	"B" Refrigerador	"C" Congelador
1			
2			
3			

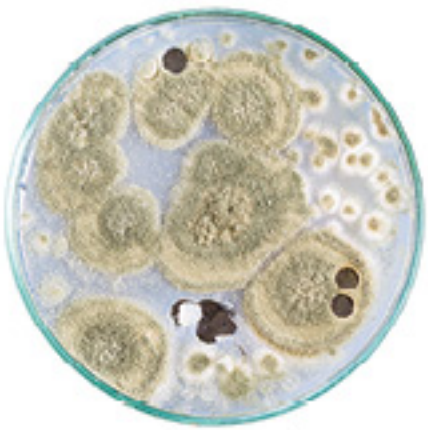
Tabla 3.17.

7. Transcurridos de 7 a 10 días, habrán de notarse diferencias entre los panes a temperatura ambiente y los colocados en el refrigerador y congelador. Abran las bolsas con mucho cuidado y observen el estado final en que se encuentra el pan que hay en cada una de ellas.

Análisis de resultados

- ¿De qué color son los microorganismos que se encuentran sobre el pan y qué apariencia tienen?
- ¿En dónde crece más y con mayor rapidez el moho del pan?
- ¿A qué se deben las diferencias en el crecimiento del moho?
- ¿Consideran que sin el uso de un refrigerador se podrían haber hecho las comparaciones? ¿Por qué razón?

8. Comparen los microorganismos formados en el pan con la imagen 3.86 de un cultivo de penicilina, ¿se parecen? Dibujen en el espacio en blanco lo que observaron en el pan.



3.86. Cultivo de penicilina.

Conclusiones

¿Se cumplió el objetivo de esta actividad de manera puntual? Escriban los conocimientos nuevos que hayan adquirido.

RECAPITULEMOS

1. Completa los párrafos con las palabras del recuadro.

microscopio	enfermedades	seres vivos	unidad fundamental	evolución
conocimientos	Darwin	fósiles	origen	enómenos
	carbono 14	tecnológicos	estudiar	

La ciencia se encarga de _____ a los _____ y los _____ por medio de la observación y experimentación, y producir _____. Estos conocimientos han permitido descubrir las causas de _____ y, con ello, la cura para muchas de ellas; sin embargo, esto no se hubiera logrado sin los avances _____ como el _____, pues este artefacto hizo posible el estudio de las células, que es la _____ de todos los seres vivos.

El estudio de los _____ se ha perfeccionado gracias a la tecnología: por medio de la prueba del _____ es posible conocer la edad de estos registros. Los fósiles son importantes para el estudio de la _____, pues desde las teorías de _____ se ha considerado que en ellos podemos encontrar el _____ de la vida.

LÍNEA DE META

1. Reúnanse en equipos. Elijan un tema para elaborar un cartel que expondrán en clase.
   - El conocimiento de los seres vivos por medio del microscopio.
   - El conocimiento de los seres vivos extintos.
   - El estudio de los seres vivos en la actualidad.

2. Respondan las siguientes preguntas, les servirán de guía para verificar que la información de su cartel esté completa.
   - ¿Cuáles son las aportaciones tecnológicas que han ayudado al estudio de los seres vivos?
   - ¿Por qué el mundo microscópico es tan importante como lo que se observa a simple vista?
   - ¿Qué conocimientos se pueden obtener a partir del estudio de los registros fósiles?
   - ¿Qué descubrimientos e inventos han hecho posible el estudio del organismo humano, con las técnicas actuales?

3. Diseñen su cartel e ilústrenlo con algunos de los avances tecnológicos estudiados.
4. Presenten al grupo su cartel. Reflexionen acerca de la importancia de la ciencia y la tecnología en biología y en nuestras vidas.

1. Lee los enunciados y escribe en los incisos una E, si se refiere a los ecosistemas y una B, si es a la biodiversidad.

( ) Variedad de especies que viven en un sitio.

( ) Depende de la ubicación geográfica y diversidad del relieve.

( ) Su alteración cambia los patrones de dispersión, reproducción y sobrevivencia de las especies.

( ) Se pierde debido a acciones como la sobreexplotación de recursos y la contaminación.

