



TELEsecundaria

Curso de reforzamiento
y regularización

CIENCIAS I (Énfasis en Biología)



Primer grado

**Curso de reforzamiento
y regularización**

CIENCIAS I

Énfasis en Biología

Primer grado



TELEsecundaria

La elaboración del *Curso de reforzamiento y regularización. Ciencias I (Énfasis en Biología). Primer grado. Telesecundaria*, estuvo a cargo de la Dirección General de Materiales Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica, Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública
Alonso Lujambio Irazábal

Subsecretaría de Educación Básica
José Fernando González Sánchez

Dirección General de Materiales Educativos
María Edith Bernáldez Reyes

Coordinación general de contenidos y editorial

María Cristina Martínez Mercado
Elena Ortiz Hernán Pupareli
Armando G.P. Becerril

Autores

Jorge Montaña Amaya
Gabriel Calderón López
Óscar Osorio Beristáin
María Alejandra Ortiz Lozano

Asesoría académica

Claudia Elín Garduño Néstor
Adriana Rojas Lima

Coordinación editorial

Zamná Heredia Delgado

Cuidado editorial

Leopoldo Cervantes-Ortiz

Iconografía (revisión y gestión)

Diana Mayén Pérez
Irene León Coxtinica

Formación

Citlali Rodríguez Merino

Diseño de portada

Xxxxxxxx Xxxxx Xxxxxxxx

Primera edición, 2009

D.R. © Secretaría de Educación Pública, 2009
Argentina 28, Centro,
06020, México, D.F.

ISBN 978-607-469-136-8

Impreso en México

DISTRIBUCIÓN GRATUITA-PROHIBIDA SU VENTA

Presentación

En el marco del Fortalecimiento de la Telesecundaria y como resultado de las diferentes Reuniones Nacionales, es necesario brindar estrategias e instrumentos que permitan que los estudiantes de Telesecundaria se apropien de los contenidos conceptuales, de manera que comprendan mejor la dinámica natural y social en la que están inmersos, al mismo tiempo que cuenten con estrategias para ser actores activos y participativos en su realidad local y nacional, finalmente que tengan referentes valorales que les permitan tomar decisiones responsables e informadas en su quehacer cotidiano, tanto dentro como fuera de la escuela.

Por lo anterior se presenta el *Curso de Reforzamiento y Regularización. Ciencias I (Énfasis en Biología). Primer grado. Telesecundaria*, que pretende ratificar desde diferentes estrategias aquellos conceptos que han resultado difíciles para los alumnos en su curso regular y que buscan acortar la distancia entre aquellos estudiantes con un mejor desempeño académico.

Este libro presenta variados recursos didácticos para abrir un abanico de posibilidades y pueda adecuarse al estilo de aprendizaje propio de cada estudiante, de manera que existan más canales para acercar el conocimiento a los alumnos.

El libro se basa en los materiales del curso regular, adecuados bajo la lógica de que no sean materiales nuevos que impliquen un esfuerzo extra para entender su dinámica. Buscan ser un puente entre lo que estudiaron durante el ciclo escolar y los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que han representado alguna dificultad para su apropiación.

Consideramos que la ayuda del docente, pieza fundamental en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, facilitará que el material se presente de manera amable para reforzar y fortalecer las competencias para la vida de los estudiantes de Telesecundaria y elevará los índices de aprovechamiento, lo cual se reflejará en un mayor rendimiento escolar.

Esperamos que el esfuerzo de la Secretaría de Educación Pública se concrete en un material útil y práctico para los docentes y los estudiantes y que éstos lo vean como un apoyo para mejorar su aprendizaje.

Introducción

La Secretaría de Educación Pública está ocupada en brindar educación de calidad para todos los estudiantes de la educación básica, por ello, ha preparado este material pensando en aquellos alumnos que han tenido dificultades con algún contenido de la asignatura de Ciencias I (Énfasis en Biología), por lo que no pretende ser un resumen del curso regular, sino que más bien busca presentar los principales contenidos de manera amigable, con información que se aborda de diferentes maneras a lo largo de las sesiones para que los estudiantes tengan más oportunidades de apropiarse de aquellos aprendizajes que pudieran representar un reto.

Hay situaciones nuevas que buscan transformar los aprendizajes que ya tienen los alumnos y que éstos puedan reforzarlos, modificarlos o complementarlos. Se busca que en cada actividad los alumnos recuperen los principales conceptos relacionados con los temas que se abordaron en el curso regular, por lo que las actividades pretenden llamar la atención de maestros y alumnos en los aspectos fundamentales de cada bloque.

Hemos incluido actividades lúdicas, algunas experimentales y otras de razonamiento, individuales o colectivas, de manera que el curso coexista de manera amigable con el verano y que no se convierta en una carga para alumnos y profesores.

Conoce tu libro

Este curso está diseñado para concluirse en cuatro semanas, distribuidas en cuatro secuencias de aprendizaje que, a su vez, están divididas en cinco sesiones de trabajo, con una duración de un día cada una.

Cada secuencia tiene tres momentos clave: inicio, desarrollo y cierre, mismos que se contemplan de manera diferenciada a lo largo de la semana de acuerdo con la dificultad de cada temática.

Cada sesión de trabajo está dividida en secciones con una función didáctica particular.

Propósito

Basado en los aprendizajes esperados marcados en el Plan y Programas de estudio, marcan la pauta de lo que se abordará a lo largo de la sesión.

Para empezar

Textos que enmarcan los contenidos y que esbozan los conceptos que se abordarán a lo largo de la sesión. Entre estos textos puede haber apoyos como la sección “Recuerda”, que es una invitación para presentar al estudiante algunos antecedentes necesarios vistos en el curso regular que permitan una mejor apropiación de los contenidos. El apartado “¿Sabías que...?” presenta nuevos contenidos asociados con información relevante e interesante que complementa la información.

Manos a la obra

Actividades que ponen en juego los principales conceptos, de manera que los estudiantes puedan, en la resolución de éstas, obtener de manera clara los conceptos que se están revisando en la sesión. Las indicaciones o instrucciones se resaltan en letras negritas, por ejemplo, si lo que se busca es desarrollar habilidades de observación, en la actividad aparece la palabra *observa*; si en la actividad los colores de los objetos son importantes, se incluyen con cursivas los colores de los objetos. Las actividades son variadas, desde cuestionamientos directos, como llenado de tablas, un crucigrama, experimentos sencillos. En caso de que la actividad requiera preparación o de materiales precisos, éstos serán señalados al terminar la sesión anterior, para que los alumnos preparen y tengan listo el material para la sesión correspondiente.

Para terminar

Momento de cierre en el que se concluye con la sesión, también se resaltan los conceptos clave que se han manejado a lo largo de la sesión para que el alumno los identifique y los tenga presentes.

Para saber más

Lista de material adicional que el alumno puede consultar, los materiales recomendados pertenecen a la Biblioteca de Aula y a las Bibliotecas Escolares.

La distribución de los contenidos del libro es la siguiente.

| Semana | Secuencia | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes |
|--------|---|---|--|---|---|--|
| 1 | La biodiversidad: resultado de la evolución | Sesión 1. Variedad y variación | Sesión 2. La variación: causa y efecto de la evolución | Sesión 3. Ecosistemas: orden y equilibrio | Sesión 4. Desarrollo humano y desequilibrio | Sesión 5. Sustentabilidad |
| 2 | La nutrición | Sesión 6. La relación entre la salud y la alimentación | Sesión 7. De qué manera utiliza mi cuerpo los alimentos | Sesión 8. Las plantas, y su forma de alimentarse | Sesión 9. ¿Cómo se obtienen los alimentos? | Sesión 10. Los animales, y su forma de alimentarse |
| 3 | La respiración | Sesión 11. Relación entre respiración y nutrición | Sesión 12. Prevención de las enfermedades respiratorias más comunes. Tabaquismo | Sesión 13. Comparación de distintas estructuras respiratorias de los seres vivos | Sesión 14. Relación de los procesos de respiración y fotosíntesis con el ciclo del carbono | Sesión 15. Análisis de las causas y algunas consecuencias de la contaminación de la atmósfera: efecto invernadero y el calentamiento global |
| 4 | La reproducción | Sesión 16 Sexualidad | Sesión 17. De sexualidad, infecciones de transmisión sexual y métodos anticonceptivos | Sesión 18. El origen de las células de nuestro cuerpo | Sesión 19. Genética | Sesión 20 ¿Todos los seres tienen padre y madre? |

Índice

3 **Presentación**

4 **Introducción**

5 **Conoce tu libro**

9 **SECUENCIA 1 La biodiversidad: resultado de la evolución**

9 SESIÓN 1 Variedad y variación

15 SESIÓN 2 La variación: causa y efecto de la evolución

21 SESIÓN 3 Ecosistemas: orden y equilibrio

25 SESIÓN 4 Desarrollo humano y desequilibrio

30 SESIÓN 5 Sustentabilidad

37 **SECUENCIA 2 La nutrición**

37 SESIÓN 6 La relación entre la salud y la alimentación

42 SESIÓN 7 De qué manera utiliza mi cuerpo los alimentos

46 SESIÓN 8 Las plantas y su forma de alimentarse

49 SESIÓN 9 ¿Cómo se obtienen los alimentos?

53 SESIÓN 10 Los animales y su forma de alimentarse

57 **SECUENCIA 3 La respiración**

57 SESIÓN 11 Relación entre respiración y nutrición

62 SESIÓN 12 Prevención de las enfermedades respiratorias más comunes. Tabaquismo

67 SESIÓN 13 Comparación entre distintas estructuras respiratorias de los seres vivos

71 SESIÓN 14 Relación de los procesos de respiración y fotosíntesis con el ciclo del carbono

74 SESIÓN 15 **Análisis de las causas y algunas consecuencias de la contaminación de la atmósfera: efecto invernadero y el calentamiento global**

77 **SECUENCIA 4 La reproducción**

77 SESIÓN 16 **Sexualidad**

81 SESIÓN 17 **De sexualidad, infecciones de transmisión sexual y métodos anticonceptivos**

87 SESIÓN 18 **El origen de las células de nuestro cuerpo**

92 SESIÓN 19 **¿Gen-ética?**

100 SESIÓN 20 **¿Todos los seres tienen padre y madre?**

La biodiversidad: resultado de la evolución

SESIÓN 1. Variedad y variación

Propósito

Los alumnos identificarán las principales características de los seres vivos, así como la importancia de la biodiversidad.

Para empezar

En el mundo existe una gran variedad de objetos inanimados y seres vivos, con características que los distinguen o los hacen comunes a otros.

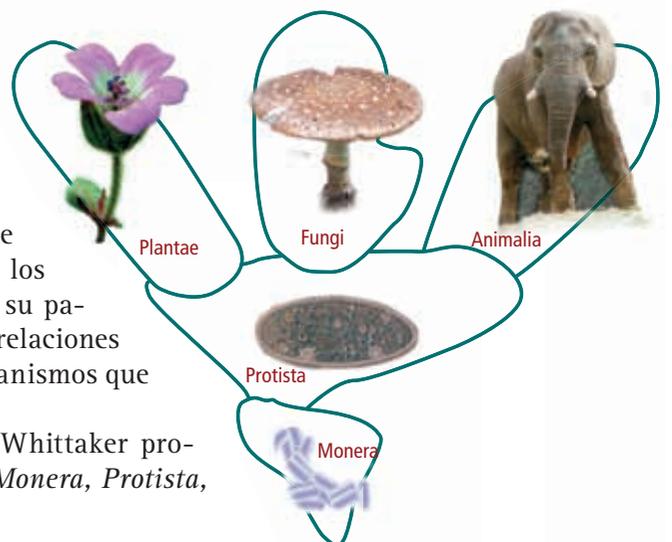
Recuerda

Los seres vivos:

- Están constituidos por células
- Cambian de tamaño y a veces de forma (crecimiento)
- Incorporan alimentos para obtener energía (nutrición)
- Producen y eliminan desechos (excreción)
- Nacen a partir de otros seres vivos similares (reproducción)
- La información genética se transmite de padres hijos (herencia biológica)
- Responden a estímulos y cambios del ambiente (irritabilidad)
- Poseen cualidades que les permiten sobrevivir y reproducirse en un ambiente determinado (adaptación)

Los seres humanos han clasificado a los seres vivos en diferentes categorías, de acuerdo con criterios o reglas que obedecen a las necesidades e intereses de las diferentes culturas en distintos momentos de su historia. En general, se han ordenado de acuerdo con sus semejanzas y diferencias o con el uso que los seres humanos les damos (alimento, medicina, materiales de construcción, vestido, etcétera). En la actualidad, los científicos han decidido clasificarlos no sólo por su parecido o su uso sino que toman en cuenta sus relaciones evolutivas, es decir, agrupan juntos a aquellos organismos que tienen un ancestro común.

El científico estadounidense Robert Harding Whittaker propuso clasificar a los seres vivos en cinco reinos: *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Plantae* y *Animalia*.

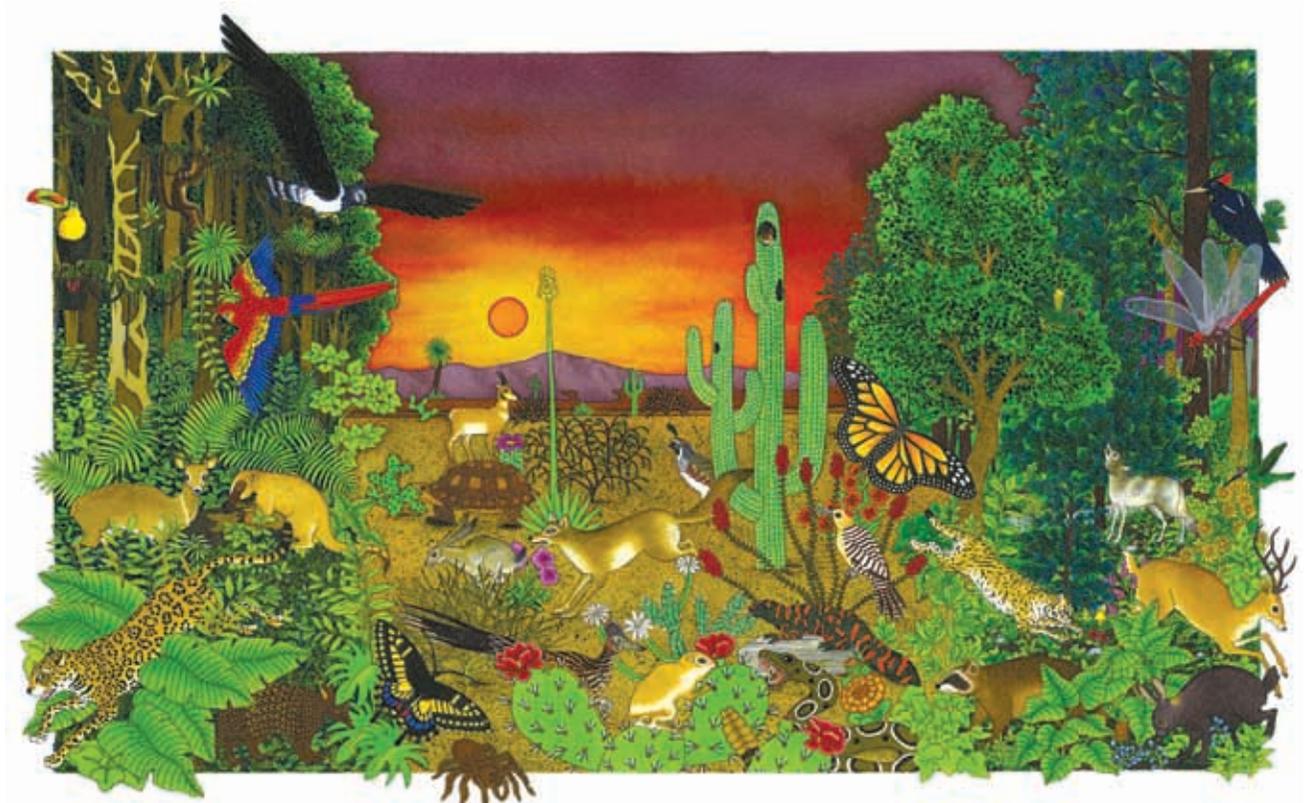


SECUENCIA 1

La riqueza actual de la vida en la Tierra, o biodiversidad, es el producto de millones de años de evolución y su distribución y abundancia dependen de las condiciones del ambiente (clima, latitud, altitud, suelo, agua, entre otros) y de las interacciones entre los miembros de una misma especie y con los de otras especies. La biodiversidad comprende diferentes niveles:

Diversidad de especies. Es el número de los diferentes tipos de seres vivos que existen en el planeta.

Diversidad de ecosistemas. Se refiere a los diferentes tipos de comunidades de organismos de distintas especies que habitan en un lugar determinado y las relaciones que existen entre ellos.



En un ecosistema interactúan individuos de diferentes especies y otros factores ambientales.

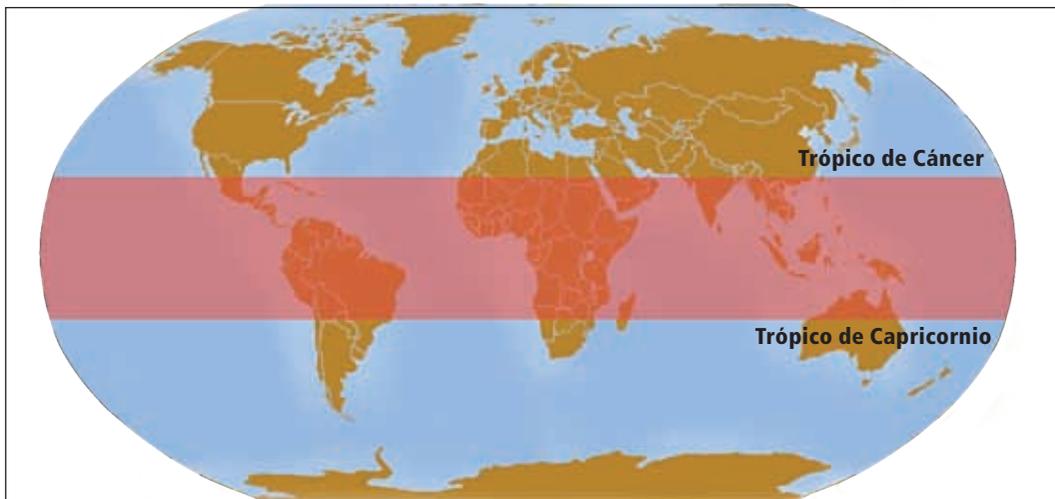
Diversidad genética. Es toda la variedad de genes que se encuentran en los individuos que forman las poblaciones de las diferentes especies y que se heredan de una generación a otra. Son la causa de la variación o diferencias individuales y determinan la capacidad de adaptación ante los cambios del ambiente.



Los genes varían entre los miembros de una misma especie, por ejemplo, las razas de perros.

La *diversidad cultural humana* también es parte de la biodiversidad, pues la manera en que las diferentes culturas satisfacen sus necesidades ayuda a las personas a adaptarse a la variación del entorno. Incluye el lenguaje, la organización social, las creencias religiosas, el manejo de la tierra, la selección de cultivos y ganado, el arte, la música, la dieta, entre otros.

México se ubica en el Trópico de Cáncer; cuenta con cadenas montañosas que favorecen una gran variedad de climas y de vegetación, lo que origina una gran diversidad de hábitats. Existen especies que provienen del norte y del sur del continente, lo que genera una mayor biodiversidad. Hay también más de 60 grupos indígenas que aprovechan los recursos de su región.



México se ubica en la franja tropical.

México es la cuarta nación con mayor riqueza biológica del mundo: ocupa el primer lugar en reptiles, el tercer lugar en anfibios, el segundo lugar en mamíferos y el cuarto en plantas. Como consecuencia de esta diversidad biológica, nuestro país es una de las 10 naciones con mayor riqueza cultural del mundo.

Recuerda

La diversidad biológica es mayor en la franja tropical porque la temperatura y la humedad son más favorables para el desarrollo de la vida. En contraparte, la biodiversidad disminuye hacia los polos, donde las bajas temperaturas hacen difícil la subsistencia de los seres vivos

El estudio de la biodiversidad permite conocer con quiénes compartimos el mundo y qué interrelaciones existen entre los sistemas naturales. También podemos saber con qué recursos se cuenta y así tomar decisiones para garantizar un buen uso de ellos para satisfacer tanto nuestras necesidades como las de las generaciones futuras.

¿Sabías que...?

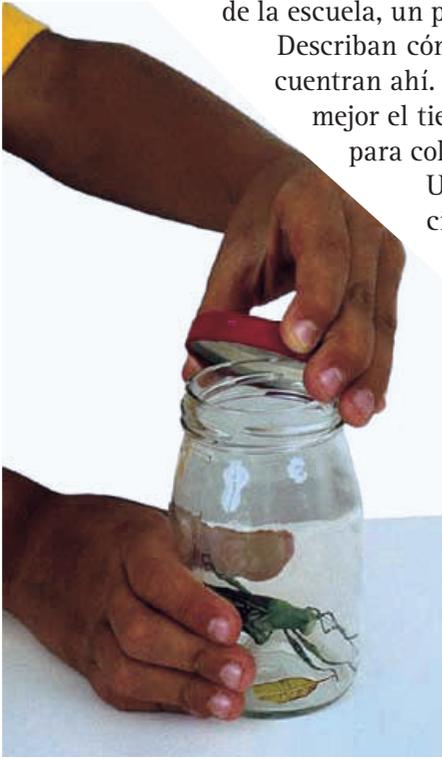
Una especie es un grupo de organismos que pueden reproducirse entre sí y cuya descendencia es fértil. Una población son todos los individuos de una especie que habitan una región y una comunidad se integra con las poblaciones de las diferentes especies que viven juntas.

Manos a la obra

Antes de iniciar, lean con atención las siguientes indicaciones.

Formen equipos de tres a cinco personas. Dispongan de media hora para salir al patio de la escuela, un parque o un jardín cercano. Lleven una libreta para hacer anotaciones.

Describan cómo es el ambiente que les rodea. Observen a los seres vivos que se encuentran ahí. Escriban cuántos hay. Es importante que se organicen para aprovechar mejor el tiempo. Algunos deberán tomar notas, mientras otros buscan ejemplares para coleccionar.



Utilicen bolsas de plástico, cajas, frascos, vasos o cualquier otro recipiente que tengan a la mano. Auxiliense con cucharas, palitos, papeles, tijeras u otras herramientas que encuentren en la escuela. Coloquen un ejemplar en cada recipiente. Tomen en cuenta que deberán liberar a los animales que capturen en el mismo sitio donde los encontraron, por lo que deben evitar dañarlos.