( ) Tiene ciclos para mantener el clima estable, la circulación del agua y la renovación de los suelos.

2. Completa la tabla de diversidad de formas de reproducción y nutrición; incluye ejemplos de organismos con esas características.

	Tipos	Descripción	Ejemplos
Reproducción			
Nutrición			

3. Lee los párrafos y complétalos con las palabras del recuadro.

medicina	organismos	agricultura	alimentación
producción	infecciones	manipulación genética	biodiversidad
transgénicos	ingeniería genética	salud humana	material hereditario

El término "_____" se refiere al desarrollo de _____ cuya formación es selectiva por medio de combinaciones de _____. Tiene numerosas aplicaciones en la _____, industria y _____.

El término por el cual conocemos a los seres vivos modificados genéticamente es "_____"; aunque es más popular el término en la _____, también existen animales con estas modificaciones; éstas responden a necesidades particulares, como reducir _____, aumentar la _____ o reducir costos de la misma.

Sin embargo, la aplicación de la _____ ha generado debates, tanto por las condiciones de vida del ganado, como por las posibles implicaciones para _____ el consumo de estos alimentos, además del riesgo para la _____.

4. Identifica si los enunciados son verdaderos o falsos; escribe V o F, según corresponda.

( ) Las características de los seres vivos están relacionadas con el ambiente que habitan.

( ) Si las características de los individuos no son favorables, las especies se extinguen o migran para sobrevivir.

( ) Las poblaciones no tienen variación genética, están formadas por individuos con características idénticas.

( ) La selección natural plantea que los miembros de la misma especie favorecidos con las adaptaciones genéticas, no transmitirán éstas a otras generaciones.

( ) Los fósiles sirven para hacer comparaciones con especies actuales y establecer similitudes que permiten interpretar cómo eran los seres vivos en el pasado.

5. Relaciona ambas columnas, según corresponda. Para ello, escribe la letra en el paréntesis que corresponde.

( ) Estudiar los fósiles es útil para conocer el pasado de nuestro planeta.

( ) La tecnología de rayos X es utilizada por muchas ciencias.

( ) La paleopatología ha revelado las condiciones de vida de ciertas regiones.

( ) La invención del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) hace posible la localización de las especies.

( ) Este invento y su perfeccionamiento han permitido estudiar organismos como las bacterias.

a. Gracias a él puede estudiarse con mayor precisión la migración de las especies.

b. Esta ciencia estudia las enfermedades de personas y animales de la antigüedad.

c. El primer microscopio óptico fue inventado en el siglo XVI.

d. Se puede saber la antigüedad de estas evidencias por medio de una prueba: carbono 14.

e. Permite observar la composición de restos fósiles.

Con base en lo que estudiaste y en los productos de tu bitácora, escribe una ✗ en el lugar que corresponda al nivel de aprendizaje logrado:

Autoevaluación

Aprendizajes esperados	Lo hago fácilmente	Lo hago	Necesito ayuda para hacerlo
Explico la importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México.			
Comparo la diversidad de formas de nutrición, relación con el medio y reproducción e identifico que son resultado de la evolución.			
Valoro las implicaciones éticas, de la manipulación genética en la salud y el medioambiente.			
Reconozco que el conocimiento de los seres vivos se actualiza con base en las explicaciones de Darwin acerca del cambio de los seres vivos en el tiempo.			
Identifico cómo los cambios tecnológicos favorecen el avance en el conocimiento de los seres vivos.			

Solicita a un compañero con quien hayas trabajado en pareja o equipo que valore tu desempeño, y tú el suyo, mediante la siguiente tabla:

Coevaluación

Actitudes y valores	Siempre	A veces	Nunca
Participó activamente en las actividades de aprendizaje.			
Expresó sus puntos de vista y escuchó a los otros con respeto.			
Fue tolerante cuando hubo distintos puntos de vista.			
Llegó a acuerdos para realizar las actividades.			
Reconoce la importancia de la tecnología para la vida.			
Emplea medidas para el cuidado y conservación del medio.			

Proyecto 3

Implicaciones de la manipulación genética



Opción 1. ¿Cuál es el propósito de manipular genéticamente a los seres vivos?
Opción 2. ¿Qué saben las personas acerca de los alimentos transgénicos y su relación con la salud?

¿Qué lograrás?

- Mostrar mayor autonomía al tomar decisiones respecto a la elección y desarrollo de un proyecto estudiantil.
- Manifestar imaginación, creatividad y habilidades científicas en la elaboración de un proyecto estudiantil.
- Participar en la elaboración de un reporte escrito y la difusión del proyecto estudiantil.
- Participar colaborativamente en acciones de equipo.

Con la elaboración que tú y tus compañeros han hecho de los proyectos anteriores, su experiencia y saberes se han enriquecido; han podido constatar que abordar un proyecto implica elegir, planear, desarrollar y concluir actividades relacionadas con los temas que has estudiado. Para abordar este proyecto realicen los ajustes que mejor convengan para su planeación, desarrollo y buen término. Para comenzar el proyecto te sugerimos conservar la metodología aprendida: inicio, desarrollo y cierre (comunicación y evaluación).

1. Planeación

Número sugerido de sesiones: 4

a) Definir un tema

Organízate en equipos con tus compañeros, reflexionen, discutan y elijan qué tema les gustaría trabajar durante este periodo para su proyecto. Para definirlo, consideren el tema de manipulación genética que más les interese o bien aquel que les haya provocado mayor cantidad de dudas mientras desarrollaban la secuencia de trabajo.

Para iniciar un proyecto en el tema de **manipulación genética**, les sugerimos enlistar todas las ideas que les gustaría planear, investigar y desarrollar. Por ejemplo, hacer una indagación sobre lo que las familias saben acerca de los siguientes temas.

- Manipulación genética
- Tipos de manipulación genética
- Ventajas y desventajas de la manipulación genética
- Ingeniería genética
- Alimentos transgénicos
- Alimentos modificados genéticamente
- Biotecnología

Como se trata de un tema amplio, es necesario delimitarlo, es decir, definir temas específicos que resulten interesantes o curiosos para investigarlos. Para esta tarea, es conveniente formular preguntas sobre lo que quieren saber, como las siguientes:

- ¿Los integrantes de mi familia saben qué es un alimento transgénico?
- ¿Es lo mismo un alimento modificado genéticamente que un alimento transgénico?
- ¿En casa se consumen alimentos transgénicos?
- ¿Se nos debería informar que estamos consumiendo alimentos transgénicos o no?
- ¿Mi familia sabe si el consumir alimentos transgénicos tiene algún efecto en la salud o el ambiente?
- ¿Es recomendable el consumo de alimentos transgénicos?
- ¿Qué opciones de alimentos existen al elegir no consumir transgénicos?

Organizados en equipos reflexionen, discutan y elijan qué tema les gustaría trabajar para su proyecto.

Nosotros elegimos el siguiente tema para nuestro proyecto.

Ideas que tiene la familia sobre los alimentos transgénicos, su consumo e impacto en la salud.

b) Plantear propósito y justificación

Después de haber elegido el tema, deben redactar el propósito, es decir, exponer qué, cómo y para qué se llevará a cabo el proyecto.

El propósito que expusimos para nuestro tema es el siguiente:

> Conocer y analizar las ideas que tienen nuestras familias acerca de los alimentos transgénicos, su consumo e impacto para que tomen decisiones informadas.

Ahora deben escribir una justificación que exponga la importancia de llevar a cabo este proyecto. Recuerden que la justificación anticipa lo que le informarán a la comunidad escolar. Al tomar en consideración esta temática, también deben tener en cuenta que su investigación provee información a otras personas para que formen una opinión sobre el tema de la manipulación genética de los alimentos.

Para nuestro proyecto, la justificación quedó de la siguiente manera.