Si encuentran insectos u otros animales pequeños, tómenlos con mucho cuidado, con ayuda de las herramientas que consiguieron. Si encuentran reptiles, anfibios, aves o pequeños mamíferos, sean cuidadosos al manejarlos. Si no es posible capturarlos, hagan un dibujo rápido o si cuentan con teléfono celular con cámara pueden tomar fotografías y escribir una breve descripción. Hagan lo mismo con animales más grandes.

En el caso de plantas, tomen una ramita que tenga hojas y flores o frutos, procurando no dañar la planta. Si encuentran hongos, corten uno cuando haya varios cercanos. Si no es posible tomar muestras, dibujen o tomen algunas fotografías y describan los ejemplares.

De vuelta en el salón, reúnan las muestras de todos los equipos y, entre todos, clasifíquenlos de acuerdo con sus semejanzas y diferencias, formando grupos con aquellos que les parezcan iguales. Respondan las siguientes preguntas:

¿Cuántos tipos diferentes de seres vivos observaron?

¿Cuántos de ellos son plantas?

¿Cómo los diferenciaron?

¿Cuántos son animales?

¿Cómo los diferenciaron?

¿Qué otros organismos encontraron y cuántos son de cada tipo?

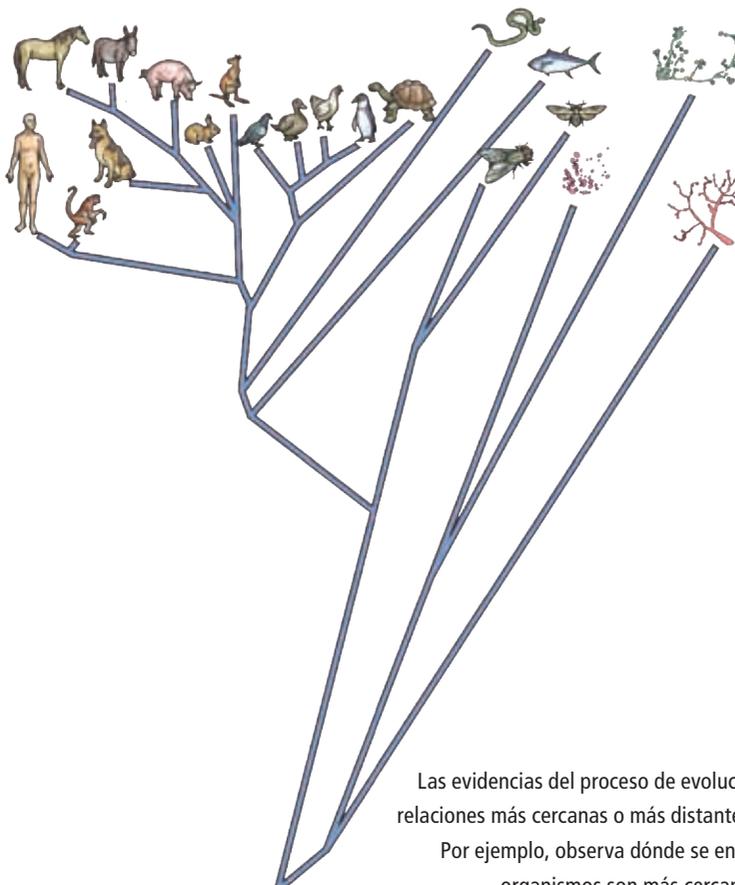
¿Cómo los diferenciaron?

Escojan ahora un tipo de animal, de preferencia el que tenga más ejemplares, y observen si hay diferencias entre ellos. Sepárenlos de acuerdo con sus diferencias y semejanzas.

¿Son todos del mismo tamaño? _____

¿Tienen exactamente el mismo color? _____

¿Son iguales todas sus estructuras (patas, alas, ojos, colas, antenas, etcétera)?



Las evidencias del proceso de evolución permiten establecer relaciones más cercanas o más distantes entre los organismos. Por ejemplo, observa dónde se encuentra el caballo y qué organismos son más cercanos evolutivamente a él.

Para terminar

La gran diversidad de los seres vivos responde a los cambios que han ocurrido en el planeta a lo largo de millones de años. Este proceso gradual se llama evolución, y ha sido posible gracias a las diferencias que permiten a las especies adaptarse a las variaciones del ambiente.

La biodiversidad es importante, pues los ecosistemas proporcionan servicios ambientales esenciales para la vida, como la captación y acumulación de agua; la captura del dióxido de carbono y la producción de oxígeno; la estabilidad climática; la formación y mantenimiento de suelos fértiles; el control de deslaves por las lluvias y el viento; entre otros.

Recuerda

El desarrollo del ser humano se relaciona con el uso de los recursos naturales, ya que a partir de éstos obtiene alimento, vestido y agua para cubrir sus necesidades básicas.

Para saber más

Albouy, V., *et al.*, *Un millón de insectos*. México, SEP-Conafe, 2003 (Libros del Rincón).

Betancourt, M.A., *Orígenes*. México, Ficticia, 2002.

Enciclopedia Larousse Dokéo. Los animales. México, Larousse, 2001.

González-Fierro, A., *La diversidad de los seres vivos*. México, SEP-Santillana, 2004 (Libros del Rincón).

Jackson, T., *Bosques tropicales*. México, SEP-La Vasija, 2004 (Libros del Rincón).

Maynard, C., *Bichos. Un acercamiento al mundo de los insectos*. México, SEP-Planeta Junior, 2003. (Libros del Rincón).

Michael, A., *et al.*, *Desiertos y semidesiertos*. México, SEP-La Vasija, 2004. (Libros del Rincón).

Para la próxima sesión se requiere el siguiente material

- Objetos pequeños y de *colores diferentes* que no se rompan con facilidad (caramelos, botones, piedritas, canicas, tapas de refresco, etcétera).
- Cucharas y tenedores de plástico (algunos con dientes de menos).
- Tazas o vasos de diferente tamaño.
- Un tazón grande, bandeja o palangana.

SESIÓN 2. La variación: causa y efecto de la evolución

Propósito

Los alumnos explicarán la importancia de la variación y el papel que desempeña en el proceso de selección natural.

Para empezar

La vida se expresa en una gran variedad de especies formadas por individuos más o menos diferentes unos de otros, lo que ofrece igualmente un número de infinitas posibilidades de sobrevivir a los posibles cambios del medio.

Recuerda

Las características que ayudan a los organismos a satisfacer sus necesidades básicas, a sobrevivir y a reproducirse en el ambiente en el que viven, se conocen como adaptaciones y pueden ser estructurales o de comportamiento.

Esta diversidad es producto de la evolución biológica que ha ocurrido en la Tierra desde que surgió la vida en un periodo que se estima entre 3 600 y 3 900 millones de años. Entonces había una gran actividad volcánica y la atmósfera estaba formada por metano, amoníaco y otros gases. Los primeros organismos tomaban del ambiente los nutrimentos necesarios y los transformaban en energía para vivir y en desechos que depositaban en su entorno, modificándolo, acción característica de los seres vivos.

Surgieron luego los organismos fotosintéticos que liberaron oxígeno hacia la atmósfera, el cual se fue acumulando para favorecer, que algunos otros seres vivos desarrollaran procesos de respiración, liberando CO₂, necesario a su vez para la fotosíntesis.

Este intercambio de materia y energía, sumado a los procesos geológicos, alteró poco a poco las condiciones del planeta, formando diferentes tipos de ambientes o hábitats, los cuales fueron poblados por organismos con las características necesarias para aprovecharlos. Así, progresivamente, el ambiente y la vida cambian de manera constante gracias a las interacciones entre ellos.

Aunque desde hace varios siglos se conocen evidencias de estos cambios, fue a finales del siglo XVIII que se propusieron teorías científicas que explicaban cómo ocurren. Actualmente, la teoría más aceptada es la propuesta por Charles Darwin (1809-1882) y Alfred Russell Wallace (1823-1913), quienes trabajaron de manera separada, pero llegaron a conclusiones similares. Ellos proponían que las especies están relacionadas unas con otras.

Recuerda

Existen diversas evidencias o pruebas de la evolución de las especies:

- Los fósiles permiten dar seguimiento a los cambios de los organismos y seguir el proceso de la formación de nuevas especies.
- Las semejanzas anatómicas entre las estructuras de diferentes especies indican que están emparentadas o que ocupan nichos ecológicos similares.

SECUENCIA 1

Darwin propuso su teoría de la selección natural para explicar cómo pudo haber ocurrido el proceso de evolución, a partir de observar los siguientes hechos:

1. Cada especie tiene la posibilidad de generar un gran número de individuos que pueden reproducirse y dejar descendencia fértil; de manera que el tamaño de las poblaciones puede aumentar de forma importante.
2. Sin embargo, de manera general, sólo algunos individuos sobreviven por lo que el tamaño de las poblaciones es estable, es decir, se mantiene constante.
3. Dentro de las poblaciones existe una gran variabilidad entre los individuos, por lo que no hay dos iguales. Esto puede determinar que algunos estén mejor adaptados a las condiciones del ambiente.
4. Cuando las variaciones se observan a lo largo de varias generaciones, se considera que han sido heredadas.

A partir de estos hechos, Darwin llegó a las siguientes conclusiones:

1. Nacen más individuos de los que se pueden alimentar, pues los recursos son limitados. Entonces, los individuos dentro de una población “luchan” por la existencia y sobreviven sólo aquellos que son capaces de obtener esos recursos.
2. La sobrevivencia depende de la constitución de los individuos, es decir, de sus características propias.
3. Este proceso producirá un cambio continuo en las poblaciones, en otras palabras, dará lugar a un proceso de cambio lento y continuo, que se denomina evolución.

Esto es más fácil de entender si pensamos en la selección artificial que hemos hecho los seres humanos con las especies de plantas y animales domesticadas durante miles de años. Todas ellas provienen de alguna población silvestre de la cual nuestros antepasados seleccionaron aquellos individuos que tenían las características que les interesaban. Entonces cruzaron a estos individuos y eligieron, entre los descendientes, a los que presentaban las características deseadas. Así continuaron hasta obtener las variedades agropecuarias y domésticas que conocemos.



Las plantas y animales domésticos provienen de la selección acumulada por miles de años.

En la naturaleza ocurre algo parecido, pues el ambiente es el factor que influye en las posibilidades de supervivencia de cada individuo. Aquellos que presenten características que les brinden mayores probabilidades de adaptarse a las presiones del ambiente, sobrevivirán; éstos heredarán a sus hijos algunas de las características que garantizarán su supervivencia mientras las condiciones ambientales los favorezcan.

A lo largo de muchas generaciones, aumentará la proporción de individuos bien adaptados en una población. Este proceso se conoce como selección natural.

¿Sabías que...?

Además de la variación y la selección natural existen otros procesos que contribuyen a la evolución de las especies. Uno es el aislamiento reproductivo, que ocurre cuando las poblaciones de una misma especie se separan o aíslan por barreras geográficas como cordilleras, ríos, océanos o barrancas, que impiden la reproducción entre ellos, o cuando la población se divide y cada una de las partes desarrolla diferencias en su adaptación al ambiente, es decir, a su hábitat y a los lugares y estaciones del año para reproducirse. Al transcurrir el tiempo llegan a tener grandes diferencias y forman nuevas especies.

Manos a la obra

Este ejercicio consiste en simular una población de búhos cornudos en la época de reproducción y analizar los factores ambientales implicados con su sobrevivencia.

El búho de cuernos vive en bosques de América en acantilados y barrancas rocosas. Es un ave grande y solitaria muy feroz, con ojos muy desarrollados y un vuelo silencioso. Se reproduce en enero o febrero; deposita entre dos y cinco huevos en nidos abandonados por otras aves. Tanto el macho como la hembra incuban los huevos y mantienen a las crías uno o dos meses, hasta que puedan sobrevivir por sí mismas.

Aunque puede cazar de día, prefiere hacerlo de noche. Captura mamíferos pequeños (conejos, marmotas, ratones, ratas, ardillas, y zorrillos) y otras aves como patos, codornices y, de vez en cuando, gansos o pavos.

Material

- Objetos pequeños y *de colores diferentes* que no se rompan con facilidad (caramelos, botones, piedritas, canicas, tapas de refresco, etcétera).
- Cucharas y tenedores de plástico (algunos con dientes de menos).
- Tazas o vasos.
- Un tazón grande, bandeja o palangana.



Bubo virginianus.

Procedimiento

1. Coloquen en el recipiente grande los objetos pequeños y pónganlo al centro del patio de la escuela, éste representa *el campo de caza* y *los objetos* representan *a las presas*.
2. Divídanse en dos o tres equipos de entre tres y ocho estudiantes cada uno. Es importante que haya diferencias en el número de integrantes. Además un alumno quedará fuera de los equipos, pues será *el cazador de búhos*.
3. Elijan a una o dos personas de cada equipo para que funjan como padres. El maestro dará a cada padre una cuchara o tenedor al azar para que pueda cazar. Los tenedores con dientes rotos representan un búho adulto que está lesionado.

SECUENCIA 1

4. El resto de los integrantes de cada equipo son los polluelos y deberá tener una taza o vaso que representan la boca del polluelo.
5. Los polluelos deberán estar en un nido y se colocarán a distancias diferentes del campo de caza. No pueden salir del nido y deben hacer la mayor cantidad de ruido posible durante todo el tiempo que dure el juego e intentarán coger tantas presas como puedan de los adultos, exactamente como lo haría un búho pequeño.
6. Cuando el maestro dé la señal de “¡Adelante!”, los padres tienen que correr hacia la zona donde están las presas y coger tantos objetos como sea posible con su tenedor. No pueden poner las manos para ayudarse ni dar empujones a otros búhos en la zona de caza.
7. Los polluelos pueden empujarse unos a otros en sus esfuerzos por conseguir su alimento, pero sin llegar a agresiones físicas.
8. El maestro decidirá en qué momento entra el cazador para intentar atrapar a uno de los padres. A quien atrape, dejará de alimentar a sus polluelos.
9. Continúen hasta que se termine el alimento.
10. Regresen al salón y realicen lo siguiente de acuerdo con las indicaciones del maestro:

Cada polluelo contará cuántas presas obtuvo. Cuando el maestro lo indique, pasen al frente los polluelos que recibieron tres o más presas.

Conforme el maestro lo indique, deben quedar en pie los polluelos que tienen tres presas en adelante, se detendrá hasta que quede de pie la mitad de los polluelos. Escriban en la siguiente tabla los resultados.

| Cantidad de objetos recibidos | Número de polluelos |
|-------------------------------|---------------------|
| 3 o más | |
| 5 o más | |
| 7 o más | |
| 9 o más | |
| 10 o más | |
| 12 o más | |
| 15 o más | |
| 20 o más | |

¿A partir de qué cantidad de presas recibidas se encuentran más de la mitad de los polluelos? _____

Quienes hayan recibido menos de esa cantidad mínima, *murieron de hambre y desnutrición*.

¿Cuántos polluelos quedaron? _____

¿Consiguió el cazador atrapar a alguno de los búhos? ¿Qué ocurrió con sus polluelos?

Identifiquen de entre las presas que tiene cada polluelo dónde hay tres o más *objetos rojos*, pues éstos representan ratones que comieron cereal contaminado con pesticidas, por lo que estos polluelos murieron envenenados.

¿Cuántos polluelos sobrevivieron?

En grupo analicen y respondan las siguientes preguntas:

¿Qué importancia tiene para la actividad contar con un tenedor más ancho o completo o una taza con una abertura de diámetro mayor? ¿Por qué?

¿Que otros factores influyen en la sobrevivencia de los polluelos y de sus padres?

Para terminar

Las diferencias entre los individuos se deben en gran parte a las características genéticas de cada individuo, que surgen al combinarse los genes de los progenitores que se transmiten a la descendencia en nuevas combinaciones.



Hay variaciones entre los miembros de una misma población.

Sin embargo, la sobrevivencia de un individuo también depende del ambiente, pues el desarrollo de cada organismo depende de la disponibilidad de recursos como el alimento, el agua, el oxígeno, la luz, el espacio vital, etcétera. Además, pueden ocurrir diversos eventos o accidentes que ocasionen la disminución o pérdida de ciertas facultades.

Cuando ocurren cambios en el ambiente, muchos organismos no los resisten y perecen pero, debido a la variación, hay algunos que, gracias a sus características, sobreviven a las nuevas condiciones. Estos individuos, al reproducirse, transmiten a

SECUENCIA 1

su descendencia las características que han favorecido su permanencia, es decir, se han *adaptado*.

A manera de resumen, algunos de los factores que intervienen para que los individuos tengan éxito y puedan sobrevivir y dejar descendencia son:

- La calidad y cantidad disponible de alimento, agua y otros recursos
- El tamaño de la población
- La distancia y los obstáculos para acceder a los recursos vitales
- La competencia entre miembros de la misma especie y con los individuos de otras especies que utilizan los mismos recursos
- Las características individuales que favorecen o dificultan la obtención de recursos
- Las alteraciones del ambiente, ya sean naturales u ocasionadas por los seres humanos

Para saber más

Albouy, V., *et al.*, *Un millón de insectos*. México, SEP-Conafe, 2003 (Libros del Rincón).
Burnie, D., *Evolución: cómo se adaptan y subsisten los seres vivos*. México, Planeta, 2002.
Calybourne, A., *et al.*, *Enciclopedia del planeta Tierra*. México, SEP-Océano, 2004 (Libros del Rincón).

Para la próxima sesión se requiere el siguiente material

- Hojas de papel con los nombres y dibujos de los siguientes organismos:

| | | | | |
|---------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|
| Lobo | Ardilla | Flor | Planta acuática | Coyote |
| Arbusto | Venado | Lombriz | Serpiente | Halcón |
| Rana | Hierba | Saltamontes | Hongos | Humano |
| Cactus | Puma | Hormiga | Abeja | Pino |
| Puercoespín | Comadreja | Gorrión | Bacterias | Garrapata |
| Escarabajo acuático | Caracol | Oso | Mapache | Cuervo |

- Una hoja de papel con el dibujo de un sol
- Seguros o cordones para colgarse en la espalda los papeles
- Una madeja de estambre

SESIÓN 3. Ecosistemas: orden y equilibrio

Propósito

Los alumnos identificarán cómo funcionan los ecosistemas y valorarán la importancia de conservar cada uno de los miembros que lo integran.

Para empezar

Los ecosistemas son los sistemas naturales en los que se encuentra la vida del planeta. Los componen un número variable de poblaciones de diferentes especies que comparten un espacio y los recursos disponibles. A través de diversas interacciones, se establece un orden y un equilibrio entre los componentes físicos y biológicos que lo integran.

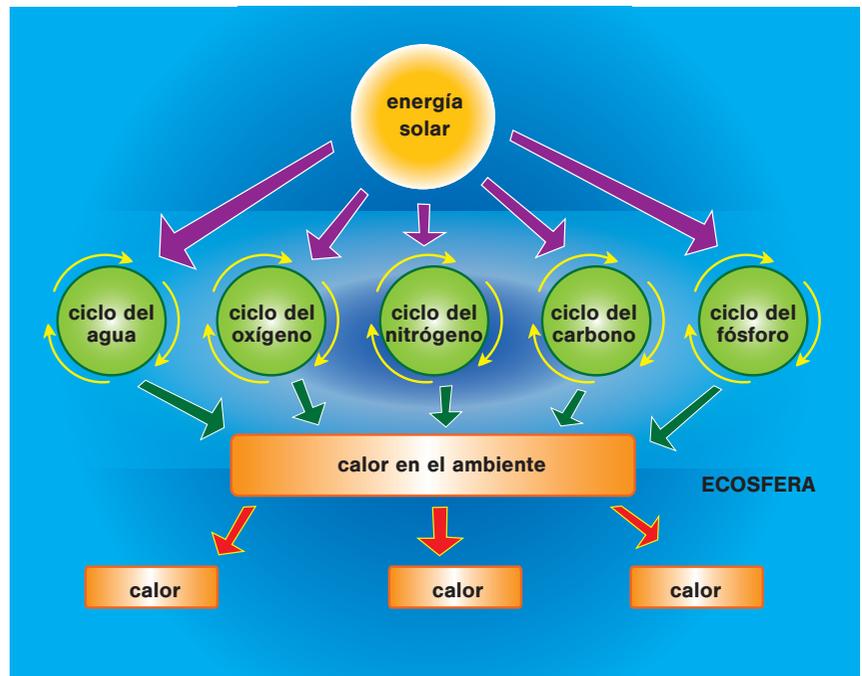
Todos los ecosistemas funcionan a partir de ciclos continuos de materia y energía, es decir, que los diferentes elementos pasan del aire, del agua y del suelo, a los seres vivos, y de unos organismos a otros. Los ciclos se completan cuando vuelven al suelo o al agua o al aire. La energía para que estos ciclos trabajen proviene principalmente del sol y todos los seres vivos participamos en los ciclos de los diferentes elementos que los componen.

Aunque viven en el mismo lugar, todas las especies cumple por separado una función específica en su ecosistema. Por ejemplo, las plantas, las algas y las bacterias fotosintéticas, aprovechan la luz del sol para producir sustancias que después sirven de alimento a otros seres vivos. Algunos hongos, bacterias y otros microorganismos desintegran los cadáveres y desechos de otros organismos y devuelven al ambiente los elementos de que están formados. A cada una de las diferentes funciones que realizan los integrantes de un ecosistema se denomina *nicho ecológico*.

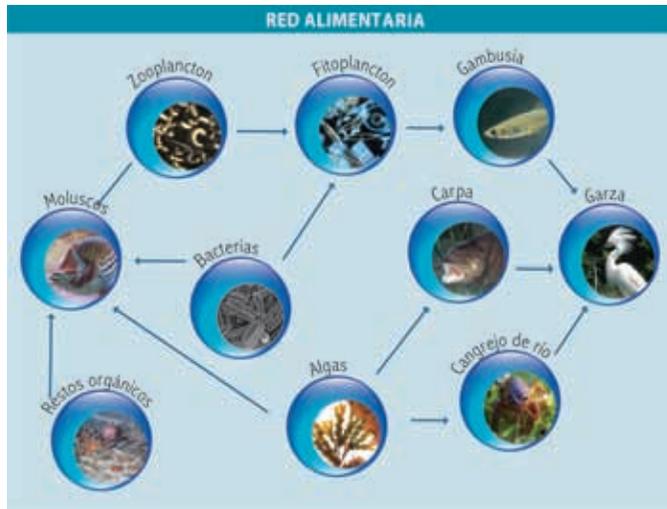
A los organismos fotosintéticos se les conoce como *productores* y son la base de los ecosistemas. Ellos, a su vez, son comidos por otros seres vivos, los *consumidores primarios* o *herbívoros* (insectos, algunos reptiles, pájaros, mamíferos, crustáceos y moluscos, entre otros).

Los herbívoros son capturados a su vez por algunos *carnívoros* que se denominan *consumidores secundarios* (arañas, alacranes, insectos, aves, mamíferos, reptiles, peces, anfibios, etcétera). Los *consumidores terciarios* se alimentan de los secundarios. Los parásitos y los carroñeros se consideran como consumidores secundarios y terciarios. Existen algunos animales que son *omnívoros*, es decir que comen plantas y animales, como los mapaches, los osos, las hormigas, las moscas y los seres humanos, entre otros.

Además, existen los *descomponedores*, que obtienen los nutrientes que requieren de los cadáveres y desechos de todos los anteriores, los cuales desintegran la mate-



Ciclos biogeoquímicos.



ria orgánica y reintegran al ambiente los elementos que los forman, para que a su vez, sean aprovechados por los organismos productores.

Esta secuencia de consumo se conoce como *cadena alimentaria* y permite que la materia se recicle constantemente. Sin embargo, un organismo puede formar parte de diferentes cadenas alimentarias, con lo que se forman *redes alimentarias*.

Manos a la obra

Esta actividad tiene por objetivo distinguir los nichos que ocupan diferentes organismos en un ecosistema, así como las interacciones que hay entre ellos.

Material

- Hojas de papel con los nombres y dibujos de los siguientes organismos:

| | | | | |
|---------------------|-----------|-------------|-----------------|-----------|
| Lobo | Ardilla | Flor | Planta acuática | Coyote |
| Arbusto | Venado | Lombriz | Serpiente | Halcón |
| Rana | Hierba | Saltamontes | Hongos | Humano |
| Cactus | Puma | Hormiga | Abeja | Pino |
| Puercoespín | Comadreja | Gorrión | Bacterias | Garrapata |
| Escarabajo acuático | Caracol | Oso | Mapache | Cuervo |

- Una hoja de papel con el dibujo de un sol
- Seguros o cordones para colgarse en la espalda los papeles
- Una madeja de estambre

Procedimiento

1. Sin ver los papeles, elijan al azar uno y pidan a un compañero que se los coloque en la espalda. Es muy importante que no sepan qué organismo les tocó.
2. Uno de ustedes se quedará con el dibujo del sol.
3. Cada uno de ustedes deberá adivinar qué organismo le correspondió a partir de preguntas que puedan responderse con un *sí* o un *no*, por ejemplo: “¿Soy un herbívoro?”. Cada quien realizará una sola pregunta por turno. Continúen hasta estar seguros de quién es cada uno.

Si necesitan más información para identificar de qué organismo se trata, el maestro podrá darles algunas pistas.

4. Cuando todos sepan qué son, deberán agruparse de acuerdo con el nicho a que pertenecen, es decir, productores, consumidores primarios, secundarios, etcétera.
5. Ahora harán un ejercicio para entender las interrelaciones que se dan entre los componentes de un ecosistema. Para ello, formen un círculo y entreguen la madeja de estambre a quien se quedó con el dibujo del sol.

6. El sol se quedará con la punta y entregará la madeja a uno de los productores quien explicará su relación con él, por ejemplo: “Entrego la madeja al pino porque le doy la energía que necesita para producir su alimento”. El productor sostendrá la hebra y pasará, a su vez, la madeja a otro organismo que se relacione con él. Por ejemplo, a un herbívoro que se lo come o a un descomponedor que lo degrada al morir. Al pasar la madeja deberá explicar la razón por la que entrega la madeja a ese organismo.
7. La madeja deberá pasar de uno a otro organismo, sólo si están relacionados por la dependencia de uno hacia el otro o mutua. Si alguien no está de acuerdo con la explicación, deberá expresarlo y argumentar su postura; todos pueden dar su opinión.
8. Cuando todos los organismos estén conectados, estiren la hebra que tienen en las manos y analicen la red de interconexiones que obtuvieron. La tensión del estambre representa el equilibrio del ecosistema.
9. Supongan que el ecosistema cambia porque se talan los árboles para formar un potrero o una milpa, entonces los árboles soltarán la hebra. ¿Qué organismos sienten el cambio en la tensión del estambre? Pidan a quienes representen a esos organismos cómo se verían afectados.
10. Que los árboles tomen de nuevo el estambre. Imaginen ahora que se caza a los coyotes o a los osos, entonces éstos soltarán el estambre. ¿Qué ocurre ahora? ¿Quién siente el cambio y qué efectos tendría éste en el ecosistema?
11. ¿Quiénes se verán afectados?

Realicen el mismo análisis de acuerdo con los siguientes eventos:

- Los pesticidas agrícolas matan a todos los insectos.
- La contaminación del suelo extingue la población de lombrices.
- Se desvía un río para llenar una presa y se seca el lecho, mueren las plantas y los insectos acuáticos.

¿Qué reflexión les dejó esta actividad? Escribanla y compártanla con el resto del grupo:

Para terminar

La relación entre los componentes naturales del ambiente y los seres vivos que habitan los diferentes ecosistemas están en equilibrio, es decir, en ellos prácticamente nada se desperdicia, pues lo que unos desechan, otros lo aprovechan.

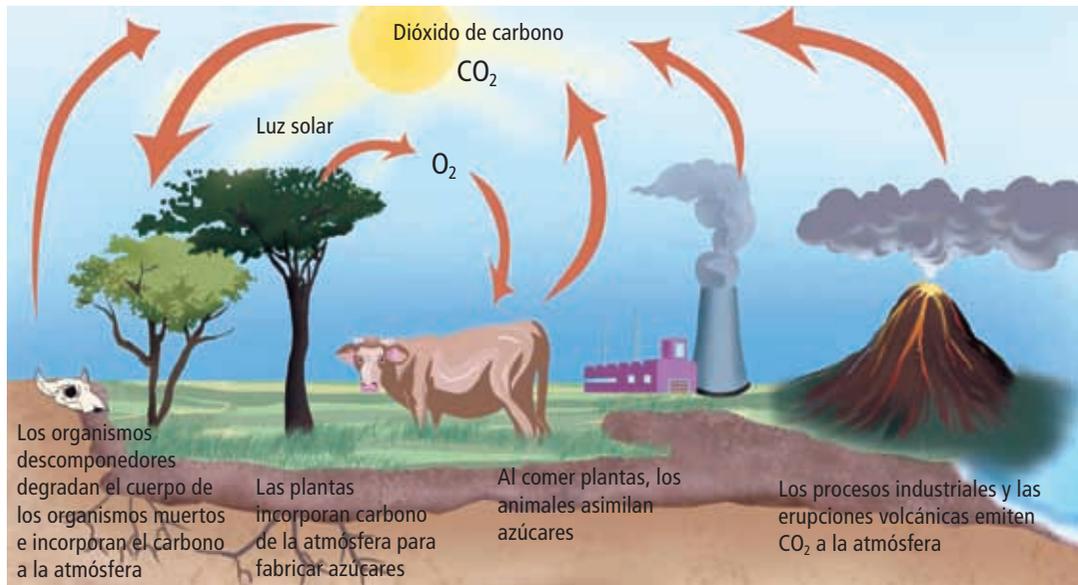
Durante el desarrollo de su vida, los seres vivos participan en los ciclos de los elementos y del agua, de manera que contribuyen a mantener el balance natural. Así, la cantidad de agua, las sustancias en el suelo y los gases de la atmósfera como el dióxido de carbono y el oxígeno, se han encontrado en equilibrio hasta hace poco.

De este modo, aunque unos organismos se comen a otros, las poblaciones dentro de un ecosistema se mantienen más o menos con el mismo número de individuos. A esto se le llama *equilibrio dinámico*.

Algunas veces los ecosistemas pierden su equilibrio. Puede ocurrir debido a fenómenos naturales como tormentas y huracanes, que aumentan la cantidad de agua disponible, algunas poblaciones disminuyen porque sus miembros mueren ahogados, pero otras pueden prosperar y crecer por lo que consumen más recursos, lo que afecta

la supervivencia de otras especies. Sin embargo, con el tiempo el equilibrio se recupera de manera natural.

Entre todos los organismos del ecosistema, las plantas representan el grupo que proporciona la base de alimento para todos los demás seres vivos. Las plantas usan el dióxido de carbono durante la fotosíntesis para producir alimentos de los que se nutre el resto de la comunidad. Así, los árboles y en general, las plantas verdes actúan como reguladores del dióxido de carbono o CO_2 , este gas se produce, como resultado de la respiración animal y de la quema de combustibles como gas natural, leña, carbón y petróleo.



Ciclo del carbono.

Cuando se eliminan los bosques y el dióxido de carbono no se incorpora a este ciclo natural, aumenta su concentración en la atmósfera y se rompe el equilibrio de los ecosistemas. Además, al perderse la vegetación, el suelo queda al descubierto y es arrastrado por la lluvia o el viento, lo que se conoce como erosión. Otra consecuencia de la deforestación es que disminuye la captación de agua y con ello la recarga de los mantos acuíferos.

El uso de fertilizantes químicos modifica los ciclos de nutrientes al incrementar las cantidades de sustancias en el suelo. Por otro lado, los plaguicidas ocasionan la muerte de diversos organismos y la contaminación del suelo y el agua. Éstas y otras actividades del ser humano han puesto en riesgo el equilibrio natural de los ecosistemas.

A partir de la comprensión de cómo ocurren estas alteraciones, el desafío que tenemos los seres humanos es encontrar formas de disminuir los impactos negativos en el ambiente sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de todas las personas.

Para saber más

Burnie, D., *Alerta, Tierra. Una guía para proteger el mundo en que vivimos*. México, SEP-SM Ediciones, 2003. (Libros del Rincón).

Calybourne, A., et al., *Enciclopedia del planeta Tierra*. México, SEP-Océano, 2004 (Libros del Rincón).

González-Fierro, A., *La diversidad de los seres vivos*. México, SEP-Santillana, 2004 (Libros del Rincón).

Michael, A., et al., *Desiertos y semidesiertos*. México, SEP-La Vasija, 2004 (Libros del Rincón).

SESIÓN 4. Desarrollo humano y desequilibrio

Propósito

Los alumnos analizarán las consecuencias de las actividades humanas en los ecosistemas.

Para empezar

Los patrones dominantes de producción y consumo están causando devastación ambiental, agotamiento de recursos y una extinción masiva de especies. Las comunidades están siendo destruidas. Los beneficios del desarrollo no se comparten equitativamente y la brecha entre ricos y pobres se está ensanchando. La injusticia, la pobreza, la ignorancia y los conflictos violentos se manifiestan por doquier y son la causa de grandes sufrimientos. Un aumento sin precedentes de la población humana ha sobrecargado los sistemas ecológicos y sociales. Los fundamentos de la seguridad global están siendo amenazados. Estas tendencias son peligrosas, *pero no inevitables*.

Carta de la Tierra

¿Sabías que...?

En 1997 diversos sectores de la sociedad civil del mundo presentaron en la ciudad brasileña de Río de Janeiro, un proyecto de declaración universal de los derechos ambientales, denominado Carta de la Tierra, que es una síntesis de valores y principios éticos fundamentales para una vida sustentable, es decir, que existan las condiciones para cubrir nuestras necesidades actuales y las de nuestros descendientes.

Desde los orígenes de las comunidades humanas, sus actividades han tenido un impacto sobre los ecosistemas de todo el mundo, sobre todo en los dos últimos siglos. En los últimos 50 años los ecosistemas se han transformado rápida y extensamente, más que en ningún otro periodo de la historia. Si bien fue para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua, madera y combustible; estos beneficios se obtuvieron con crecientes costos por la pérdida de servicios ambientales y el aumento de la pobreza de algunos grupos de personas.

En muchos casos el equilibrio natural se ha alterado hasta un punto donde casi ya no es posible su recuperación. El deterioro ambiental se debe a la extracción de materias primas de la naturaleza y a la emisión y acumulación de residuos derivados de las actividades productivas. Muchos contaminantes se forman por la aplicación inadecuada de procesos tecnológicos que en su momento no previeron las consecuencias negativas que han tenido a largo plazo.





El Valle de México ha sufrido grandes cambios a través del tiempo.

Recuerda

El calentamiento global es resultado de la liberación en la atmósfera de gases invernadero, los más importantes son: vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2) metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), clorofluorocarbonados (CFC) y ozono (O_3).

La quema de petróleo, gas y carbón libera una cantidad de CO_2 superior a la que pueden procesar los organismos fotosintéticos.

El deterioro de suelos y aguas, la pérdida de la biodiversidad por efectos de sobreexplotación y contaminación, la destrucción de la capa de ozono, el *calentamiento global* y el *cambio climático* son sólo algunas de las consecuencias de las actividades humanas sobre la naturaleza.

Además, la distribución de los satisfactores no es igual entre todos los habitantes del planeta, lo que también ocasiona graves problemas sociales como pobreza, desempleo y migración, entre otros.

Manos a la obra

En esta actividad se analizará cómo ha sido la interacción de los seres humanos con el ambiente a lo largo de la historia, *suponiendo que llevamos un año en el planeta*. Para ello, realizarán lo siguiente:

1. Pidan a algún compañero que lea en voz alta el siguiente texto.

La historia de un año

...Y entonces, mientras tocaban las campanas de año nuevo, las personas tuvieron el mundo para sí. Por muchos meses, estuvieron tranquilos y no había muchos de ellos. Desde el 1 de enero hasta finales de septiembre vagaron alrededor en pequeños grupos, cazando animales con arcos y flechas, habitando en cuevas y vistiendo pieles de animales.

El 1 de octubre comenzaron a aprender a cultivar semillas, abonos y esas cosas, cómo arriar y ordeñar animales. Pequeños grupos pueblan Mesoamérica.

El 23 de octubre, algunos de ellos vivían en grandes ciudades, principalmente en Egipto, India y los territorios intermedios. Los olmecas se instalan en Tres Zapotes. El 11 de noviembre los judíos abandonan Egipto.

India, Grecia y China fundan el 3 de diciembre grandes filosofías. Cuicuilco se levanta y cae en el Valle de México. Fundación y caída de Teotihuacán. Tajín juega pelota. Se asienta Monte Albán. Florecimiento maya. Reyes y reina de Palenque. Dinastía de los príncipes mixtecos.

El 8 de diciembre se levanta la Gran Muralla China y Roma se expande al someter el Norte de África. Inicio de la Era Cristiana. Mesoamérica alcanza su máxima extensión. Gran desarrollo de los toltecas en Tula. Los árabes irrumpen en Europa el 15 de diciembre.

El 23 de diciembre empezó a haber ciudades en el norte de Europa, los mexicas se adueñan del Anáhuac, los purépechas defienden la franja del

Pacífico. Para el 27 de diciembre y los días siguientes, la gente de Europa comenzó a dejar sus ciudades y comenzaron a tomar cosas del resto del mundo. Tomaron cosas y personas de América, tomaron cosas y personas de la India y durante el 29 de diciembre tomaron cosas y personas de África.

Esa noche y en la mañana del último día, esta gente del Norte de Europa fue expulsada de la India, África y gran parte de América, aunque no de Oceanía. Justo antes de la medianoche del 30 de diciembre tuvieron una gran guerra entre ellos y luego tuvieron otra en la tarde.

Además, conforme transcurrían las últimas horas del año, inventaron las armas nucleares, llegaron a la Luna y aprendieron a mover genes de una especie a otra. Durante este último día, la gente usó más petróleo y metal que durante los 364 días anteriores, lo cual generó más contaminación del suelo, el agua y el aire.

En los últimos segundos la población alcanzó los seis mil millones de personas, se extinguieron 10 especies de animales por segundo, las áreas naturales se redujeron a una mínima fracción de su tamaño original y los gases emitidos por sus máquinas causaron el cambio del clima en la Tierra.

Las campanas tocan de nuevo. Es el inicio de un nuevo año y la gente planea sus propósitos para el año nuevo...

Tomado y modificado de “New Year’s Resolutions”, en Canadian Parks and Wilderness Society, *Inventing the future. Activities to help students learn about future and sustainability in the Third Millenium*. Calgary, CPAWS, 2006, pp. 8-10.

Comenten entre todos y anoten sus respuestas:

¿Qué sensación o sentimiento te produjo la lectura?

Platiquen en parejas: ¿cómo continuarían las dos líneas siguientes de la historia? Escriban cinco propósitos personales y cinco comunes.

Presenten al grupo sus propósitos para el año nuevo en orden de importancia y escuchen los de sus compañeros. Comenten las semejanzas y las diferencias.

¿Qué tipo de propósitos son los más comunes?

SECUENCIA 1

¿Cuáles son las metas de los propósitos con los que están de acuerdo?

¿Qué se tiene que hacer o qué se está haciendo para alcanzar esos propósitos?

Para terminar

Gracias a los avances de la ciencia y la tecnología, hoy sabemos que en la Tierra todo está interrelacionado, es decir, las actividades humanas que modifican localmente el ambiente, tienen repercusiones a nivel global y afectan tanto a los ecosistemas como a los grupos humanos, lo que hace que sea un problema urgente de atender.



En las Áreas Naturales Protegidas se conserva la biodiversidad y otros recursos naturales.

Ante esta situación se han buscado soluciones para proteger los recursos naturales. Una de ellas es la conservación de los ecosistemas. Por esta razón, se planteó la necesidad de proteger áreas completas que conserven muchas especies al mismo tiempo.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) representan una estrategia para la protección de los ecosistemas y el uso planeado de los recursos naturales. Las ANP no han sido alteradas de manera significativa, por lo que deben ser protegidas de las actividades humanas que pudieran afectarlas, como la tala de bosques y la urbanización. El Gobierno Federal es quien establece y regula las ANP más importantes de la República Mexicana.

En las ANP se regulan las actividades humanas y se establecen las más apropiadas para conservar y proteger los recursos naturales de cada ecosistema. También se identifican las zonas que tienen deterioro ambiental y se planean estrategias para revertir el daño y restaurar la región.

Sin embargo, esto no es suficiente. Por esta razón se reconoció la necesidad de proteger los recursos naturales a través del *desarrollo sustentable*. Esta estrategia propone usar los recursos naturales y asegurar, así, su preservación para las generaciones futuras.

Para saber más

Burnie, D., *Alerta, Tierra. Una guía para proteger el mundo en que vivimos*. México, SEP-SM Ediciones, 2003 (Libros del Rincón).

Carrada, G., *La prehistoria del hombre. Del origen al Neolítico*. México, SEP-Alejandro, 2003 (Libros del Rincón).

Fraidi, L., *La historia de la tecnología: el hombre crea su mundo*. México, Editex, 1999.

Irazoque, G., *La ciencia y sus laberintos*. México, SEP-Santillana, 2004 (Libros del Rincón).

Navarrete, N., *Atlas básico de tecnología*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

Para la próxima sesión se requiere el siguiente material

- Muchas canicas, piedritas, semillas, o pequeños objetos.
- Papel y lápiz para cada equipo.

SESIÓN 5. Sustentabilidad

Propósito

Los alumnos analizarán, mediante un estudio de caso, el concepto de desarrollo sustentable, sus componentes, las dificultades implicadas, las acciones que se están llevando a cabo para lograrlo y propondrán acciones para alcanzar la sustentabilidad en su comunidad.

Para empezar

El desarrollo sustentable satisface las necesidades de las generaciones actuales, sin poner en peligro la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Informe Brundtland
“Nuestro futuro común”, 1987

Al estudiar cómo funcionan los sistemas naturales y su relación con el desarrollo humano, encontramos algunos hechos importantes:

1. Las personas somos parte del ambiente.
2. Todos los componentes del ambiente están interrelacionados.
3. Nuestras acciones repercuten en el ambiente.
4. Los efectos de nuestras actividades han alterado el equilibrio de los sistemas naturales.
5. El deterioro ambiental tiene consecuencias en la calidad de vida de las personas.

¿Sabías que...?

La calidad de vida es la percepción personal que tiene un individuo acerca de su situación en la vida, dentro del contexto cultural y de valores en que vive, y en relación con sus objetivos, expectativas, valores e intereses. En ella se incluyen la salud física, el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, las creencias personales y la relación con las características sobresalientes del entorno.

Se calcula que para mediados del siglo XXI habrá 9 mil millones de personas en el mundo. La Organización de las Naciones Unidas y algunos grupos de la sociedad civil se han reunido con frecuencia para buscar soluciones a los problemas relacionados con el tamaño de la población, la obtención de satisfactores y el deterioro ambiental.

En 1987, la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, publicó el libro *Nuestro futuro común*, en donde se demostró que la sociedad global está destruyendo el ambiente y como consecuencia hay cada vez más gente pobre y vulnerable.

Se hicieron entonces una pregunta importante: ¿podremos continuar con este tipo de desarrollo en el futuro si el mundo estará poblado por el doble de personas, todas dependiendo del mismo ambiente? La respuesta fue no, por lo que era necesario buscar una nueva forma de desarrollo, para que en el futuro se considere que el crecimiento económico tenga el mismo peso que la sociedad y el ambiente.

A esta nueva manera de organización se le llamó *desarrollo sustentable* porque se considera que la humanidad puede satisfacer sus necesidades sin comprometer la

capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas. Es un hecho que nuestros hijos y nietos no podrían hacerlo si les dejamos un ambiente contaminado y consumimos todos los recursos del planeta.

En este sentido, las necesidades más importantes que se deben atender son: disminuir la pobreza, preservar la biodiversidad, asegurar el abasto de agua, mejorar las técnicas agrícolas, promover la salud, mejorar la economía, revertir el deterioro ambiental y generar energía, entre otras.

Por ello, las Naciones Unidas han diseñado diversas estrategias que buscan informar a todas las personas sobre las acciones que se deben realizar, para contar con la participación de todos los sectores sociales de todos los países. En la Cumbre del Milenio de septiembre de 2000, se establecieron ocho metas conocidas como los “Objetivos de Desarrollo del Milenio” (ODM).



| Objetivos de Desarrollo del Milenio, ODM (Programa Nacional de las Naciones Unidas para el Desarrollo) | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Erradicar la pobreza extrema y el hambre | 2 Lograr la enseñanza primaria universal | 3 Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer | 4 Reducir la mortalidad infantil |
| 5 Mejorar la salud materna | 6 Combatir el VIH/sida, el paludismo y otras enfermedades | 7 Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente | 8 Fomentar una asociación global para el desarrollo |

El combate contra el hambre, la pobreza, la enfermedad, el analfabetismo, la degradación del medio ambiente y la discriminación contra la mujer son algunos de los objetivos de un gran programa de acción, adoptado por todos los gobiernos y se espera cumplirlos en 2015. Se considera que son indispensables si se desea avanzar hacia la superación de la pobreza y el desarrollo sustentable.