> Aun cuando ya tiene algún tiempo de haberse introducido al mercado los alimentos transgénicos como una posibilidad de aumentar la producción de algunos productos y disminuir el hambre en diferentes países, todavía hay inseguridad alimentaria, la cual aumenta año con año. Hasta el momento, no se tiene conocimiento de que se hayan puesto a la venta alimentos transgénicos más nutritivos y se informa que las prácticas agrícolas de cultivos transgénicos no son menos nocivas con el medio ambiente. Si bien, no se sabe a ciencia cierta si efectivamente el consumo de productos transgénicos sea malo para la salud, algunos grupos de científicos proponen que, antes de llegar al público, los alimentos sean sometidos a una evaluación especial.
>
> Es necesario informar a la comunidad para que las personas tengan la opción de decidir si quieren o no consumir estos alimentos y para que contribuyan en estudios de impacto.

c) Plantear hipótesis

Una hipótesis es una guía específica que orienta al investigador hacia lo que está investigando. La hipótesis requiere comprobación, es tan importante como cualquier otra parte del proceso y se basa en presuponer posibles respuestas en torno de lo que se investiga.

La hipótesis que ustedes elaboren no pretende afirmar ni negar; al concluir su proyecto podrán confrontar la hipótesis con sus resultados. Recuerden que la hipótesis que planteen se propone como una posible respuesta a la pregunta o preguntas que le dieron origen a su proyecto.

La hipótesis para nuestra investigación quedó de la siguiente manera:

> Si las familias no conocen acerca del tema de manipulación genética necesitan informarse más para enriquecer sus saberes y tomar decisiones informadas.

Al redactar la hipótesis, no olviden considerar las dos palabras que están resaltadas. Pueden solicitar orientación al profesor(a) de la asignatura de Español para verificar que su planteamiento sea correcto.

d) Elegir el medio de difusión

Recuerden que la comunicación de los resultados de una investigación es una parte fundamental del proceso de desarrollo de un proyecto. No comunicar lo investigado es como si nunca se hubiera hecho investigación alguna.

Recuperen las ideas de los medios que se pueden emplear para comunicar resultados y hagan su elección: un folleto, un periódico mural, un reporte escrito, una conferencia, un cartel, una representación escénica, un cuento, un video, una exposición o un debate.

Para presentar los resultados de nuestra investigación, decidimos lo siguiente:

> Para este proyecto hemos decidido presentar los resultados mediante una representación escénica.
>
> En esta representación se mostrará una escena familiar en un lugar donde vendan tacos (puesto, fonda, cocina económica, restaurante). El momento relevante será entre el ordenar la comida y el servirla.
>
> La familia hablará de los alimentos transgénicos (maíz-tortillas) y de la importancia de que las autoridades den a conocer esta información y sean ellos los que decidan qué hacer al respecto.

2. Desarrollo

Número sugerido de sesiones: 5

a) Investigación

El siguiente paso es investigar acerca del tema en fuentes de información confiables a las que ustedes tengan acceso: libros, revistas, enciclopedias, Internet, periódicos, oficinas de gobierno o personas relacionadas con el tema, por ejemplo:

- Concepto de alimentos transgénicos y modificados genéticamente.
- Características de estos alimentos.
- Ventajas y desventajas
- Importancia que tienen en la sociedad y la economía
- Lista de alimentos transgénicos y modificados genéticamente.

Es necesario que para realizar su indagación revisen información actual y de fuentes confiables, por ejemplo:

- 20 preguntas sobre los alimentos genéticamente modificados (GM), disponible en https://goo.gl/HLCr9M.
- Alimentos transgénicos, disponible en https://goo.gl/9olZUE.
- Etiqueta transgénicos, disponible en https://goo.gl/XgrhKm.
  (Consultados el 4 de diciembre de 2017).

Antes de continuar, procedan a organizar a su equipo de trabajo. Recuerden que cada uno de ustedes debe tener claro qué debe hacer, cómo, dónde, cuándo y para qué. Revisen los recursos materiales, humanos y económicos que se necesitan para cada actividad de su proyecto. Una vez más, pueden hacer uso del siguiente cuadro para ayudarles a trabajar de forma organizada.

Actividad	Responsable	Recursos	Tiempo asignado	Observaciones

Para que su proyecto se desarrolle sin contratiempos, trabajen registrando sus avances en cada sesión.

Deben elaborar notas, fichas bibliográficas o de trabajo, textos y comentarios personales para organizar y guardar la información que obtengan. Esto les permitirá consultarla en el momento que se requiera para elaborar el material con el cual difundirán a la comunidad el resultado de su proyecto.