La sustentabilidad se refiere al equilibrio que debe existir entre la materia y la energía que entran y salen de un sistema, de manera que pueda mantener sus características esenciales. El desarrollo sustentable busca establecer ese equilibrio entre lo que extraemos de la naturaleza, cómo lo usamos y lo que devolvemos al ambiente.

¿Sabías que...?

Un *sistema* es un grupo de elementos o componentes que dependen entre sí y que pueden ser identificados y tratados como un conjunto.

En esta nueva visión, el mundo es una red compleja de sistemas ecológicos, culturales, económicos y políticos en constante cambio, cuyo equilibrio depende de la interacción de sus partes.

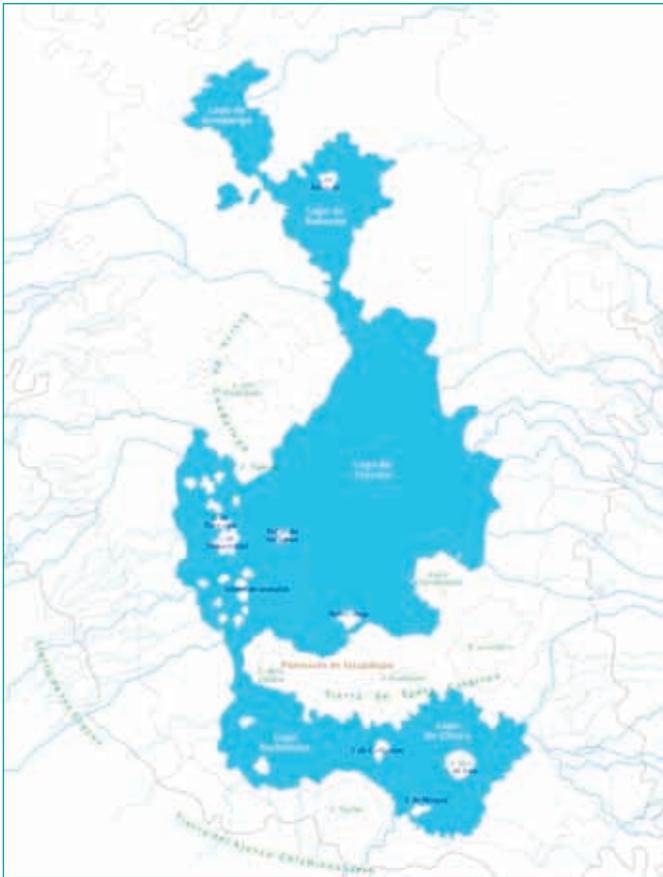
Entre las acciones que se destacan, se encuentra la creación de productos tecnológicos que permitan un mejor aprovechamiento de recursos, con menor producción de desechos y el uso de fuentes de energía alternativas. También se considera importante proporcionar a todas las personas las condiciones básicas para mejorar su calidad de vida.

Manos a la obra

Lean con atención el siguiente texto y distingan los factores que han intervenido en el desarrollo de la comunidad, su impacto en el ambiente y en la calidad de vida de sus habitantes.

Xochimilco, cultura milenaria en riesgo

Xochimilco es una comunidad cuyo origen fue el asentamiento de la tribu xochimilca, hace casi mil años, a orillas de uno de los cinco lagos que formaban la Cuenca del Valle de México, donde hoy se encuentra la Ciudad de México.



La característica distintiva de esta cultura son las chinampas, una especie de islas artificiales construidas con estacas y fibras vegetales entretrejidas sobre las que se depositaba lodo del fondo del lago. En este suelo se sembraban milpas, hortalizas y flores. Este sistema se considera uno de los métodos agrícolas más eficientes y amigables con el ambiente, pues aprovecha los ciclos naturales y son muy productivos. Gracias a ello podían obtener varias cosechas anuales. Xochimilco aportó, durante varias décadas, grandes cantidades de alimento a la Ciudad de México.

Después de la Conquista, los xochimilcas mantuvieron sus costumbres y su estructura social, lo que, al fusionarse con las aportaciones españolas, generó una cultura robusta y estable en la que las chinampas siguieron siendo fundamentales.

Conforme la ciudad fue creciendo, se usaron los recursos naturales de las zonas aledañas y se desecaron los lagos para evitar las inundaciones. La falta de agua afectó el sistema de chinampas

que disminuyó su capacidad de producción, al tiempo que se cortó la vía de comunicación por agua y se construyeron vías pavimentadas, lo que impactó la dinámica social.

En las últimas décadas del siglo XX, los manantiales de Xochimilco fueron canalizados para abastecer a la Ciudad de México, disminuyendo más el nivel de agua. Miles de turistas comenzaron a visitar Xochimilco, lo que sobrecargó de desechos el agua de los canales y los problemas de contaminación comenzaron a notarse. En ese tiempo también se introdu-

jeron especies vegetales y animales que pusieron en peligro la supervivencia de las especies nativas. Muchos chinamperos se dedicaron sólo a la floricultura, a la venta de alimentos o a remar en canoas y trajineras para atender al los turistas, abandonando así las chinampas.

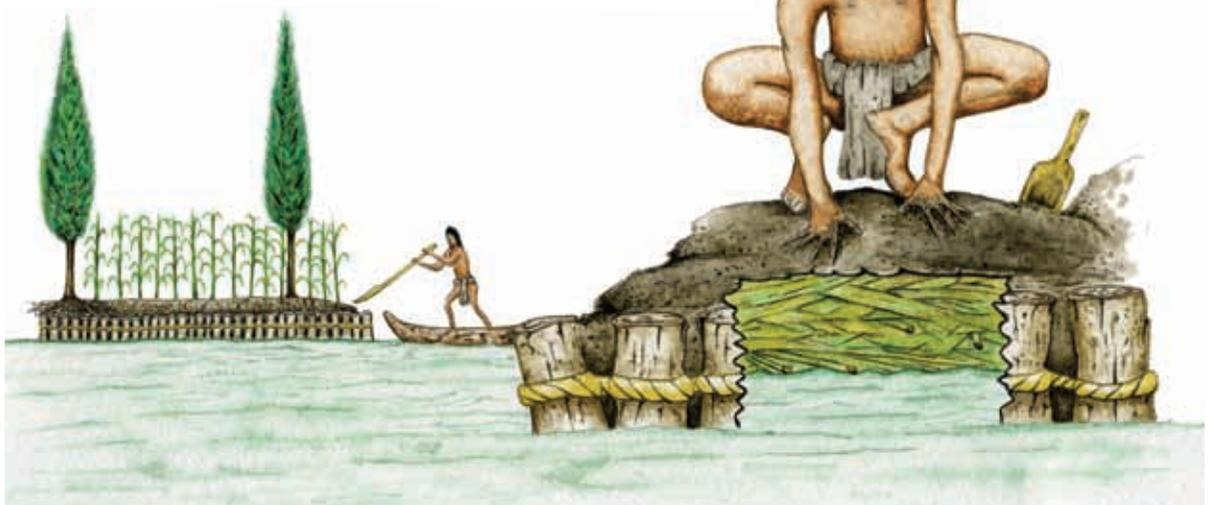
En la década de 1970, hubo un gran movimiento migratorio de diferentes estados hacia la ciudad, la cual afectó también a la zona de Xochimilco pues ocasionó conflictos sociales y más deterioro ambiental.

La urbanización provocó un cambio de costumbres, el abandono de más chinampas y la extinción de muchas especies, además de poner otras en peligro de desaparecer. El nivel de agua siguió bajando y para remediar el daño, las autoridades decidieron recargar el lago con aguas semitratadas, lo que permitió mantener un buen nivel de agua, pero aumentó la contaminación de la zona.

Al mismo tiempo, y en un intento por conservar la vocación agrícola de la zona e incrementar la producción, se promovió la introducción de técnicas de explotación agrícola intensiva, como invernaderos y el uso de fertilizantes y plaguicidas, sin embargo, el abuso de estos recursos ha incrementado aún más la contaminación del agua, la pérdida de biodiversidad y de las tradiciones chinamperas.

A pesar de todo, el fuerte arraigo que sienten muchos xochimilcas por sus tradiciones ha conseguido que, en ciertos lugares, el estilo de vida se mantenga casi intacto. Por ello, Xochimilco obtuvo en 1987, la denominación de Patrimonio Cultural de la Humanidad y con esto se han realizado acciones de preservación. Una de ellas fue en 1992, cuando el Gobierno Federal decretó a esta zona como Área Natural Protegida, bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Pero esto no ha sido suficiente.

La compleja situación sociopolítica de Xochimilco hace que surjan conflictos entre los diferentes intereses que tienen sus habitantes y no se han conseguido conciliar las diferencias ni atender todas las demandas. Por un lado, muchos de los pobladores originarios han formado grupos de ciudadanos que trabajan para mejorar las condiciones ambientales, rescatar el manejo tradicional de las chinampas y limitar las actividades contaminantes, aunque otros prefieren transformar el entorno en una urbe moderna. Hay quienes opinan que se debe limitar el turismo, pero es la base económica para muchas familias, y por ello no están dispuestas a cambiar



SECUENCIA 1

sus actividades. Por otro lado, los asentamientos irregulares provocan la pérdida de gran parte de la zona de Reserva Ecológica.

Si bien es claro que la situación de Xochimilco no puede seguir así, aún no se encuentra la manera de llegar a soluciones satisfactorias para todos y que, efectivamente, resuelvan los problemas... Y tú, ¿qué opinas?

Comenten en grupo qué les pareció esta lectura y respondan las siguientes preguntas:

¿Qué es lo que ha permitido que se mantenga el cultivo chinampero a lo largo de casi mil años?

Completen la siguiente tabla.

| Factores que intervinieron en el desarrollo de Xochimilco | | | |
|---|------------|------------|-----------|
| Ambientales | Económicos | Culturales | Políticos |
| | | | |

¿Cuál consideran que fue el tipo de factor más importante para que Xochimilco llegara a la situación actual y por qué?

¿Cuáles han sido las consecuencias de las decisiones políticas en la situación ambiental de Xochimilco?

¿Qué consecuencias sociales ha traído el deterioro ambiental en esta región?

¿Cuáles son para ustedes los tres problemas más importantes que deben resolverse y cómo lo harían?

| Problema | Solución |
|----------|----------|
| | |
| | |
| | |

¿Qué tipo de factores intervienen en las soluciones que han planteado?

¿Qué consecuencias podrían tener esas soluciones en lo ambiental, económico, cultural y político?

¿Habrá alguna solución que establezca un equilibrio entre todos los factores?

Para terminar

El desarrollo sustentable tiene tres componentes esenciales que deben tenerse en cuenta y son igualmente importantes para lograr un futuro mejor: el ambiente, la cultura y la economía, aunque el factor político juega un papel primordial, pues es lo que permite tomar decisiones y llegar a acuerdos entre todos los participantes.

La sustentabilidad social se vincula con los valores y principios de la paz y la equidad; la ambiental con la conservación de los recursos naturales; la sustentabilidad económica con el desarrollo adecuado de todas las personas y la política con la democracia.

Una comunidad sustentable se caracteriza porque:

- La gente se preocupa por los demás y valora la justicia social y la paz.
- Se protegen los sistemas naturales y se administran los recursos, haciendo uso de procesos, productos tecnológicos y fuentes de energía que protejan al ambiente.
- Se valora el desarrollo adecuado y la satisfacción de las necesidades básicas para todos.
- Toman sus decisiones mediante procesos justos y democráticos.

El reto más grande para alcanzar la sustentabilidad es, entonces, conseguir que todas las personas participen y cuenten con información acerca de los factores que intervienen en el desarrollo y acepten el compromiso.

Para saber más

Burnie, D., *Alerta, Tierra. Una guía para proteger el mundo en que vivimos*. México, SEP-SM Ediciones, 2003. (Libros del Rincón).

Carrada, G., *La prehistoria del hombre. Del origen al Neolítico*. México, SEP-Alejandro, 2003. (Libros del Rincón).

Ciencias Naturales y Desarrollo Humano. Sexto grado. México, SEP, 2003.

Fraidi, L., *La historia de la tecnología: el hombre crea su mundo*. México, Editex, 1999.

Irazoque, G., *La ciencia y sus laberintos*. México, SEP-Santillana, 2004 (Libros del Rincón).

Navarrete, N., *Atlas básico de tecnología*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

Smith, A., *El gran libro de los experimentos*. México, SEP-Usborne-Océano, 2003 (Libros del Rincón).

Tudge, C., *Alimentos para el futuro*. México, SEP-Planeta Junior, 2003 (Libros del Rincón).

La nutrición

SESIÓN 6. La relación entre la salud y la alimentación

Propósito

Los alumnos identificarán la relación que existe entre una correcta alimentación y un buen estado de salud, desarrollo y crecimiento.

Para empezar

Desde la antigüedad se conoce la estrecha relación que existe entre la alimentación y la salud. Incluso a la comida se le atribuían propiedades que influían en el estado de ánimo de las personas, por ejemplo, los médicos europeos del siglo VII consideraban que algunos alimentos por ser “pesados”, eran causa del mal humor; otros, considerados “ligeros”, daban alegría y predisposición al bien; comer vegetales disponía al reposo, la pureza y la dulzura; mientras que el consumo de carnes daba vigor, inquietud y valentía.

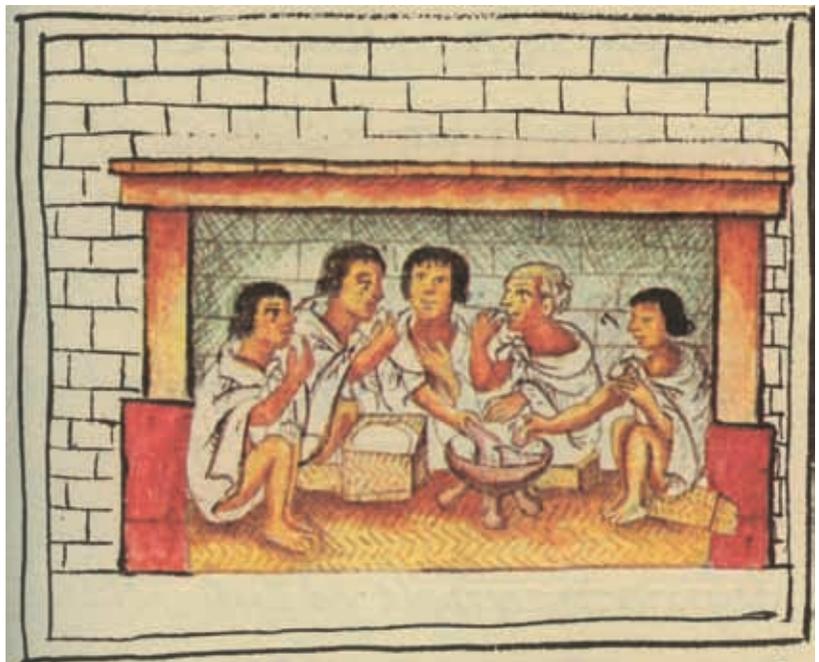
En el México prehispánico se aprovechaban los recursos alimentarios obtenidos de la pesca, la caza y la recolección, de igual forma la selección de estos recursos permitió, por ejemplo, pasar del teocinte o maíz primitivo y silvestre (cuyo fruto era pequeño), al maíz actual (con un fruto más grande).

Actualmente, conocemos la composición de los alimentos y cómo intervienen en las funciones del organismo; también es posible “diseñar” dietas que proporcionen, de acuerdo con la edad y las actividades realizadas por cada persona, las sustancias necesarias para el correcto funcionamiento del organismo.

Manos a la obra

¿Qué nutrimentos aportan los diferentes alimentos? ¿Cómo saber la mejor manera de combinarlos y que nos proporcionen los nutrimentos necesarios para que nuestro organismo funcione adecuadamente?

Estas preguntas han llevado a buscar opciones para combinar los alimentos o identificar los nutrimentos que nos aportan. El “Plato del Bien Comer” es un criterio que nos ayuda a responder a estos cuestionamientos.



Actualmente se reconoce el profundo conocimiento sobre las propiedades curativas de diversos alimentos que se tenían en la época prehispánica.



En nuestro país, la norma oficial de los servicios básicos de Salud, establece El Plato del Bien Comer como un criterio para brindar orientación alimentaria.

¿Cómo usa mi organismo los nutrimentos?

Por medio de la digestión el cuerpo extrae de los alimentos los nutrimentos que necesita para vivir. Cada célula aprovecha los nutrimentos que producen la energía y los compuestos necesarios para realizar sus diversas funciones.

El 70% de nuestro cuerpo es agua. Ésta forma parte de la sangre que distribuye los nutrimentos a todo el organismo, ayuda a eliminar los desechos y regula la temperatura de nuestro cuerpo.

Finalmente, la fibra es un componente de origen vegetal que no es absorbido por el organismo; sin embargo, es necesario porque contribuye a eliminar los desechos acumulados en el intestino grueso, evita el estreñimiento y ayuda a reducir los niveles de grasa y azúcar corporal.

Recuerda

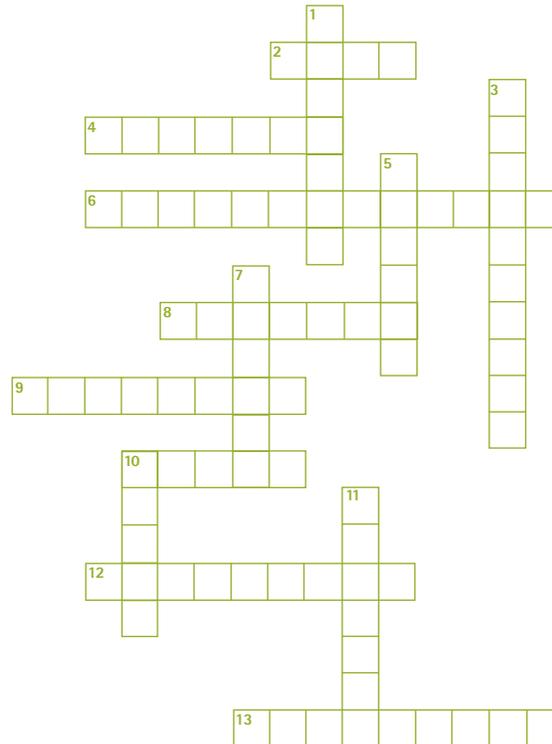
Los carbohidratos o azúcares son los responsables de proporcionar la energía que el cuerpo requiere, si se consumen en exceso sin practicar ejercicio, se almacenan como grasas; las proteínas son utilizadas principalmente, para la multiplicación de las células, Los niños y los adolescentes al estar creciendo deben incluir en su alimentación suficientes alimentos con proteínas, es decir, productos de origen animal en mayor medida, pues sus células están en constante reproducción; las grasas son principalmente sustancias de reserva ricas en energía, que se utilizan en caso de que falten carbohidratos; las vitaminas se requieren en pequeñas cantidades y ayudan a que se realicen muchas funciones del organismo; Las sales minerales son parte esencial de algunas estructuras del cuerpo, como huesos y dientes; además, participan en algunas funciones como la transmisión de los impulsos nerviosos.

| Tabla de vitaminas | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|
| Vitamina | Se obtiene a partir de... | Ayuda a... | Su falta ocasiona... |
| A | Vegetales verdes y amarillos, aceite de hígado de pescado, mantequilla, yemas de huevo. | Crecimiento celular, mantenimiento de la piel, visión. | Ceguera o debilidad visual nocturna, piel seca y escamosa, mucosas débiles. |
| D | Aceite de pescado, hígado. Se fabrica por exposición al Sol. | Formación de huesos y dientes. | Raquitismo que consiste en la formación de huesos defectuosos. |
| E | Vegetales de hojas verdes, leche, huevos, carne. | Antioxidante, mantiene estructura de glóbulos rojos. | Glóbulos rojos frágiles, propensión a la anemia. |
| K | Vegetales de hojas verdes. Se fabrica por bacterias que viven en el intestino. | Coagulación de la sangre. | Hemorragias. |
| B ₁ (tiamina) | Granos enteros, vísceras como hígado, sesos, riñones. | Utilización de carbohidratos, mantenimiento del sistema nervioso. | Beriberi (vómito, cólico, convulsiones, insuficiencia cardíaca), inflamación de nervios (neuritis). |
| B ₂ (riboflavina) | Leche y derivados, huevo, hígado, granos. | Crecimiento normal, utilización de proteínas y carbohidratos. | Problemas en la piel. |
| Niacina | Lentejas, jitomate, levadura, hígado, leche, granos. | Utilización de energía. | Pelagra que provoca dermatitis, confusión mental, alucinaciones y diarrea. |
| B ₆ (piridoxina) | Pescado, avena, carne, pollo, granos, levadura. | Fabricar células sanguíneas, utilización de proteínas. | Problemas en la piel, enfermedad nerviosa, convulsiones. |
| Ácido fólico | Carnes, vegetales de hojas verdes. | Formación de glóbulos rojos. | Anemia. |
| B ₁₂ (cianocobalamina) | Vísceras, pescado. Fabricado por bacterias en intestino. | Formación de glóbulos rojos. | Anemia. |
| C (ácido ascórbico) | Cítricos, jitomates, vegetales de hojas verdes. | Fortalece vasos sanguíneos, formación de mucosas, fortalece sistema de defensas. | Escorbuto o enfermedad de las encías, debilidad de vasos sanguíneos, propensión a infecciones. |

| Tabla de minerales | | | |
|--------------------|--|---|--|
| Mineral | Se encuentra en... | Sirve para... | Su falta ocasiona... |
| Calcio | Leche y derivados, vegetales de hojas verde. | Componente importante de dientes y huesos, importante para la adecuada coagulación sanguínea, funcionamiento celular. | Osteoporosis. |
| Magnesio | Leche y derivados, muchos alimentos. | Funcionamiento de músculos y nervios, utilización de proteínas y carbohidratos. | Problemas musculares, debilidad. |
| Potasio | Granos, frutas como plátano y jitomate. | Funcionamiento normal de nervios y músculos. | Parálisis, alteraciones cardíacas. |
| Fósforo | Carnes, nueces, granos enteros. | Componente importante en muchas proteínas y huesos. | Irritabilidad, debilidad, alteraciones intestinales y renales. |
| Hierro | Hígado, vegetales de hojas verdes, granos, uvas, nueces. | Formación de glóbulos rojos. | Anemia. |
| Flúor | Sal de mesa y agua. | Parte de huesos y dientes. | Malformaciones en huesos y dientes. |
| Yodo | Mariscos, sal de mesa. | Formación de hormonas que regulan la utilización de nutrimentos. | Mal funcionamiento de la glándula tiroides. |

SECUENCIA 2

Con la información de las tablas de vitaminas y minerales, y con la información que has revisado hasta el momento, resuelve este crucigrama. Esto servirá para que accedas a los principales conceptos revisados durante esta sesión, puedes también organizar esta información en tarjetas, de manera que tengas la información más relevante concentrada en ellas y así puedas organizar tu propio fichero, el cual será una herramienta valiosa para estudiar.



| Horizontales | Verticales |
|---|--|
| 2. Mineral que se adiciona a la sal de mesa | 1. Mineral involucrado en el adecuado funcionamiento de nervios y músculos |
| 4. Fruta con la mayor cantidad de vitamina C | 3. La falta de Vitamina K ocasiona... |
| 6. Nutrimiento contenido en cereales y tubérculos | 5. Nutrimiento que forma parte de las reservas energéticas del organismo |
| 8. Permite la adecuada utilización de los carbohidratos (Vitamina B1) | 7. Mineral, componente principal de huesos y dientes |
| 9. Verdura rica en vitamina E y hierro | 10. Elemento de origen vegetal que facilita la expulsión de la materia fecal |
| 10. Mineral que adicionado al agua potable previene la malformación de dientes y huesos | 11. Vitamina que ayuda a la utilización de energía |
| 12. Nutrimiento que se encuentra en los alimentos de origen animal, ayuda a la reproducción celular | |
| 13. Legumbre rica en Vitamina A | |

Para terminar

El objetivo del Plato del Bien Comer es buscar una alimentación:

Completa, al incluir un alimento de cada grupo del Plato.