Con base en lo investigado, deben planear una indagación para reunir más información. Esto fue lo que sugerimos para nuestro proyecto:

- Elaborar una guía de preguntas para realizar el sondeo con los integrantes de cada familia.

Para llevar a buen término el producto, no hay que perder de vista los pasos previos:

- Llevar a cabo la investigación con los integrantes de cada familia.
- Procesar los datos que se obtuvieron, elaborar las gráficas correspondientes y analizar la información.
- Planear, desarrollar e implementar la representación escénica.

La información presentada debe ser veraz, tanto la que se obtuvo en el sondeo como la que se investigó en fuentes confiables. Esta información no deberá estar dirigida ni a favor ni en contra del consumo de estos alimentos, pues cada persona debe ser crítica ante el tema.

Ahora hay que canalizar los esfuerzos en el producto; es decir, con toda la información que hayan reunido, organizado y procesado, deben planear la presentación de su trabajo (en nuestro caso, la representación escénica).

b) Elaboración del informe final

Recuerden que el informe final escrito se realiza siempre, en adición al medio que hayan elegido para compartir sus resultados. Recuperen sus conocimientos acerca de la elaboración del informe final escrito:

- Carátula
- Introducción
- Metodología
- Resultados (gráficas, fotos, tablas, descripciones, guion de la representación escénica)
- Análisis de resultados (comparar la hipótesis con los resultados)
- Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Recuerden que la introducción de su reporte es un breve marco teórico en el que se incluye el propósito, la justificación y la hipótesis, así como las ideas centrales de la información que seleccionaron y procesaron durante el desarrollo del proyecto.

En nuestro reporte, la introducción es breve; observen cómo se presenta en este ejemplo.

> El tema de los alimentos transgénicos y organismos modificados genéticamente es poco claro entre la mayoría de los estudiantes de nivel secundaria y sus familias, hay diversos avances científicos y tecnológicos que universidades, instituciones y organizaciones han llevado a cabo y no se sabe mucho de ellos.
>
> Es relevante tener más información en torno a este tema para decidir sobre su consumo.
>
> Por lo anterior, este trabajo tiene como objetivo indagar acerca del conocimiento que tienen las familias de los estudiantes de secundaria para hacer una propuesta que pueda enriquecer estos conocimientos de una manera clara y atractiva para que las personas puedan tomar decisiones informadas.

Al redactar el desarrollo, expliquen todas las fases que se llevaron a cabo (metodología), no olviden incluir la información generada: textos, datos, encuestas, tablas, cuadros o dibujos. Pueden añadir citas textuales o comentarios personales que expliquen a los lectores los diferentes puntos de vista que encontraron.

En sus conclusiones deben decir si se cumplió el propósito y la hipótesis, los aprendizajes que adquirieron; qué les gustó del proyecto y algunas sugerencias para mejorar el trabajo. Por ejemplo:

- Logramos cumplir con el objetivo, conocimos la percepción que nuestras familias tienen sobre los alimentos transgénicos.
- Todos (la comunidad escolar) aprendimos un poco más del tema; sin embargo, debemos seguir estudiando para tener mayor claridad y seguridad cuando hablamos de él.

Bibliografía. Incluyan las fuentes de información que utilizaron en el proyecto.

3. Comunicación

Número sugerido de sesiones: 1

Es el momento de presentar el resultado de su proyecto. De acuerdo con el producto que hayan elaborado, decidan cuál es el mejor lugar y manera para compartir su trabajo con la comunidad escolar. Los medios electrónicos pueden ser una buena opción por el alcance que tienen (video, redes sociales, correo electrónico).

Pueden exponer su trabajo frente a los alumnos, profesores y padres de familia.

> Nosotros hemos decidido llevar a cabo un par de representaciones para que la mayor parte de la comunidad escolar asista y vea el resultado del trabajo realizado a lo largo del proyecto.
>
> Al final de la representación haremos una evaluación cualitativa del proyecto y de manera informal. Preguntaremos:

- ¿Les gustó?
- ¿Qué fue lo que más les gusto?
- ¿Es lo mismo alimento modificado genéticamente y alimento transgénico?
- ¿Qué opinan de los alimentos transgénicos?

Escucharemos las opiniones e intercambiaremos algunos puntos de vista sobre el tema y el proyecto.

4. Evaluación

Número sugerido de sesiones: 1

En la representación escénica los asistentes evaluaron el proyecto (contenidos, habilidades, actitudes). Ahora haremos una autoevaluación con la que examinarás individualmente cómo trabajaste como miembro de un equipo. También realizarás una coevaluación: todos los miembros del equipo valorarán su desempeño en el trimestre.

Autoevaluación

	Fácilmente	Con dificultades	Necesité ayuda
Identifiqué diversos puntos de vista y planteamientos sobre el tema seleccionado.			
Consulté distintas fuentes de información para documentar los temas del proyecto elegido.			
Determiné los componentes científicos, políticos, económicos o éticos del tema a abordar.			
Valoré las implicaciones éticas de la manipulación genética en la salud y el medio ambiente.			
Participé en la elección del medio para comunicar los resultados del proyecto.			
Apliqué los conocimientos y habilidades científicas que adquirí durante el trimestre en la solución de problemas.			
Participé en la elaboración del reporte escrito.			

	Siempre	Algunas veces	Nunca
Mostré disposición e iniciativa en la organización y desarrollo del proyecto.			
Busqué soluciones para los problemas del equipo de manera autónoma.			
Cumplí con los compromisos en la escuela, la casa y la comunidad.			
Planteé ideas para elegir otros medios de difusión de nuestro proyecto.			
Acepté y valoré las opiniones al exponer los resultados que obtuvo mi equipo.			

Coevaluación

	Fácilmente	Con dificultades	Necesitamos ayuda
Identificamos diversas rutas de atención para buscar opciones de solución a la situación problemática planteada.			
Consultamos distintas fuentes de información para documentar los temas del proyecto elegido.			
Determinamos los componentes científicos, políticos, económicos o éticos de la situación a abordar.			
Valoramos las implicaciones éticas de la manipulación genética en la salud y el medio ambiente.			
Utilizamos un medio atractivo para comunicar los resultados del proyecto.			
Aplicamos conocimientos y habilidades científicas que adquirimos durante el trimestre en la solución de problemas.			
Participamos en la elaboración del reporte escrito.			

	Siempre	Algunas veces	Nunca
Mostramos disposición e iniciativa para colaborar en la organización y desarrollo del proyecto.			
Buscamos soluciones para los problemas que enfrentó el equipo de manera autónoma.			
Cumplimos con los compromisos en la escuela, la casa y la comunidad.			
Todos aportamos ideas para elegir el medio de difusión de nuestro proyecto.			
Aceptamos y valoramos las opiniones cuando expusimos los resultados que obtuvo el equipo.			

Observen en qué aspectos necesitan mejorar, tanto individual como grupalmente, y ténganlos presentes para llevar a cabo otros proyectos.