Equilibrada, es decir, que los nutrimentos guarden adecuadas proporciones.

Suficiente, pretende cubrir las necesidades nutrimentales para tener una buena nutrición y un peso adecuado, pues en el caso de los niños favorece su crecimiento y desarrollo.

Variada, pues integra diferentes alimentos de cada grupo en las diferentes comidas.

Adecuada a los gustos y la cultura de las personas, por lo que busca incluir alimentos propios de las diferentes localidades del país.

Recuerda que para integrar una alimentación correcta, debes:

- Incluir al menos un alimento de cada grupo en las diferentes comidas del día
- Comer la mayor variedad posible de alimentos: Muchas frutas y verduras, suficientes cereales (tortillas, pan integral, pastas y galletas, arroz o avena) y suficientes alimentos de origen animal.
- Consumir pocas grasas, aceites, azúcar y sal.
- Beber agua suficiente, al menos ocho vasos al día.
- Procurar la máxima higiene al almacenar, preparar y consumir los alimentos.
- Acumular 30 minutos diarios de actividad física.

Intenta diseñar tus diferentes comidas con estas recomendaciones para que tu alimentación te permita seguir desarrollándote y tener una buena salud.

Para saber más

Arnau, E., *Cuida tu cuerpo*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

Cassan, A., *Atlas básico de anatomía*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

Enciclopedia Larousse Dokéo. Los animales. México, Larousse, 2001.

Enciclopedia Larousse Dokéo. El cuerpo humano. México, Larousse, 2001.

Navarrete, N., *Atlas básico de tecnología*. México, SEP- Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

Para la próxima sesión se requiere traer

- Tu peso en kg
- Tu estatura en m

SESIÓN 7. De qué manera utiliza mi cuerpo los alimentos

Propósito

Los alumnos revisarán el proceso general que experimentan los alimentos durante la digestión, además valorarán la importancia de mantener en buenas condiciones su aparato digestivo.

Para empezar

¿Cómo sabes cuándo tienes que comer? Una baja cantidad de glucosa y otros nutrientes en la sangre, así como la falta de alimento en el estómago, desencadenan señales nerviosas que llegan al cerebro; éste responde enviando un estímulo que se reconoce como hambre o sed, y provoca el deseo de comer o beber.

Las señales nerviosas dejan de producirse cuando el sistema nervioso detecta que hay suficientes nutrientes en la sangre y agua en el organismo y la persona se siente satisfecha. El sistema nervioso también se relaciona con la última porción del intestino grueso, adonde se reúnen los desechos; en esta porción se emiten señales al cerebro, que se reconocen como un aviso para expulsarlos.



Manos a la obra

Cuando los alimentos entran a la boca, comienzan a experimentar una serie de cambios y procesos, en la siguiente lista describe en qué parte del aparato digestivo se realizan estos procesos:

1. Triturar: _____
2. Humedecer: _____
3. Degradar: _____
4. Asimilar: _____
5. Distribuir: _____

Como puedes ver la digestión es un proceso más amplio que involucra muchas estructuras y varios procesos.

¿Transformar para aprovechar?

Para que puedas utilizar la energía y la materia que proporcionan los alimentos, es necesario que ocurran cambios en tu cuerpo y en lo que consumes. Tu organismo reacciona para iniciar la transformación de los alimentos, incluso antes de que des la primera mordida. Al oler, ver o hasta imaginar los alimentos que te gustan, tu cuerpo se prepara para recibirlos.

¿Cómo se extraen los nutrimentos de los alimentos? No es suficiente con triturar y humedecer la comida para que éstos se separen y puedan ser aprovechados por las células. Para ello se requiere la acción de los jugos digestivos, que son sustancias que secretan algunos órganos especializados.

Descomponer, degradar o transformar los alimentos permite que los nutrimentos pasen desde el intestino delgado hasta el torrente sanguíneo. Después, los nutrimentos se distribuyen por medio de la sangre a cada una de las células que forman tu cuerpo.

Los jugos digestivos que actúan de manera directa en la degradación de los alimentos contienen:

- **Enzimas digestivas.** Ayudan a descomponer o degradar los alimentos para separar los nutrimentos. Se encuentran en la saliva, en las secreciones del estómago y en las del intestino delgado.
- **Saliva.** Es un fluido que secretan las glándulas salivales de la boca. La saliva humedece y lubrica los alimentos para que puedan pasarse; además, contiene enzimas que inician la transformación química del almidón, que es el principal nutrimento presente en los granos y sus derivados.

Recuerda

- **Almidón.** Tipo particular de azúcar. La saliva inicia la descomposición del almidón para convertirlo en glucosa.
- **Ácido clorhídrico.** Se produce en el estómago y ayuda a transformar las proteínas en sustancias más simples. Es un ácido tan fuerte que al contacto con la piel puede ocasionar fuertes quemaduras.



- *Jugo pancreático.* Se fabrica en el páncreas; se compone de varios tipos de enzimas que degradan en partículas muy pequeñas carbohidratos, proteínas y grasas, para que puedan atravesar la pared del intestino delgado.
- *Bilis.* Proviene del hígado y neutraliza la acidez de los alimentos en el estómago. Su función principal es preparar las grasas para disolverlas en agua y poder aprovecharlas.

El organismo utiliza aproximadamente cuatro litros de agua al día durante la digestión; ésta forma parte de sustancias como saliva, bilis, jugos digestivos y las mucosas. La mayor parte del agua que ingieres se absorbe en el intestino delgado arrastrando consigo los diferentes nutrimentos que provienen de los alimentos. Sólo medio litro de agua llega al intestino grueso y contribuye al movimiento intestinal y la eliminación de desechos.

Para terminar

El aparato digestivo tiene una tarea fundamental, por lo que es importante mantenerlo en buen estado y evitar situaciones que lo pongan en riesgo, por ejemplo, la bulimia, la anorexia, la desnutrición, las enfermedades gastrointestinales y la obesidad son alteraciones que ponen en riesgo la salud y el buen funcionamiento del aparato digestivo.

Evalúa tu estado de salud relacionado con la alimentación.

1. Lee la siguiente definición de índice de masa corporal y, por escrito, explica para qué se emplea.

Los médicos definen el peso deseable por medio del Índice de Masa Corporal (IMC). El IMC es una estimación de la grasa acumulada en el cuerpo. Este indicador es diferente para mujeres y hombres, así como para adolescentes y adultos, porque a partir de la adolescencia la acumulación y distribución de grasa es diferente.

El IMC es útil para:

2. Para calcular tu IMC:

a) Anota en tu peso y estatura:

Peso en kg _____

Estatura en m _____

b) Eleva tu estatura al cuadrado y escribe el resultado:

Estatura (m) x Estatura (m) = m_2

c) Sustituye los datos anteriores en la siguiente fórmula el cálculo:

Peso (kg) / estatura al cuadrado (m_2) = IMC

Tu IMC es de: _____



3. Consulta la siguiente tabla para conocer lo que indica tu IMC.

| IMC y su relación con el estado de salud nutricional | | | |
|--|----------------|------------------|--|
| IMC - Mujer | IMC - Hombre | Estado | Recomendaciones |
| Menos de 14 | Menos de 14 | Desnutrición | Pronto, acude a un médico. |
| 15 a 18 | 15 a 17 | Bajo peso | Aliméntate mejor. |
| 19 a 22 | 18 a 21 | Normal | ¡Felicidades! |
| 23 a 27 | 22 a 25 | Sobrepeso | Revisa tu alimentación; haz ejercicio. |
| 27 a 28 | 26 a 27 | Obesidad | Anemia. |
| 29 en adelante | 28 en adelante | Obesidad marcada | ¡Peligro! Urge que vayas al médico. |

Los valores del IMC y el diagnóstico se adaptaron para edades de 11 a 15 años.

Valora tus hábitos alimentarios y decide si debes cambiarlos, o de lo contrario sigue con una buena alimentación y ejercicio, lo que te permitirá tener una buena salud... tu aparato digestivo también te lo agradecerá.

Para saber más

Arnau, E., *Cuida tu cuerpo*. México, SEP- Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

Enciclopedia Larousse Dokéo. El cuerpo. México, Larousse, 2003.

Gasca, J., *El cuerpo humano*. México, SEP- Ediciones Culturales, 2003 (Libros del Rincón).

Walter, R., *El cuerpo. Huesos, músculos, sangre y mucho más*. México, SEP- Planeta, 2003 (Libros del Rincón).

SESIÓN 8. Las plantas y su forma de alimentarse

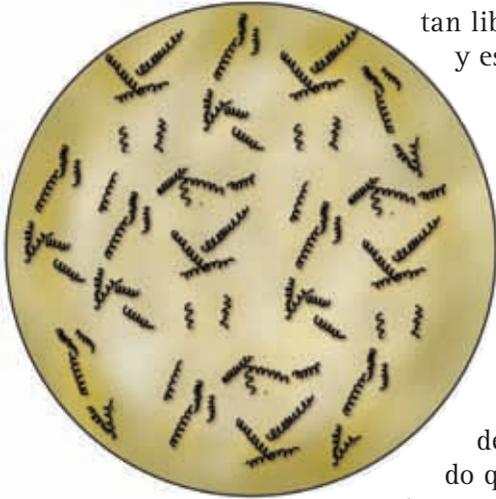
Propósito

Los alumnos reconocerán cómo, por medio de la energía luminosa, las plantas fabrican sus propios nutrimentos, además valorarán la importancia de este proceso para la vida de todos los seres vivos en el planeta.

Para empezar

Las algas son organismos acuáticos, diferentes del resto de los vegetales terrestres.

Existen en todos los tamaños y formas, desde algas microscópicas que flotan libremente en el agua, hasta las que forman bosques submarinos y están fijas al fondo arenoso.



Spirulina, algas microscópicas en forma de espiral.

Las algas son el alimento y el hogar de numerosas especies de peces, cangrejos, caracoles y otros tipos de animales acuáticos. Para los seres humanos las algas también han sido, desde la antigüedad, fuente de alimento. Los primeros pobladores de la Cuenca de México que se asentaron en las orillas del lago de Texcoco, lograron sobrevivir y fundar el gran imperio mexicana gracias al consumo inicial de tortillas hechas con la nata azul-verdosa que se formaba sobre la superficie del agua. Esta nata estaba formada por el alga llamada *Spirulina*.

En la actualidad se han hecho muchas investigaciones acerca de las propiedades nutrimentales de esta alga y se ha encontrado que contiene los nutrimentos necesarios para conservar la salud humana. Por esta razón, se cultiva en diversos países del mundo y se comercializa como complemento alimentario y como materia prima para la elaboración de algunos medicamentos.

Manos a la obra

Hemos revisado cómo los seres humanos obtienen los nutrimentos necesarios para el buen funcionamiento de su organismo, sin embargo, ¿cómo obtienen sus nutrimentos las plantas? ¿Sería posible la vida sobre el planeta sin plantas verdes? Estas preguntas las resolveremos a lo largo de esta sesión.



Células vegetales.

¿Cómo se fabrican los nutrimentos?

Así como la gasolina aporta la energía que los automóviles necesitan para funcionar, la *glucosa* proporciona la energía que todos los seres vivos necesitan para vivir, ya que contiene *energía química*, que en el organismo se transforma en calor o movimiento.

Todas las plantas transforman la energía solar o luminosa en energía química por medio de la *fotosíntesis*, cuyo producto principal es la glucosa. Para fabricarla, los vegetales necesitan dos compuestos: el *agua*, que absorben por las raíces y el *dióxido de carbono* que las hojas de las plantas terrestres toman del aire y las acuáticas del que se encuentra disuelto en el agua.

El color verde de las plantas se debe a una sustancia llamada *clorofila*, responsable de capturar la energía luminosa

para la fotosíntesis. La clorofila se encuentra dentro de cada célula vegetal en pequeñas estructuras llamadas *cloroplastos*. En ellos se lleva a cabo la fotosíntesis, por lo que se les considera la “fábrica” de nutrimentos de la planta.

Las plantas utilizan la glucosa que fabrican como fuente de energía para realizar sus propias funciones vitales. La glucosa que no es utilizada se transforma en *almidón* y se almacena en las hojas y frutos de la planta.

El *oxígeno* es un producto de desecho de la fotosíntesis y se libera al ambiente a través de unos poros en las hojas de las plantas llamados *estomas*.

En resumen, el proceso de la fotosíntesis se representa de la siguiente manera:

| Agua | + | Dióxido de carbono | Luz solar Clorofila | → Glucosa | + | Oxígeno |
|-----------------------|---|--|--|---|---|-------------------------------|
| Entra por las raíces. | | Gas que es absorbido del aire por las hojas. | Transformación que requiere la presencia de luz solar y clorofila. | Producto que proporciona la energía química que la planta necesita. | | Gas que se libera al ambiente |

Recuerda

- *Dióxido de carbono*. Gas que forma parte del aire y que utilizan las plantas en la fotosíntesis. Los animales lo producen como sustancia de desecho de la respiración.
- *Oxígeno*. Gas que forma parte del aire. Es un producto de desecho de la fotosíntesis. Los organismos terrestres lo utilizan en la respiración.

Con la información que han leído y con la ayuda de las siguientes preguntas, obtengan la información más relevante relacionada con el proceso de la fotosíntesis, registrenla en sus cuadernos:

a) ¿Qué sustancias se transforman durante la fotosíntesis?

b) ¿Qué producto se obtiene?

c) ¿En que se utiliza el producto de la fotosíntesis?

d) ¿Cuál es el producto de desecho?

e) ¿En qué sustancia se transforma lo que no se utiliza?



f) ¿Por dónde entran los “ingredientes” de la fotosíntesis?

g) ¿Por dónde sale el gas de desecho?

h) ¿En dónde se almacena la glucosa no utilizada?

Para terminar

¿Cómo fluye la materia y la energía entre los seres vivos?

Los árboles, pastos y algas captan la luz o energía luminosa y la transforman en energía química que se almacena en forma de carbohidratos. Al consumir vegetales, otros seres vivos emplean esta forma de energía para realizar sus funciones vitales, por lo que los organismos fotosintéticos son la base o el primer nivel de una *cadena alimentaria*.

El segundo eslabón o nivel lo integran las orugas, las vacas, las ardillas, las gallinas, es decir animales que se alimentan de vegetales o *herbívoros*. A éstos se les llama *consumidores primarios*. Se les llama consumidores pues no producen carbohidratos como las plantas verdes.

El siguiente nivel está formado por los *consumidores secundarios*, animales que se alimentan de la carne de los herbívoros: águilas, pumas, tiburones y serpientes son algunos ejemplos. Los *consumidores terciarios* son carnívoros que se alimentan de carne en descomposición. En un ecosistema puede haber varios niveles de consumidores.

Los desechos en un ecosistema, como troncos secos, cadáveres, heces fecales, mudas de insectos y serpientes, son consumidos por hongos y bacterias. A este tipo de consumidores se les llama *desintegradores* o *degradadores*.

Recuerda

Desintegradores o *degradadores*: Organismos que consumen materia orgánica en descomposición; permiten su reintegración y reutilización por otros organismos.

Las plantas verdes son la base que mantiene al resto de los seres vivos en la Tierra, pues sin ellas no sería posible la vida. Observa el entorno de tu e identifica los diferentes eslabones de una cadena alimentaria, ya sea en un corral, en el campo o en las ciudades, identifica los *organismos productores*, los *consumidores primarios* y *secundarios*.

Para saber más

Cervantes, A. y C. Everaert, *Usos de las plantas*. México, SEP-Nuevo México, 2004 (Libros del Rincón).

Domínguez, H., *Nuestra amiga la luz*. México, Lectorum, 2000.

González-Fierro, A., *La diversidad de los seres vivos*. México, SEP-Santillana, 2004 (Libros del Rincón).

Kerrod, R., *Plantas en acción*. México, Sistemas Técnicos de Edición, 1990.

Navarrete, N., *Atlas básico de tecnología*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

SESIÓN 9. ¿Cómo se obtienen los alimentos?

Propósito

Los alumnos reconocerán algunas características de los organismos heterótrofos y de los autótrofos. Valorarán la función de organismos como los descomponedores en los ecosistemas, así como su utilidad en la vida diaria.

Para empezar

Si observamos con detenimiento la vegetación que crece en las zonas pantanosas, podemos ver cómo algunos insectos desprevenidos son atrapados por una serie de plantas que parecen “inofensivas”. Estas plantas se denominan “carnívoras” aunque en realidad deberían llamarse *plantas insectívoras*, ya que tienen que atrapar insectos para obtener algunos de los nutrimentos que necesitan y que de manera natural no pueden obtener del suelo donde crecen. Sin embargo, como cualquier otra planta, requieren dióxido de carbono atmosférico para realizar la fotosíntesis.

¿Qué hace fascinantes a estas plantas? ¡Que se alimentan de insectos! Las plantas insectívoras del género *Dionaea* tienen un mecanismo muy efectivo para atrapar a los insectos. Si observas bien las fotografías de estas plantas, verás unos “pelos” o cerdas en el interior de las hojas. Cuando una mosca toca al mismo tiempo dos o más de estos “pelillos” (así se evitan las “falsas alarmas”) las hojas se cierran atrapando a su presa e inicia la digestión de la planta por medio de las secreciones digestivas de glándulas especiales. Las plantas carnívoras, en algunas ocasiones, capturan otros animales pequeños.

Este tipo de plantas atrapan insectos como una adaptación a las condiciones poco favorables del medio donde viven, como la escasez de minerales, el exceso de humedad o acidez del suelo, que son condiciones características de los pantanos.



Planta carnívora.



Planta carnívora lista para capturar un insecto.

Manos a la obra

¿Todos los organismos se alimentan igual? Seguramente no. Entonces, ¿cuáles son las diferencias entre las formas en la que se alimentan los organismos y de qué se alimentan? Estas preguntas las resolveremos a lo largo de la sesión.

¿Dime qué comes y te diré quién eres?

La nutrición es un proceso común a todos los seres vivos. La diversidad de organismos de un ecosistema se refleja en la variedad de formas de alimentación.

En los ecosistemas se pueden encontrar organismos herbívoros, carnívoros, *insectívoros*, *omnívoros*, *frugívoros* y *descomponedores*.

A los organismos que obtienen por medio del alimento la energía química que necesitan para desarrollar sus actividades, se les llama *heterótrofos* o consumidores. Entre los heterótrofos también se encuentran los descomponedores o degradadores.

Los únicos organismos que no requieren consumir alimentos son las plantas y las algas, pues elaboran sus propios nutrimentos mediante la *fotosíntesis*. Estos organismos se denominan *autótrofos* o productores.



¿Qué tipo de organismos son las jirafas de acuerdo con su alimentación?

Algunos productores, como las plantas insectívoras, obtienen nutrimentos de pequeños animales, debido a que hay escasez de sales minerales en el medio en que habitan; éstas son necesarias en la elaboración de los nutrimentos que requieren. ¿Crees que existen animales que elaboran su propio alimento?

Recuerda

- *Autótrofos*: *Auto* = por sí mismo, *trophos* = alimento. Organismos que elaboran su propio alimento.
- *Frugívoros*: Animales que se alimentan de frutas.
- *Heterótrofo*: *Heteros* = diverso, *trophos* = alimento. Obtienen su alimento a partir de otros organismos.
- *Insectívoros*: Animales que se alimentan de insectos.
- *Omnívoros*: Animales que se alimentan tanto de plantas como de otros animales.

Para terminar

¿Todos tienen una forma para nutrirse?

Hasta mediados del siglo XIX, los organismos se clasificaban en dos reinos: *Animales* y *Vegetales* o *Plantas*. Se pensaba entonces que todos los organismos heterótrofos eran animales y que los autótrofos eran plantas. Los hongos, sin embargo, se consideraban plantas porque no se mueven y parecen tener raíz. El avance de la ciencia permitió conocer que estos organismos no producen sus propios nutrimentos; por esta razón, se propuso para estos organismos un nuevo reino: *Fungi*.

En los reinos *Animalia* y *Plantae* se incluían los organismos unicelulares. Sin embargo, cuando se descubrió que estaban formados por una sola célula, se creó el reino *Protista*. En este reino se ubican organismos unicelulares autótrofos llamados algas y organismos heterótrofos que son protozoarios. También puede haber organismos que tienen ambos tipos de nutrición; por ejemplo, la *Euglena*.

Cuando los investigadores se dieron cuenta de que algunos seres unicelulares tenían núcleo verdadero y otros no, decidieron formar un quinto reino al que llamaron *Monera*, que incluye los organismos más simples del planeta, como las bacterias autótrofas fotosintéticas y las heterótrofas, que son descomponedoras.

En la actualidad, no se tiene conocimiento de ningún animal que produzca sus nutrimentos a través de la fotosíntesis. Sin embargo, la *Euglena* es una excepción, pues es fotosintética y también se le considera heterótrofa porque se alimenta de materia orgánica. Algunos biólogos la consideran más parecida a los vegetales que a los animales, mientras que otros la consideran más parecida a los animales que a los vegetales.