Bibliografía

- Aguileta, G. (2006). *El origen de la vida*. México: Libros del escarabajo / SEP (Biblioteca del Aula).
- Amador, Y. (2007). *400 pequeñas dosis de ciencia*. México: UNAM.
- Bourges, H. (2004). *Nutrición y Vida*. México: Conaculta.
- Cassan, F. (coord.) (2007). *Atlas visual de la ciencia. Evolución y genética*. México: Sol 90.
- Cardona, L. (2005). *Genética. De Darwin al genoma humano*. México: Océano.
- Carabias, J., Landa, R. *et al.* (2006). *Agua, medio ambiente y sociedad*. México: El Colegio de México.
- Ceballos, G. y Fulvio, E. (2004). *Animales de México en peligro de extinción*. México: Fundación ingeniero Alejo Peralta y Díaz / SEP (Biblioteca del Aula).
- Cervantes, M. (2006). *Tesoros de la biodiversidad*. México: Santillana.
- Chamizo J. (2004). *La ciencia*. México: UNAM.
- Díaz, A. (2007). *Bio... ¿qué? Biotecnología: el futuro llegó hace rato*. México: Siglo XXI.
- Esparza, P. (2005). *Nosotros los árboles*. México: Santillana.
- Frenk, J. (2003). *Triptofanito, un viaje al cuerpo humano*. México: Planeta / Joaquín Mortiz / SEP.
- García, H. (2008). *La ciencia del genoma humano*. México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- Gómez, E. (2004). *Los transgénicos*. México: Libros del Escarabajo.
- Isla, M. (comp.). (2004). *Temas ambientales del siglo XXI*. México: Comité de Acción para el Saneamiento Ambiental A.C. / SEP.
- Lavín, M. (2007). *Planeta azul, planeta gris*. México: ADN.
- León-Portilla, M. (2007). *Animales del Nuevo Mundo, Yancuic Cemanahuac Iyolcahuan*, (Bilingüe español-náhuatl). México: Nostra.
- Leakey, M. (2005). *Los orígenes del hombre*. México: Océano.
- Michel, F. (2007). *La ecología a tu alcance*. México: Paidós.
- Piñero, D. y Wegier, A. (2002). *Biodiversidad 1*. México: Santillana.
- ----------(2002). *Biodiversidad 2*. México: Santillana.
- Rico, B. (2005). *La sexualidad*. México: ADN.
- Régules, S. (2007). *Después del miedo, la ciencia*. México: Castillo.
- Tavernier, N. (2007). *La odisea de la vida*. México: Art Blume.
- Trueba, J. (comp.) (2005). *La ciencia en la edad media*. México: Santillana.
- Schussheim, V. (2001). *El viajero incomparable: Charles Darwin*. México: Pangea.
- Walker, R. (2007). *Plagas y epidemias*. México: Altea.

Enlaces web

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) https://goo.gl/CuCQpa
- ¿Cómo ves? http://www.comoves.unam.mx/
- Conversus https://goo.gl/eYUwmi
- Gobierno de la Ciudad de México. Vive https://goo.gl/VNps4m
- Museo del Desierto https://goo.gl/azV9aY
- Museo de Geología https://goo.gl/hsWf0D
- Museo de Historia Natural https://goo.gl/LUA2dM
- Museo Interactivo de Ciencias e Innovación de Nayarit https://goo.gl/csR757
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Blog https://goo.gl/S8s4kU
- Subsecretaría de Educación Básica. Alumnos https://goo.gl/2Cqvrz
- Una mirada a la ciencia hhttps://goo.gl/K753Xd
- Universum https://goo.gl/tNKfAW

Fuentes consultadas

- Curtis, Helena. y Schenek, A. (2006). *Invitación a la Biología*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Freeman, S. y Quilim, K. (2006). *Fundamentos de Biología*. México: Editorial Pearson.
- Kiernan, J. (2004). *El Sistema Nervioso Humano: un punto de vista anatómico*, MacGraw-Hill.
- La Cueva, A. (2006). *Ciencia y Tecnología en la escuela*. México: SEP.
- Monroy, A. (2002). *Salud y sexualidad en la adolescencia y la juventud*. Editorial: Pax México.
- Morcillo, G. (2005). *Biotecnología y alimentación*. México: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Waldegg, G. (coord.) (2003). *Retos y perspectivas de las ciencias naturales en la escuela secundaria*. México: UNESCO.
- Watson, J. (2006). *Biología molecular del gen*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el sida (CENSIDA) https://www.gob.mx/censidat
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad https://www.gob.mx/conabio
- Consejo Nacional de Población https://www.gob.mx/conapo
- El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) https://www.unicef.org/es
- Milenio http://www.milenio.com/
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) https://es.unesco.org/
- Organización Mundial de la Salud (OMS) http://www.who.int/es/
- Portales de educación https://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/in/portales-educacion.html
- Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc) http://www.redalyc.org/home.oa
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales https://www.gob.mx/semarnat
- Secretaría de Salud https://www.gob.mx/salud
- Subsecretaría de Educación Básica. Alumnos http://basica.sep.gob.mx/site/alumnos





Naturaleza y sociedad. Ciencias 1.
Biología. Secundaria.
Esta obra se terminó de imprimir en julio de 2019,
en los talleres de Multigráfica Publicitaria S.A de C.V.,
Democracias 116, Col. San Miguel Amantla,
C.P. 02700, Azcapotzalco, Ciudad de México.