Con la información que tienen hasta el momento, resuelve esta tabla y compárala con la de tus compañeros.

Es importante valorar las relaciones que se establecen entre todos los seres vivos, pues dependen de las características de los seres vivos que habitan un ecosistema. Las diferentes adaptaciones relacionadas con la forma de alimentarse son resultado de un largo proceso evolutivo y cada integrante del ecosistema tiene una función particular. ¿Te imaginas si no existieran los carnívoros y los herbívoros se reprodujeran sin control? ¿Qué pasaría en ese ecosistema?, o ¿qué tal que no hubiera plantas verdes? ¿Sería posible la vida como la conocemos?

Por ejemplo, muchas plantas dependen de los organismos frugívoros para que, al alimentarse de sus frutos, dispersen las semillas en lugares lejanos. ¿Has visto a las abejas cuando se alimentan, cómo al posarse sobre una flor sus patas quedan llenas del polen y cuando éstas llegan a otra flor este polen puede fecundar a la otra planta?

| Organismo | Tipo de nutrición | Reino al que pertenece |
|---|-------------------|------------------------|
|  <p>Cebra pastando</p> | | |
|  <p>León con búfalo</p> | | |
|  <p>Hongo</p> | | |
|  <p>Murcielago con fruta</p> | | |
|  <p>Serpiente con roedor</p> | | |
|  <p>Tanzania</p> | | |
|  <p>Coral</p> | | |

¿Puedes reconocer otros ejemplos?

Para saber más

Diccionario de biología. Madrid, Oxford-Complutense, 2004.

Navarrete, N., *Atlas básico de tecnología*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

Rogers, K., *El gran libro del microscopio*. México, SEP-Océano, 2003 (Libros del Rincón).

Tonda, J. y J. de la Herrán, *Los inventos*. México, SEP-Santillana, 2003 (Libros del Rincón).

SESIÓN 10. Los animales y su forma de alimentarse

Propósito

Los alumnos reconocerán las diferentes formas para adquirir y aprovechar los alimentos que hay entre los animales, y que todas las especies, a lo largo de su historia evolutiva, han desarrollado estructuras especiales para alimentarse.

Para empezar

La relación entre gatos y ratones rara vez resulta amistosa. ¿Por qué?

Las necesidades de alimentación de todos los seres vivos determinan las relaciones entre las especies en un ecosistema. Los gatos y los ratones pertenecen a distintos niveles o eslabones en una misma cadena alimentaria. Aunque los seres humanos proporcionan alimento a los gatos domésticos, normalmente éstos cazan ratones y otros animales pequeños por instinto.

Los ratones, para alimentarse, buscan semillas y otros productos vegetales, son rápidos y se esconden con facilidad.

Para una y otra especie, la capacidad de alimentarse depende de tener las estructuras físicas adecuadas y las habilidades para adquirir su alimento. En la naturaleza generalmente los carnívoros son cazadores, por lo que se les llama *depredadores* y los herbívoros son sus *presas*.



Manos a la obra

¿Te imaginas si los ratones tuvieran garras y dientes afilados y fueran de mayor tamaño, y los gatos fueran más pequeños y no fueran tan rápidos? ¿Qué pasaría si las ovejas se alimentaran de coyotes? Seguramente la dinámica de los ecosistemas sería diferente, lo mismo que las adaptaciones de los organismos para procurarse de su alimento, en esta sesión conoceremos cuáles son estas adaptaciones, mismas que responden a las necesidades y al hábitat donde viven los organismos.

¿Cómo se alimentan?

La mayor parte de los animales se movilizan para encontrar su alimento. Los animales que no se desplazan, poseen mecanismos para atraer y atrapar a sus presas. Además de las estructuras alimentarias, como la boca, los dientes y la lengua, la forma del cuerpo permite a los animales cazadores atrapar y conseguir sus alimentos. De igual manera, la agudeza de los órganos de percepción como la vista, el olfato, el tacto y el oído, permite a los depredadores localizar lo que comen y coordinar sus movimientos para adquirirlo.

Las estructuras adecuadas para aprovechar lo que el ambiente ofrece y la conducta para adquirirlo, son adaptaciones que han permitido que los organismos puedan alimentarse. Así por ejemplo: cuando se alimentan, impulsadas por la cola y las aletas, las ballenas abren su enorme boca para que penetre la mayor cantidad de agua posible; después la expulsan al presionar con la lengua hacia las barbas, que son largas y flexibles. Su alimento, formado por peces, crustáceos, calamares y otros invertebrados, queda atrapado allí.

El duro pico del pájaro carpintero perfora la corteza de los árboles de los bosques, y con su larga lengua saca los insectos de los que se alimenta. Los



Ballena.



Pájaro carpintero.

SECUENCIA 2



Jaguar.



Anémonas.

dedos, la cola y el cuello lo ayudan a actuar como clavo y martillo para alimentarse.

El jaguar, tensando sus músculos, acecha silenciosamente detrás del follaje selvático. Con agilidad, fuerza y precisión salta sobre su presa. Se alimenta de venados, armadillos, conejos, peces y tortugas, entre otros animales. De una sola mordida, con su fuerte mandíbula y filosos colmillos, perfora la nuca de su víctima; luego desgarrar la carne que come.

Las anémonas son animales marinos que se alimentan de algas, animales, huevecillos y larvas microscópicas que flotan en el océano. Como permanecen fijas sobre rocas y corales, las anémonas mueven sus vistosos filamentos para atrapar su alimento, se mueven con las corrientes marinas atrapando a los seres microscópicos con los que se nutren.

En la siguiente tabla relacionen la acción que se describe con la del animal que la desarrolle, así como las estructuras involucradas, puedes describir más de un animal para cada acción.

| Acción | Animal | Alimento | Estructuras alimentarias |
|-----------|--------|----------|--------------------------|
| Desgarrar | | | |
| Succionar | | | |
| Lamer | | | |
| Cortar | | | |
| Roer | | | |
| Arrancar | | | |

Para terminar

¿Qué grupo de organismos dio origen a todos los mamíferos?

Es difícil creer que todos los mamíferos estemos emparentados y que nuestro ancestro común haya sido un animal parecido a un ratón que se alimentaba de insectos.

¿Cómo dieron lugar estas pequeñas criaturas a elefantes, gatos, ballenas, humanos, monos y todos los demás mamíferos, cada uno con una particular forma de alimentarse?

Una posible explicación es que hace más de 200 millones de años había una especie de organismos parecida a un ratón. Eran pequeños y peludos, con oído fino, mandíbula articulada, dientes y muelas para cortar y moler, además de agilidad para trepar y atrapar los insectos o lagartijas de las que se alimentaban.

Las crías se desarrollaban en el vientre materno durante un corto tiempo; al nacer se alimentaban fuertemente sostenidas de las glándulas mamarias situadas en el abdomen de la madre. Los científicos que descubrieron los fósiles de este organismo le dieron el nombre de *Eomaia*, que en griego quiere decir “la madre antigua”.

Hubo épocas en las que el alimento acostumbrado por los *Eomaia* escaseó o desapareció. Algunos de estos organismos poseían estructuras y habilidades necesarias para comer hierba en lugar de insectos y otros para cazar animales mayores a las lagartijas.

Así fue como a lo largo de muchos millones de años los descendientes de *Eomaia* distribuidos por el planeta se diferenciaron en todos los mamíferos que hoy en día conocemos, incluso nosotros mismos; cada uno con formas de alimentación particular.

Ciencia y científicos

Jean Marie Pelt, presidente del Instituto Europeo de Ecología, manifiesta: “Sólo lo imaginamos. Carecemos de certezas absolutas. Reconstruimos con cierta lógica tomando como base los elementos de que disponemos. En ciencia eso se llama *teoría*”.

Una teoría es una explicación basada en observaciones, evidencias e investigaciones; expresa los conocimientos aceptados por la comunidad científica y es avalada por la mayoría de los especialistas.

Así es como la ciencia avanza, con explicaciones que son resultado de observaciones y estudios, que buscan dar respuesta a una o más interrogantes, cuando ésta satisface a la mayoría de la comunidad científica se toma como válida, hasta que alguien más encuentre nueva evidencia que le permita reforzarla, modificarla o proponer otra nueva explicación.

Para saber más

Arnau, E., *Cuida tu cuerpo*. México, 2003. SEP-Parramón, (Libros del Rincón).

Carrada, G., *La prehistoria del hombre. Del origen al Neolítico*. México, SEP-Alejandría, 2003 (Libros del Rincón).

Enciclopedia Larousse Dokéo. Los animales. México, Larousse, 2001.

Young, C., *Los animales del mundo*. México, SEP-Usborne Océano, 2004 (Libros del Rincón).

Para la próxima sesión se requiere el siguiente material

Por equipos de cuatro estudiantes y el trabajo previo en casa:

- 1 botella de plástico de 2 l (desechable de algún refresco)
 - 1 globo de tamaño mediano
 - 2 litros de agua hervida con 200 g de piloncillo disuelto
 - 2 cucharadas de levadura seca
1. Prepara el agua en casa: hierva los dos litros y durante la ebullición disuelve en ella al piloncillo. Al enfriarse, ponla en la botella, tápala y llévala a la escuela.
 2. Agrega las dos cucharadas de levadura en el agua con piloncillo y tapa la botella con el globo desinflado. Observa lo que ocurre en el interior del agua y en el globo.

Este material se debe conservar para trabajarlo en la sesión 13. Además, para la sesión 11 se requiere el siguiente material por equipo de cuatro estudiantes:

- Un pan duro o una tortilla dura
- Un quemador de gas, un mechero de alcohol o una vela
- Cerillos
- Un vaso de vidrio transparente de $\frac{1}{4}$ de litro

La respiración

SESIÓN 11. Relación entre la respiración y la nutrición

Propósito

Los alumnos explicarán el proceso general de la respiración en el ser humano, relacionarán los procesos de respiración y nutrición en el funcionamiento del organismo y reconocerán la importancia de la respiración en la obtención de la energía.

Para empezar

Todos los seres vivos respiran

La respiración es un proceso en el cual nuestro organismo *intercambia gases* con el exterior: capta oxígeno y libera dióxido de carbono. Podemos hacer entonces una pregunta: ¿para qué respiramos?

Sabemos que los seres vivos gastan energía al crecer, moverse y realizar todas las demás actividades que los mantienen con vida. Es común que se nos diga que debemos alimentarnos bien para tener energía, pues en los alimentos está la que hemos de utilizar. Con esto llegamos a una nueva pregunta: ¿cómo obtenemos la energía que contienen los alimentos?

La respuesta tiene que ver con la respiración, pues podemos interpretarla como el proceso por medio del cual los seres vivos liberan la energía de los alimentos que consumen.

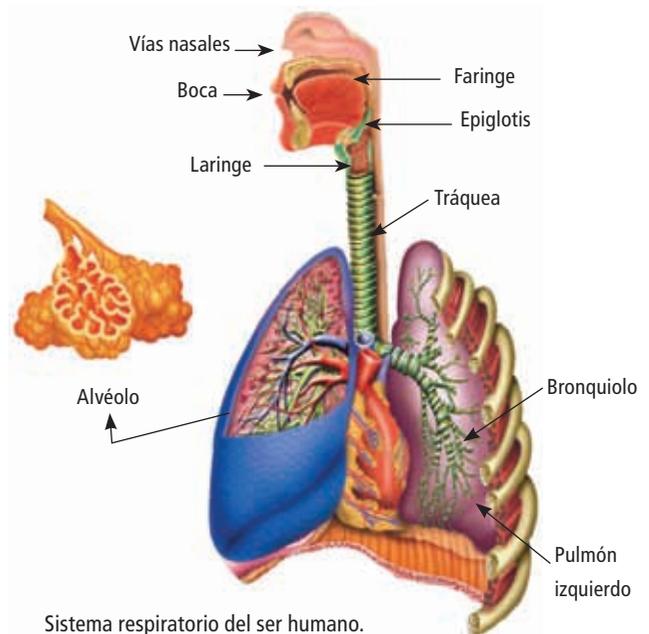
Recuerda

La *energía* podemos definirla como: la capacidad que tiene la materia para producir cambios. El gas que usamos en nuestras estufas tiene energía. Al quemarlo, libera esa energía en forma de calor, con el cual se pueden producir cambios: elevar la temperatura del agua o cocinar los alimentos, entre otras cosas. Quemar algo es combinarlo con oxígeno.

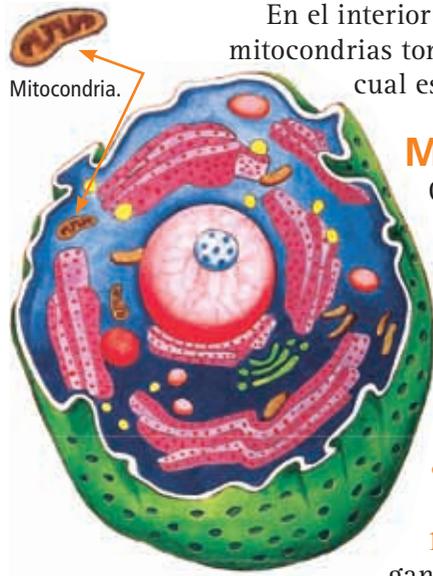
Para obtener la energía que los alimentos contienen, introducimos oxígeno a nuestro cuerpo, para ello usamos nuestro sistema respiratorio.

Los movimientos de inhalación y exhalación, es decir, la entrada y salida del aire de los pulmones, se debe a las contracciones de un músculo que se encuentra debajo de ellos: el diafragma.

Desde los pulmones, el sistema circulatorio distribuye el oxígeno a todo el cuerpo. Este pasa a las células, las cuales desechan dióxido de carbono que a su vez es transportado por los glóbulos rojos hasta los pulmones y de ahí, al exterior del cuerpo.



SECUENCIA 3



En el interior de las células ocurre algo similar: unos pequeños organelos llamados mitocondrias toman el oxígeno que aporta la sangre y liberan dióxido de carbono, el cual es expulsado hacia la sangre por la propia célula.

Manos a la obra

Como recordarás mencionamos que los alimentos contienen energía. En la siguiente actividad liberarás la energía de unos de ellos y analizarás algunos factores que influyen en este proceso. Organícense en equipos de cuatro alumnos. Cada equipo necesita:

- Un pan duro o una tortilla dura.
- Un quemador de gas, un mechero de alcohol o una vela.
- Cerillos
- Un vaso de vidrio transparente de $\frac{1}{4}$ de litro.

1. Enciendan la flama del quemador de gas, la vela o mechero. Expongan al fuego el pan o la tortilla hasta que desprenda su propia flama y retírenlo del quemador, lo que observas es cómo el alimento está liberando su energía en forma de luz y calor.

2. Soplen sobre la flama del alimento de modo que ésta se apague pero cuiden, que la brasa quede encendida.

3. Que alguien sople o abanique ligeramente con un cuaderno o con la mano, aventando el aire hacia la brasa encendida. ¿Qué sucede en ella cuando lo hace?

4. Abaniquen con más vigor y observen la brasa. ¿Cuál es la diferencia entre este resultado y el anterior?

5. Mantengan la brasa encendida, si es necesario préndanla de nuevo con el mechero. Coloquen el alimento sobre una superficie y cúbranlo con el vaso. Observen nuevamente qué ocurre con la brasa. ¿Qué observas?, ¿cómo lo explicas?

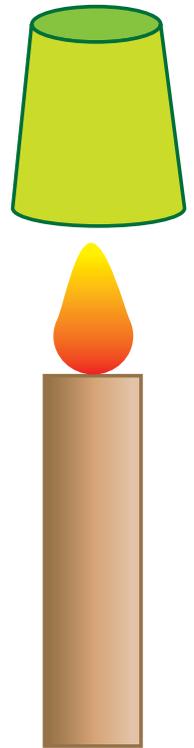
Al quemarse una sustancia, se transforma en otras; descubramos una de ellas.

6. Nuevamente enciendan el alimento pero conserven su flama.

Coloquen el vaso boca abajo, cuidando de no introducir la flama en él, y observen que ocurre en las paredes internas de éste. ¿Qué sustancia se formó?

7. Laven el vaso y séquenlo bien, que un miembro del equipo lo acerque a su nariz y boca y exhale varias veces dentro de él. ¿Qué sustancia quedó en las paredes internas del vaso?

8. Como hemos mencionado, requerimos de oxígeno para liberar la energía de los alimentos que consumimos y has observado que al quemar el pan o la tortilla, junto con la energía, se liberó agua, al igual que durante tu respiración. ¿Puedes concluir algo al respecto? ¿Ocurre algo similar a “quemar sustancias” dentro de nuestro organismo? Escribe una conclusión al respecto.



Lee el siguiente texto y compáralo con las respuestas que escribiste.

El sistema digestivo trasforma los alimentos que consumimos en sustancias muy sencillas: la principal, en cuestión de material energético, es la glucosa. Ésta llega a las células transportada por la sangre.

Cuando el oxígeno se combina con la glucosa decimos que hay una *combustión*, otra forma de decir “que se quema”, y así se libera la energía que el organismo necesita.

Además de energía, se obtienen dióxido de carbono y agua. El dióxido de carbono no debe acumularse en el organismo pues es tóxico, por lo que la sangre lo recoge de las células y lo lleva a los pulmones para su expulsión; al hacerlo, también se expulsa agua.

Al quemar sustancias como madera, papel, gasolina o el pan o la tortilla que empleaste en la actividad, ocurre lo mismo: una combustión, pero *rápida*, a diferencia de la que ocurre en nuestro organismo, que es una combustión *lenta*.

La respiración puede resumirse en el siguiente esquema:



Has visto que para obtener energía de los alimentos se necesita oxígeno para someterlos a una combustión. Lo anterior hace notar la relación que existe entre el sistema digestivo y el respiratorio. Investiga más sobre esta relación. Organícense en equipos de cuatro alumnos. Cada equipo necesita:

- Reloj con segundero o un cronómetro
 - Cuaderno y lápiz
1. Escojan un compañero del equipo y cuenten cuántas veces respira durante un minuto. No olviden que una respiración completa consta de una inhalación y una exhalación. Anoten el resultado en la tabla que se encuentra al final.
 2. Que el mismo compañero haga 20 sentadillas y al final cuenten de nuevo cuántas veces respira durante un minuto. Anoten el resultado.
 3. Que el mismo compañero corra aproximadamente 50 metros lo más rápido que pueda y cuenten cuántas veces respira en un minuto. Anoten el resultado.

| Actividad realizada | Respiraciones por minuto |
|----------------------------------|--------------------------|
| Reposo | |
| Actividad media (20 sentadillas) | |
| Actividad intensa (carrera) | |

4. Responde lo siguiente: ¿a qué se deben los cambios observados en la tabla? En tu respuesta intenta usar los términos: *cantidad de energía gastada*, *combustión*, *cantidad de oxígeno* y *cantidad de glucosa*. Compara con los resultados de la primera experiencia y los textos que has leído anteriormente.

5. Cuando un material se quema no se puede sacar más energía de él, es decir, no podemos quemarlo de nuevo. Entonces, si una persona realiza constantemente actividades intensas, ¿debe comer la misma cantidad de alimentos que otra, cuyas actividades son escasas? Argumenta tu respuesta.

6. ¿Crees conveniente que las personas realicen *constantemente* actividades que aumenten su frecuencia respiratoria (como un deporte)? ¿Por qué?

Lee el siguiente texto y compáralo con las respuestas que escribiste.

Si nos encontramos en reposo, nuestra respiración es lenta, pues no requerimos tanto oxígeno y al no requerir de mucha energía, no “quemamos” tanta glucosa. Si realizamos una actividad intensa, necesitamos mucha energía y por eso nuestra respiración aumenta en su frecuencia: hay que “quemar” más glucosa y por lo tanto se requiere más oxígeno.

Debemos considerar la alimentación en función de la cantidad de actividades que realizamos: una persona que realiza una actividad intensa, como un obrero, un campesino o un deportista, debe consumir más carbohidratos que una persona con escasa actividad física, como un oficinista, pues requiere mayor cantidad de energía. Si una persona consume alimentos en abundancia pero no tiene actividad física intensa tiende a ganar sobrepeso, lo cual le acarreará problemas de salud. Cada persona debe consumir alimentos en la cantidad y variedad correcta según las actividades que necesita diariamente.

La actividad física intensa, como el deporte, logra que el sistema respiratorio sea más eficiente: se adquiere mayor capacidad pulmonar, es decir, quien hace deporte, inhala más aire y por lo tanto más oxígeno que quien no lo hace. Asimismo, en un deportista, el corazón impulsa más sangre por latido irrigando mejor a su organismo.

Hacer ejercicio y comer adecuadamente mantiene al organismo en estado saludable.

Para terminar

Escribe un resumen general de lo aprendido en esta sesión. Organízalo de acuerdo con los propósitos expresados al inicio de ésta.

Comparte tu resumen con tus padres y otros familiares y pídeles que escriban ellos mismos su opinión sobre lo que les muestras. Además, comenten algo que hayan aprendido en la lectura.

Para saber más

Arnau, E., *Cuida tu cuerpo*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

Gasca, J., *El cuerpo humano*. México, SEP-Ediciones Culturales Internacionales, 2003 (Libros del Rincón).

Walker, R., *El cuerpo: huesos, músculos, sangre y mucho más*. México, SEP-Planeta Mexicana, 2003. (Libros del Rincón).

Diccionario de biología. Madrid, Oxford-Complutense, 2004.

Bouillot-Jaugey, I., *El cuerpo humano*. México, Larousse Dokéo, 2001.

Para la próxima sesión se requiere el siguiente material por equipo de cuatro estudiantes

Cada equipo necesita:

- Dos globos pequeños
- Dos cucharadas de harina
- Un embudo de cartulina del tamaño que pueda entrar en el globo
- Una aguja

Además necesitarás:

- 1 botella de plástico transparente de 1 litro, con tapa y sin etiquetas
- $\frac{3}{4}$ de litro de agua
- 1 cigarro
- 1 cerillo o encendedor
- 1 pedazo de algodón
- 1 trozo de plastilina
- Cinta adhesiva
- 1 recipiente de plástico, por ejemplo, una ensaladera

SESIÓN 12. Prevención de las enfermedades respiratorias más comunes. Tabaquismo

Propósito

Los alumnos inferirán las posibles causas de enfermedades respiratorias comunes asociadas a las condiciones del ambiente en diferentes épocas del año; relacionarán el incremento en los índices de enfermedades respiratorias con la contaminación del aire; propondrán medidas para promover hábitos para prevenir las enfermedades respiratorias y expliquen por qué el consumo de tabaco incide en el desarrollo de enfermedades graves como enfisema y cáncer.

Para empezar

Todos hemos padecido un resfriado: estornudamos, sentimos cansancio, tenemos escorrimiento nasal y siempre se nos recomiendan que nos protejamos del frío. Con mayor frecuencia le damos poca importancia a esta enfermedad y con medicamentos o remedios caseros se nos quita en unos tres días; aun así, al tener un resfriado, debemos acudir al médico y seguir sus instrucciones para sanar lo más pronto posible y evitar posibles complicaciones. Hay una enfermedad más problemática, la gripe, que comienza con los mismos síntomas del resfriado pero se vuelven más intensos, pues aparecen, además, fiebre y dolor de cabeza durante cinco a ocho días e, incluso, con frecuencia se complica con neumonía y puede ser muy peligrosa. Es común que se confunda el nombre de estas dos enfermedades, sin embargo, hay que aprender a diferenciarlas. Existen además otras enfermedades relacionadas con el sistema respiratorio: reconócelas en esta sesión.

Recuerda

En el aire que respiramos existen millones de partículas de polvo, virus, bacterias y hongos. El sistema respiratorio posee, en los orificios y conductos nasales y otras porciones del tracto respiratorio, pequeños vellos que filtran el polvo y las demás partículas que entran a la nariz a través del aire. Aun así estos gérmenes llegan a invadir nuestro cuerpo y provocan resfriados, gripes y, en casos graves, pulmonía y tuberculosis.

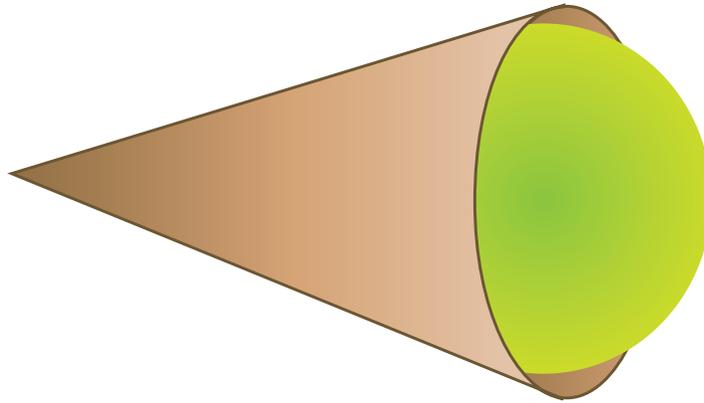
La gripe, el resfriado y la neumonía son enfermedades transmisibles, es decir, que pueden pasar de una persona a otra y son más frecuentes en las épocas de frío o de lluvias debido a que, aunque en el tracto respiratorio se tiene una gran irrigación sanguínea que transmite calor al aire que entra, cambios bruscos de temperatura paralizan a los vellos filtradores y se permite entonces el paso de los gérmenes al interior del aparato respiratorio.

Es común que cuando alguien está resfriado, pronto haya gente cercana a él que también lo esté. Para darte una idea de cómo puede realizarse el contagio, realiza en un equipo de cuatro compañeros la siguiente actividad.

Cada equipo necesita:

- Dos globos pequeños
- Dos cucharadas de harina
- Un embudo de cartulina del tamaño que pueda entrar en el globo
- Una aguja

1. Con cuidado depositen una cucharada de harina en el interior del globo.
2. Inflen el globo casi al máximo de su capacidad y anúdenlo para que no se salga el aire.
3. Coloquen el globo dentro del embudo de cartulina y sujeten la boca del globo en el fondo del embudo.



4. Fuera del salón coloquen el embudo en posición horizontal y, sin tener a nadie al frente, revienten el globo con la aguja. Observen lo que sucede con la harina y describanlo en las siguientes líneas.

Lo que describiste se parece a lo que ocurre cuando alguien con gripe o catarro estornuda: miles de gotitas de saliva con virus son expulsadas y pueden ser aspiradas por quien esté cerca.

5. Mucha gente, al estornudar se cubre la boca con la mano, pero después no se la lava. Repitan la experiencia pero esta vez alguien de ustedes tape con una mano el embudo al momento del estallido del globo. Observen como queda esa mano. ¿Qué pasa si esa persona toca las manos de los demás al saludarlos? Háganlo y anoten sus observaciones en las líneas siguientes. Imagina que en vez de harina son los virus causantes de la gripe.

6. Escribe una conclusión sobre los cuidados que debe recibir un enfermo de gripe o resfriado para no contagiar a los demás y los que deben tener quienes lo rodean.

Lee el siguiente texto y compáralo con el que escribiste.

Una manera efectiva de prevenir un contagio de resfriado o gripe es evitar la cercanía de quienes los padezcan. Si se ha estado cerca de un enfermo de gripe o resfriado es necesario lavarse bien y regularmente las manos y evitar tocarse la cara. Asimismo, quienes ya padecen estas enfermedades deben cubrirse la boca y la nariz cuando estornuden o tosan, además de hablar con los demás a una distancia que asegure que no enviarán gotitas de saliva a sus interlocutores.

Debido a esta forma de contagio, los especialistas suponen que en épocas de frío aumenta el número de enfermos, pues por el estado del tiempo la gente suele estar con más frecuencia en espacios cerrados y conviviendo con los demás, de modo que si hay un enfermo, es más probable que la enfermedad contagie a los demás.

Las enfermedades de las vías respiratorias, como cualquier otra, deben tratarse médicamente. La automedicación acarrea riesgos como una complicación en la enfermedad o una intoxicación. El diagnóstico preciso de la enfermedad, así como la dosificación de los medicamentos y los cuidados personales deben estar bajo la supervisión de un médico.

El sistema respiratorio también puede afectarse con enfermedades no contagiosas, principalmente en personas que introducen a sus pulmones sustancias tóxicas como resultado de la combustión del tabaco, la alta contaminación atmosférica o polvos y gases producidos en industrias especializadas como las de cemento o asbesto. El mayor problema lo presenta el consumo del tabaco.

Realiza la siguiente actividad organizándote en un equipo de cuatro compañeros. Cada equipo necesitará los siguientes materiales.

- 1 botella de plástico transparente de 1 litro, con tapa y sin etiquetas
 - $\frac{3}{4}$ de litro de agua
 - 1 cigarro
 - 1 cerillo o encendedor
 - 1 pedazo de algodón
 - 1 trozo de plastilina
 - Cinta adhesiva
 - 1 recipiente de plástico, por ejemplo, una ensaladera
1. Viertan el agua en la botella y tápenla. después inviertan la botella de manera que la tapa quede hacia abajo.
 2. Hagan un orificio con la navaja, y con mucho cuidado, en el fondo de la botella, de modo que embone perfectamente el filtro del cigarro ya encendido. *Tengan cuidado de no quemarse.*
 3. Acomoden la plastilina en el borde del orificio.
 4. Cúbranla con cinta adhesiva para que no haya fugas.
 5. Coloquen el recipiente debajo de la botella.
 6. Destapen la botella.
 7. Observen lo que sucede con el cigarro.
 8. Coloquen la tapa, sin dejar escapar el humo que se formó en el interior de la botella.
 9. Retiren el cigarro.
 10. Cubran el orificio con un poco de algodón.
 11. Presione el envase sujetando el algodón, para que salga el humo.
 12. Observen lo que sucede con el algodón.

1. Escribe en las líneas siguientes lo que observaste en el filtro del cigarro, en el interior de la botella y en el algodón. Escribe también lo que imaginas que le sucedería a tus pulmones si hubieras fumado ese cigarro.

2. Con frecuencia escuchamos invitaciones a fumar, pero también escuchamos que durante la combustión del tabaco se desprenden muchas sustancias tóxicas. ¿Conoces algunas? ¿Sabes qué daños causan? Escríbelo en las siguientes líneas.

Lee el texto siguiente y compáralo con lo que escribiste.

El humo del cigarro produce una fuerte irritación en las vías respiratorias. Como resultado aumenta la producción de moco, pero es difícil eliminarlo por lo que un fumador constantemente tiene tos. Los bronquios se inflaman y permanecen así mientras siga entrando a los pulmones humo de tabaco, por lo que se produce una bronquitis crónica. Un fumador tiene una baja capacidad pulmonar, por lo que se cansa fácilmente y no puede hacer ejercicios físicos intensos ni prolongados.

Hasta la fecha en el humo del cigarro se han encontrado, además de la nicotina, aproximadamente 4 000 sustancias químicas que perjudican al organismo: benceno, dióxido de carbono, benzopireno, fenoles y muchas más. Estudios científicos han dado como resultado que varias de las sustancias del humo del tabaco son causantes de cáncer en el ser humano. Otra enfermedad severa es el enfisema, que provoca la pérdida de elasticidad de los bronquios y alvéolos, por lo que es muy difícil respirar. Quien tiene enfisema vive constantemente fatigado y siente que le falta aire. Además, se generan otras enfermedades: hipertensión arterial, escaso transporte de oxígeno por los glóbulos rojos, daños al corazón, entre otros.

Para terminar

Platica con tus compañeros acerca de las razones por las que la gente fuma. Comenten con el maestro los efectos del tabaquismo en la salud de las personas y concluyan si hay algunas conveniencias para fumar, aun sabiendo qué enfermedades produce.

Escribe un resumen y una conclusión final sobre lo aprendido en esta sesión. Compártelo con tus padres y otros familiares y pídeles que escriban ellos mismos su opinión sobre lo que les muestras. Además, que comenten lo aprendido mediante la lectura.

Para saber más

Arnau, E., *Cuida tu cuerpo*. México, SEP-Parramón, 2003. (Libros del Rincón).

Walker, R., *El cuerpo: huesos, músculos, sangre y mucho más*. México, SEP-Planeta Mexicana, 2003 (Libros del Rincón).

Diccionario de biología. Madrid, Oxford-Complutense, 2004.

Tapia-Conyer, R., *et al.*, “Panorama epidemiológico del tabaquismo en México”, en *Salud Pública de México*. vol. 43, núm. 5, septiembre–octubre de 2001.

Para la siguiente sesión se requiere:

Por equipo de cuatro estudiantes y el trabajo previo en casa:

- 1 botella de plástico de 2 l (desechable de algún refresco)
- 1 globo de tamaño mediano
- 2 litros de agua hervida con 200 g de piloncillo disuelto
- 2 cucharadas de levadura seca
 1. Prepara el agua en casa: hierva los dos litros y durante la ebullición disuelve en ella al piloncillo. Al enfriarse, ponla en la botella, tápala y llévala a la escuela.
 2. Agrega las dos cucharadas de levadura en el agua con piloncillo y tapa la botella con el globo desinflado. Observa lo que ocurre en el interior del agua y en el globo.

Este material se conserva desde la sesión 10.

SESIÓN 13. Comparación de distintas estructuras respiratorias de los seres vivos

Propósito

Los alumnos identificarán las principales estructuras respiratorias de plantas y animales, analizarán semejanzas y diferencias en las estructuras respiratorias de los seres vivos.

Para empezar

Cada tipo de organismos, a lo largo de su historia evolutiva, ha desarrollado estructuras especiales para obtener el oxígeno requerido para la obtención de energía, ya sea del aire o del agua. Incluso hay organismos que, para obtener la energía de sus alimentos, no requieren de oxígeno, pues en el ambiente donde viven no lo hay o es muy escaso.

Recuerda

Es común escuchar o decir que respiramos aire, sin embargo, al inhalarlo, lo que aprovechamos es el oxígeno.

El aire es una mezcla de gases y el oxígeno ocupa 20.9% de esa mezcla, es decir, en cada 100 kg de aire hay 20.8 kg de oxígeno. Esto explica por qué no podemos respirar en el agua: por cada 100 kg de ésta sólo hay, en promedio, 0.7 g de oxígeno.



Representación de la proporción de oxígeno en el aire y el agua.

Si estamos en reposo y tenemos que aprovechar el oxígeno del agua para respirar, necesitaríamos hacer circular en nuestros pulmones ¡285 litros de agua por minuto! Pero como para mover agua se requiere un mayor esfuerzo que para mover aire, sería necesaria más energía, e s decir, más oxígeno: ¡así que se requeriría muchísima más agua!

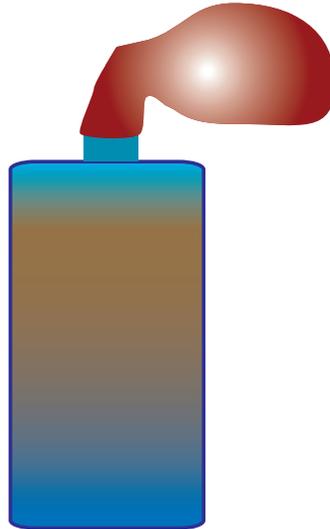
¿Entonces cómo obtienen el oxígeno los animales que viven en el agua? Los microorganismos, que generalmente viven en ambientes húmedos, ¿necesitan estructuras especiales para tomar el oxígeno de donde viven?

Manos a la obra

En esta actividad utilizarás lo que se pidió en la sesión 10.

Algunos microorganismos, al respirar, desechan sustancias que hacen notoria su respiración de manera muy peculiar. Analiza cómo respira la levadura. Para esto organízate en un equipo de cuatro alumnos. Para la actividad se necesitará por equipo:

- 1 botella de plástico de 2 litros (desechable de algún refresco)
 - 1 globo de tamaño mediano
 - 2 litros de agua hervida con 200 g de piloncillo disuelto
 - 2 cucharadas de levadura seca
1. Prepara el agua en casa: hierva los dos litros y durante la ebullición disuelve en ella al piloncillo. Al enfriarse, ponla en la botella, tápala y llévala a la escuela.
 2. Agrega las dos cucharadas de levadura en el agua con piloncillo y tapa la botella con el globo desinflado. Observa lo que ocurre en el interior del agua y en el globo.



Después de media hora ya se ven cambios; sin embargo, son más notorios después de cuatro días. Responde las siguientes preguntas.

3. ¿Qué se observó en el seno del líquido poco después de añadir la levadura?

4. ¿Qué tipo de gas infló el globo y cómo puedes comprobarlo?

5. Al hervir el agua para disolver al piloncillo, se expulsó de ella el oxígeno disuelto. Si la levadura aprovechó los azúcares del piloncillo para obtener energía, es

lógico pensar que se hubiera usado oxígeno para lograrlo ¡pero en el agua no había oxígeno disuelto! ¿Cómo supones que la levadura utilizó los azúcares?

- Destapa la botella y huele el contenido: ¿qué olor detectas? ¿Cómo apareció esa sustancia?

Lee el siguiente texto y, aprovechando esta información, contesta de nuevo las preguntas 3, 4, 5 y 6.

Algunos microorganismos son capaces de respirar sin utilizar oxígeno. Obtienen energía de los azúcares, pero no pueden convertirlos totalmente en dióxido de carbono. Parte de esos azúcares sólo queda transformada en alcohol. A este tipo de respiración se le llama *anaeróbica* o *fermentación* y se puede representar como sigue:



De esta manera, no puede extraerse totalmente la energía de los azúcares originales. La energía no extraída se encuentra todavía en el alcohol y puede liberarla al quemarse.

Algunos organismos realizan la fermentación de azúcares transformándolos en ácido láctico y no en alcohol, por ejemplo, las bacterias que transforman la leche en yogurt o, más notorio aún, las bacterias llamadas “búlgaros” que hacen de la leche una sustancia ácida.

Cuando hacemos ejercicio intenso, el oxígeno no llega en cantidades suficientes a los músculos, por lo que los músculos obtienen energía de manera anaeróbica y el producto es ácido láctico. Este ácido, es el responsable del dolor que sentimos al día siguiente de haber hecho el ejercicio.

Esta fermentación puede representarse así:



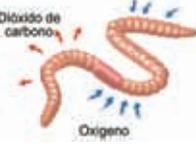
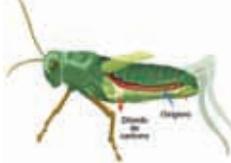
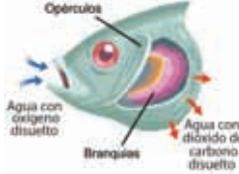
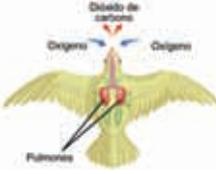
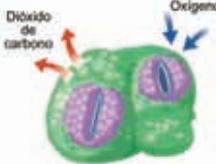
- De acuerdo con el texto que acabas de leer, define los siguientes conceptos y escribe ejemplos de organismos que los realizan:

Fermentación alcohólica

Fermentación láctica

SECUENCIA 3

8. ¿De qué otras maneras se puede respirar? ¿Cómo obtienen el oxígeno los demás seres vivos? Analiza la siguiente tabla.

| Organismo | Tipo de respiración | Cómo y dónde se realiza el intercambio de gases |
|---|--|--|
| Amiba | Difusión a través de la membrana celular | Los gases atraviesan la membrana celular.  |
| Lombriz de tierra Rana | Difusión por la piel o cutánea | El intercambio de gases ocurre a través de la piel, que es muy delgada y está siempre húmeda.  |
| Insecto | Traqueal | La respiración se efectúa mediante túbulos ramificados denominados tráqueas. Las tráqueas se comunican con el exterior a través de unos poros o espiráculos en la parte lateral del abdomen de los insectos.  |
| Camarón Pez Renacuajo | Branquial | Se realiza mediante las branquias, que son láminas muy delgadas irrigadas de sangre. En los peces se localiza por debajo de los opérculos.  |
| Rana Paloma Lagartija Ser humano | Pulmonar | Este tipo de respiración se efectúa mediante un par de sacos llamados pulmones, donde se lleva a cabo el intercambio de gases.  |
| Plantas | Por medio de estomas | El intercambio de gases se realiza mediante los estomas, estructuras localizadas en las hojas y tallos verdes; están formados por un par de células que se abren o se cierran conforme las necesidades de la planta.  |

Para terminar

Escribe en tu cuaderno tus conclusiones sobre las diferentes estructuras que los seres vivos han desarrollado para tomar oxígeno del medio donde viven.

Escribe también una reflexión sobre el significado del término “respiración”. ¿Es intercambio de gases o extracción de energía de los alimentos consumidos? No olvides los casos de fermentación presentados.

Presenta tus conclusiones al grupo, no olvides que tus argumentos deben ser convincentes y escucha a los demás.

Para saber más

Aulas, F. y J. Lebeaume., *Ciencia y tecnología. Larousse Dokéo*. México, Larousse, 2001.
García, C. F., *El universo de la vida 2*. México, Santillana, 2001.
Navarrete, N., *Atlas básico de tecnología*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).
Tonda, J. y J., De la Herrán, *Los inventos*. México, Santillana, 2003 (Libros del Rincón).

SESIÓN 14. Relación de los procesos de respiración y fotosíntesis con el ciclo del carbono

Propósito

Los alumnos relacionarán los procesos de respiración y fotosíntesis con las interacciones de oxígeno y dióxido de carbono en la atmósfera; reconocerán la importancia de los procesos de respiración y de fotosíntesis en la dinámica de los ecosistemas y representarán y explicarán el ciclo del carbono mediante modelos gráficos o tridimensionales.

Para empezar

Los organismos toman el oxígeno que necesitan del aire o del agua para la obtención de energía y así ha sucedido durante millones de años sin que este gas se acabe. No se trata de un recurso ilimitado sino de un recurso que las plantas producen constantemente mediante la fotosíntesis.

Recuerda

La *fotosíntesis* es el proceso que realizan las plantas para captar la energía luminosa y almacenarla en sustancias llamadas azúcares, principalmente glucosa. Para elaborarla, en el proceso, las plantas toman del medio dióxido de carbono y agua y asimismo, liberan oxígeno.

Por otra parte, para utilizar la energía almacenada en la glucosa, plantas y animales la oxidan, liberando al medio dióxido de carbono y agua.

El proceso general puede esquematizarse como sigue.



El carbono, el principal componente de los seres vivos. Se integra a la vida al ser captado por los vegetales y elaboran con él las sustancias que los constituyen. Los herbívoros, al consumir vegetales, nuevamente consumen compuestos de carbono y los incorporan a su organismo. De este modo el carbono pasa de un ser vivo a otro y al mismo tiempo, parte de este elemento es liberado durante la respiración, para que las plantas lo tomen de nuevo.

SECUENCIA 3

A este constante tránsito de este elemento, de los seres vivos al ambiente y del ambiente a los seres vivos se le llama ciclo del carbono.

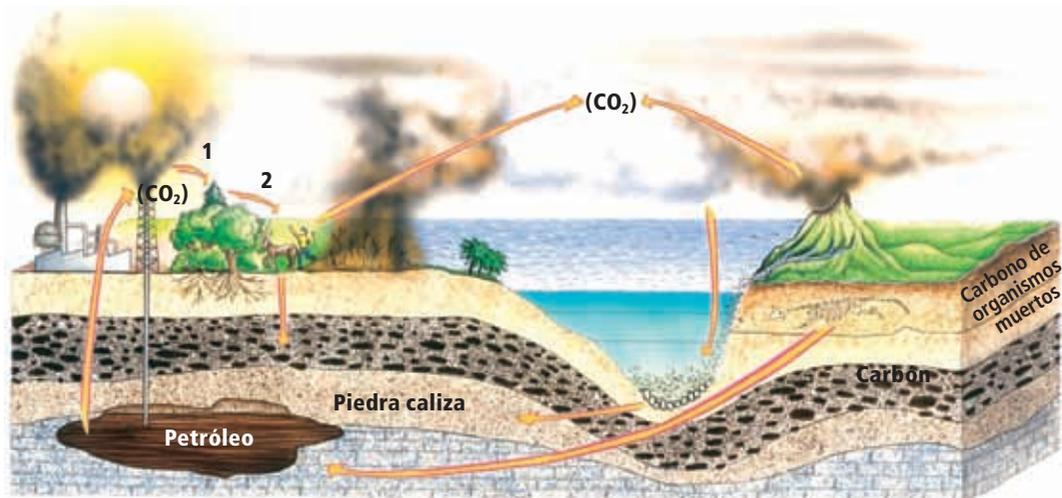
Manos a la obra

1. Observa la siguiente figura.

Esquema que representa la presencia del carbono en una parte de la Tierra.

1. El dióxido de carbono (CO_2) lo consumen las plantas durante la fotosíntesis.

2. Los animales consumen carbono de las plantas.



2. Identifica los componentes que participan en el proceso de transformaciones del carbono y escribe en tu cuaderno el papel o función de cada componente con ese elemento.
3. Los seres vivos siempre han reciclado al carbono y las cantidades de dióxido de carbono y de oxígeno en el aire, hasta hace poco se mantenían constantes, pues lo que desechan unos lo aprovechan otros. Sin embargo, en los últimos tiempos hay una aportación extra de dióxido de carbono, ¿qué componente de la imagen aporta ese excedente? Si cada vez hay menos bosques que aprovechen el dióxido de carbono, ¿se acumula este gas en la atmósfera? ¿Qué efectos produce ese gas en la atmósfera?

Para terminar

Realiza un dibujo del ciclo del carbono en el que aparezcan más organismos implicados en él: productores, consumidores primarios, secundarios, terciarios y degradadores. No olvides colocar las flechas necesarias que describan correctamente una cadena alimentaria como parte del ciclo (puedes consultar tus apuntes sobre el tema).

Explica tu dibujo frente al grupo. Menciona qué sucede con el carbono en cada organismo involucrado.

Para saber más

Aulas, F. y J. Lebeaume, *Ciencia y tecnología. Larousse Dokéo*. México, Larousse, 2001.

Bazán, B., et al., *Biología 1*. México, Limusa, 2005.

Burnie, B., *Alerta Tierra. Una guía para proteger el mundo en que vivimos*. México, SEP-SM, 2003 (Libros del Rincón).

Cervantes, A., et al., *Usos de las plantas*. México, SEP-Nuevo México, 2004 (Libros del Rincón).

Claybourne, A., et al., *Enciclopedia del planeta Tierra*. México, SEP-Océano, 2004 (Libros del Rincón).

- González-Fierro, A., *La diversidad de los seres vivos*. México, SEP-Santillana, 2004 (Libros del Rincón).
- Limón, S., *et al.*, *Biología 1*. México, Castillo, 2002.
- Rogers, K., *El gran libro del microscopio*. México, SEP-Océano, 2003 (Libros del Rincón).
- Ponce, S., *et al.* *Biología 1*. México, Santillana, 1997.
- Tolá J., y E. Infiesta, *Atlas básico de fósiles y minerales*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

SESIÓN 15. Análisis de las causas y algunas consecuencias de la contaminación de la atmósfera: Efecto invernadero y el calentamiento global

Propósito

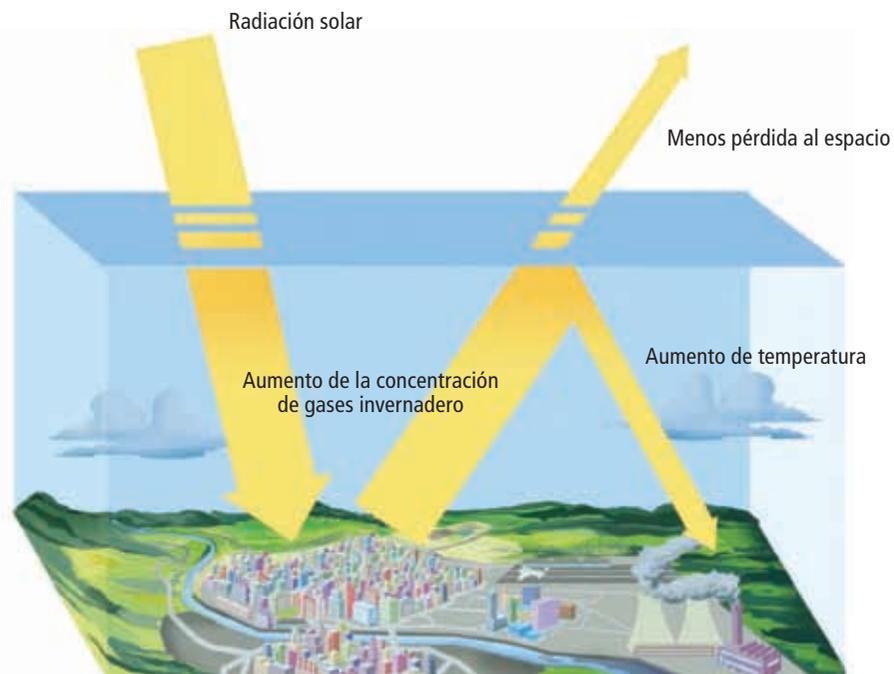
Los estudiantes analizarán las principales causas de la contaminación atmosférica y sus efectos en la calidad del aire; identificarán al dióxido de carbono como uno de los principales gases de invernadero y los riesgos de su acumulación en la atmósfera; reconocerán la importancia social de diversas innovaciones que favorecen la calidad del aire.

Para empezar

El dióxido de carbono es un gas que naturalmente forma parte de nuestra atmósfera; mantiene las condiciones necesarias para la vida en el planeta. Los vegetales capturan este compuesto para realizar sus procesos vitales, lo que permite regular la concentración de este gas en la atmósfera.

En la actualidad, el dióxido de carbono se ha convertido en un contaminante que altera las características de la atmósfera, ya que las actividades que realiza el ser humano exceden la capacidad que la vegetación del planeta tiene para procesarlo. La acumulación excesiva de CO_2 en la atmósfera provoca el llamado “efecto invernadero” y con ello aumenta la temperatura en el planeta.

Debido al efecto invernadero, la gran mayoría de los glaciares han comenzado a derretirse y se pronostica la inundación de las regiones costeras. En todo el mundo ocurren huracanes y tormentas con magnitudes superiores a las de años pasados.



Los gases invernadero que han mantenido una temperatura promedio de 15o C en el planeta Tierra, impiden que los días sean muy calurosos y las noches muy frías.

Recuerda

El *ciclo del carbono* es la ruta que sigue este elemento en la naturaleza: desde que forma parte del dióxido de carbono, uno de los gases de la atmósfera, hasta que regresa a ella después de pasar, en forma de diversos compuestos, por una cadena alimentaria, descargando en cada ser vivo parte de la energía química que ha acumulado.

En los últimos tiempos, hay nuevas fuentes de dióxido de carbono y otros gases: las industrias. De este modo, el ciclo del carbono se ve alterado pues ahora hay un exceso de dióxido de carbono que no puede integrarse a los seres vivos y permanece en la atmósfera.

Manos a la obra

Lee el siguiente texto.

¿Qué estamos haciendo para rescatar al planeta? Las naciones desarrolladas utilizan el 80% de la energía que se produce en el mundo, mientras que los países en vías de desarrollo emplean tan sólo un 20%. Esta situación se refleja en la generación de gases invernadero: Los países más industrializados emiten el 60% del dióxido de carbono y otros gases que provocan el aumento de la temperatura del planeta. Lo anterior significa que los países industrializados consumen mayor cantidad de energía y, al mismo tiempo, producen mayor cantidad de gases de efecto invernadero. Ante las graves consecuencias que tiene el aumento de la temperatura en los ecosistemas de la tierra, en 1997 los países industrializados se comprometieron en la ciudad japonesa de Kyoto a ejecutar un conjunto de medidas para reducir la emisión de estos gases. Sin embargo, algunos países, como Estados Unidos, no asumieron este compromiso.

Es claro que a pesar de los acuerdos establecidos entre las naciones del mundo, los gases causantes del calentamiento global siguen vertiéndose a la atmósfera en cantidades excesivas. Los problemas que generan estos gases no sólo afectan a los países que los producen sino a millones de personas y a los ecosistemas de todo el planeta.

Para disminuir las emisiones de dióxido de carbono y sus efectos se realizan investigaciones y se desarrollan tecnologías que aprovechan fuentes alternativas de energía; por ejemplo, se transforma la luz solar o la fuerza del viento para generar energía eléctrica.

Por otro lado, algunos países han promulgado leyes para controlar la emisión de gases. Ahora es obligatorio en casi todo el mundo que los automóviles tengan un dispositivo llamado *catalizador* o *convertidor catalítico*, con el cual se disminuye la emisión de gases.

También se construyen calentadores solares para uso industrial y doméstico, los cuales proporcionan agua y aire caliente; de este modo se evita el uso de combustibles fósiles y, por tanto, la emisión de gases de invernadero.

Otra forma de disminuir las emisiones de estos gases consiste en reducir el uso de máquinas, como el automóvil, que producen una enorme cantidad de estos gases, sobre todo en las grandes ciudades.

Responde en tu cuaderno las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es la razón por la que los países desarrollados generan 60% del dióxido de carbono excedente en la atmósfera?

2. Aunque son pocos los países altamente desarrollados, ¿por qué no sólo en el aire de ellos existe el problema de sobrecalentamiento? ¿Qué pasa con los gases que ellos producen?
3. El alto consumo de productos industrializados forzosamente hace que las industrias produzcan más. ¿Cómo contribuye el consumismo a aumentar la contaminación de la atmósfera?
4. ¿Cómo funcionan las alternativas que el texto menciona para disminuir la contaminación por dióxido de carbono en la atmósfera?
5. ¿Cómo puedes colaborar en la solución del problema de la emisión de gases contaminantes?

Para terminar

Elabora un resumen y una conclusión donde propongas las medidas que desde tu comunidad se podrían llevar a cabo para solucionar este problema. Ilústralo y compártelo con tu familia; pide su opinión al respecto.

Para saber más

Aulas, F. *et al.*, *La Tierra. Larousse Dokéo*. México, Larousse, 2001.

Bramweell, M., *Alerta océanos. Una guía para proteger el mundo en que vivimos*. México, SEP-SM, 2003 (Libros del Rincón).

Burnie, B., *Alerta Tierra. Una guía para proteger el mundo en que vivimos*. México, SEP-SM, 2003 (Libros del Rincón).

Campos-Bedolla, P., *et al.*, *Biología 1*. México, Limusa, 2005.

Claybourne, A., *et al.*, *Enciclopedia del planeta Tierra*. México, SEP-Océano, 2004 (Libros del Rincón).

La reproducción

SESIÓN 16. Sexualidad

Propósito

Los alumnos reconocerán que el afecto, el género y el erotismo, además de la reproducción, son potencialidades de la sexualidad humana. También valorarán la importancia de conocer las diversas maneras de ejercer la sexualidad, lo que les permitirá conocerse y respetarse.

Para empezar

La sexualidad es una característica humana que va más allá de los órganos sexuales y la reproducción. Está presente desde que nacemos hasta el último momento de nuestra existencia, aunque se manifiesta de manera distinta en la infancia, la adolescencia, la etapa adulta y la vejez.

Pero también la sexualidad es diferente a través del tiempo; así como el ser humano y las sociedades se transforman, también lo hacen las reglas y los valores que rigen nuestro comportamiento y nuestro pensamiento.

La sexualidad es diferente en cada persona y se vive de manera distinta en cada lugar de nuestro país, porque se construye a partir de los aprendizajes y las experiencias personales, las costumbres familiares y sociales.

Cuando aprendemos y reconocemos que la sexualidad está presente en cada una de nuestras acciones, actitudes y relaciones, así como en nuestra relación con los demás, la aceptación de nosotros mismos y de los demás, con virtudes y defectos, podremos vivir nuestra sexualidad con plenitud, lo que nos llevará a tomar las mejores decisiones en cada aspecto de nuestra vida.



La vinculación afectiva tiene un plano psicológico evidente asociado con todas las sensaciones que el amor despierta. En el plano sociológico se expresa en los procesos de formación o disolución de parejas o familias.

Has visto cómo se relacionan y juegan los niños pequeños, cómo interactúan los bebés con sus padres y madres, las actitudes de los adultos, cómo se miran las parejas, cómo te relacionas tú mismo con tus compañeros... Eso y más es parte de la sexualidad humana; acompáñanos a conocer más.

Manos a la obra

Lean el siguiente texto.

Las cuatro potencialidades de la sexualidad humana

Eusebio Rubio, sexólogo mexicano, en su *Antología de la sexualidad humana* (1994) plantea:

La sexualidad es el resultado de la integración de cuatro potencialidades humanas: el género, el erotismo, los vínculos afectivos y la reproductividad.

El género se refiere a la pertenencia o no de un individuo a un sexo definido (hombre o mujer) y tiene una expresión biológica, es decir, la diferencia anatómica y fisiológica entre ambos sexos.

La sensación de placer que se relaciona con el deseo sexual es el placer erótico. Las personas pueden vivir el erotismo de diferentes maneras; las demostraciones de cariño, la conversación, las caricias, y el coito forman parte de él. El erotismo es una fuente de bienestar físico, emocional e intelectual.

Los vínculos afectivos se refieren a la capacidad de desarrollar sentimientos hacia otras personas, comienza desde que somos pequeños en nuestra familia. En la adolescencia, implica, además, el descubrimiento de nuevas emociones y sentimientos por otras personas, antes desconocidos. ¿Has visto cómo algunas personas se alegran cuando ven a la pareja, a los amigos y familiares? Esto forma parte de los vínculos afectivos.

La reproductividad es otra manifestación de la sexualidad. Significa la posibilidad de que el ser humano tenga descendencia. En un plano biológico se manifiesta con los aparatos sexuales.

Tomado y modificado de: F.R. Guillén, Ciencias I. *Biología*. México, Santillana, 2007, pp. 222-223.

La adolescencia es una etapa que para muchas personas es difícil, pues aparecen nuevas sensaciones, en algunos casos hay cambios repentinos de humor, el cuerpo comienza a experimentar cambios que son evidentes y que es difícil tratar con ellos. Sin embargo, esto también forma parte de la sexualidad.

En la siguiente actividad y por equipos de dos alumnos identifiquen en las imágenes las acciones que reflejen el potencial de la sexualidad.

1. Elaboren una tabla como la de la página siguiente en su cuaderno.

¿Qué otras actitudes puedes relacionar con las diferentes potencialidades de la sexualidad humana?

Describan lo que es para ustedes la sexualidad

1. Identifiquen los distintos significados de género, erotismo, vínculos afectivos y reproductividad.

| | | | | |
|----------------------------------|--|--|---|---|
| | <p><i>El beso, de Gustav Klimt</i></p>  | <p>¿Qué te toca hacer?</p>    | <p>La maravillosa espera...</p>  | <p>Demostrar sentimientos positivos</p>   |
| | <p>El beso</p>  | | <p>La maravillosa llegada...</p>  | |
| Potencialidades de la sexualidad | Erotismo | | | |
| Explicación | Relaciones de placer erótico, disfrute sexual | | | |

Para ello:

- a) Coloquen en el pizarrón cuatro cartulinas con los siguientes títulos: afecto, género, erotismo y reproducción.
- b) Dividarse en cuatro equipos.
- c) Cada equipo se coloca frente a cada cartulina durante dos minutos.
- d) Cada uno de los integrantes del equipo escribe una o dos palabras relacionadas con el título que está indicado.
- e) Al término de los dos minutos los equipos se colocan frente a la siguiente cartulina y repiten el ejercicio.
- f) Todos los equipos deben escribir en las cuatro cartulinas.

| | |
|---|---|
| <p>AFECTO Demostración de sentimientos positivos</p> | <p>GÉNERO ¿El papel de la mujer? ¿El papel del hombre?</p> |
| <p>EROTISMO Placer erótico</p> | <p>REPRODUCCIÓN Reproductividad</p> |



2. Identifiquen las palabras comunes en las cartulinas.
3. Con estas palabras elaboren su propia definición de los conceptos: género, erotismo, vínculos afectivos y reproductividad.

Para terminar

Ahora completa el siguiente mapa conceptual. Revisa los resultados y los textos que has leído anteriormente.



Fuente: tomado y modificado de *Salud y ambiente. Prevenir para conservar. Guía de aprendizaje. Nivel avanzado*. México, SEP, 2007, p. 144 (Secundaria a Distancia para Adultos).

El mapa conceptual permite organizar ideas o conceptos, además de poder preparar alguna exposición o un examen.

1. Con lo que has visto hasta el momento, en tu cuaderno escribe lo que para ti *significaba* el término sexualidad humana. Después de revisar esta sesión, ¿cambió tu concepto de sexualidad?
2. Ahora construye tu propia definición. Recuerda que cada persona vive su sexualidad de manera particular y diferente, por lo que tu definición será personal, propia, diferente... tal como eres tú.

Para saber más

- Arnau, E., *Cuida tu cuerpo*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).
- Barahona, A., et al., *Ciencias Naturales. Quinto grado*. México, SEP, 2002.
- Barahona, A., et al., *Ciencias Naturales y Desarrollo Humano. Sexto grado*. México, SEP, 2002.
- Diccionario de biología*. Madrid, Oxford-Complutense, 2004.
- Daudel, R. y L. Montagnier., *El Sida*. México, SEP-Siglo XXI, 2003 (Libros del Rincón).
- Giacomán, C., et al., *SYDR. Sexualidad y derechos reproductivos*, México, GIRE, 2002.
- Guillén, F.C., *Ciencias I. Biología*. México, Santillana, 2007.
- Gravelle, K. y J. Gravelle., *El libro de la regla*. México, SEP-Ediciones Medici, 2003 (Libros del Rincón).
- Jara, G., *Prevenir para conservar*. México, SEP, 2000 (Libros del Rincón).
- Walker, R., *El cuerpo. Huesos, músculos, sangre y mucho más*. México, SEP-Planeta, 2003 (Libros del Rincón).

SESIÓN 17. De sexualidad, infecciones de transmisión sexual y métodos anticonceptivos

Propósito

Los alumnos identificarán algunas características de los métodos anticonceptivos más utilizados, las recomendaciones e implicaciones relacionadas con su uso y valorarán la importancia de este conocimiento para evitar embarazos y el condón como forma de evitar alguna infección de transmisión sexual.

Para empezar

Uno de los aspectos relevantes de la vida de las personas es la de tomar decisiones, pues durante la adolescencia éstas pueden afectar toda la vida. La toma de decisiones debe basarse en información veraz, por lo que las personas, cuando planean su vida, tienen derecho a que se les proporcione información. Así, tendrán más probabilidades de ejercer responsable y placenteramente su sexualidad. La elección de un método para evitar un embarazo puede ser una de estas decisiones. Un alto porcentaje de embarazos no planeados entre los adolescentes es el resultado de falta de información sobre este tema.

La mayoría de los adolescentes ha escuchado hablar de los *métodos anticonceptivos*; sin embargo, no todos utilizan esta información cuando deciden tener relaciones sexuales. Otra decisión importante para evitar las infecciones de transmisión sexual como el VIH-sida (enfermedad que hasta ahora no tiene cura y es mortal) tiene que ver con el uso del condón desde la primera relación sexual.

Manos a la obra

Uno de tus amigos te comenta que quiere tener relaciones sexuales y te pide tu opinión... ¡Vaya responsabilidad! ¿Sería difícil contestarle? ¿Cambiaría la vida de tu amigo?... ¿Qué le dirías? Acompáñanos a investigar más sobre este tema.

Evitar riesgos... ¿Para qué?

A través de la historia se han investigado diversas formas para evitar el embarazo. Los pueblos primitivos desarrollaron técnicas anticonceptivas, algunas más efectivas que otras y muchas de ellas peligrosas. Por ejemplo, una antigua leyenda china afirmaba que la mujer no podía quedar embarazada si permanecía totalmente pasiva durante el *coito*. Aun en la actualidad existe la *falsa creencia* de que la mujer no corre riesgo de embarazo si no experimenta un *orgasmo* o de que durante la primera relación sexual no hay probabilidades de embarazo.

Los embarazos adolescentes que no fueron planeados pueden generar conflictos familiares y en



algunas ocasiones se pueden presentar embarazos de alto riesgo o *abortos*. Desgraciadamente, en algunas ocasiones la adolescente puede ser abandonada por sus familiares y por su pareja.

Para *prevenir* los embarazos se recomienda la utilización de algún método anticonceptivo. En la siguiente tabla se presentan algunos de ellos y se explican sus características, la forma de uso, sus ventajas, desventajas y efectividad.

Recuerda

- Aborto: Es la interrupción del embarazo por causas naturales o provocadas.
- Coito: Unión sexual en una pareja. Implica la penetración del pene en la vagina.
- Orgasmo: Culminación del placer erótico, es el máximo momento del placer sexual. En el hombre coincide con la eyaculación.



¡Tú decides!

Contesta los siguientes cuestionamientos:

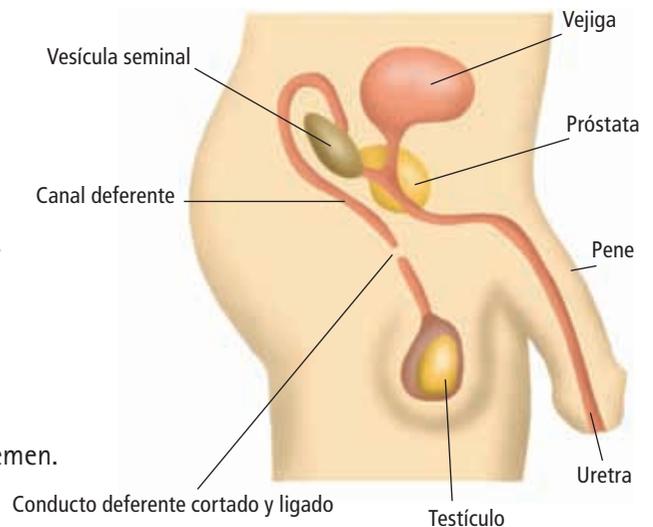
- a) ¿Cómo pediría informes sobre métodos anticonceptivos en una clínica o centro de salud?

- b) ¿Cómo se sentiría tu amigo si decidiera utilizar y comprar un condón?

c) ¿Dónde lo compraría y cómo lo pediría?

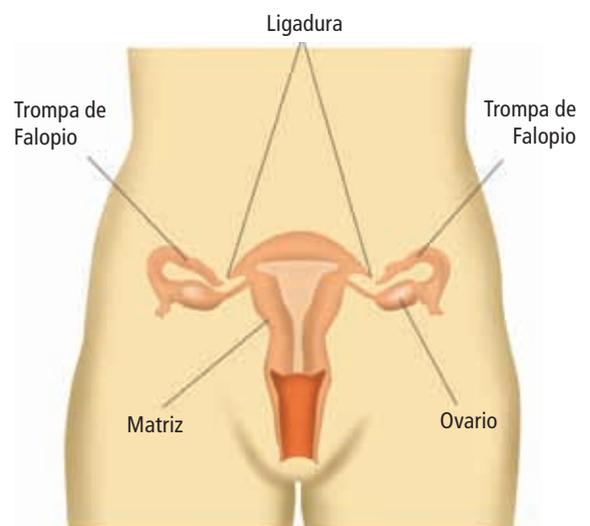
Aparato sexual del hombre

1. **Testículos:** Gónadas productoras de espermatozoides y de las hormonas sexuales, especialmente la testosterona.
2. **Escroto:** Saco de piel que cubre y aloja a los testículos fuera del abdomen.
3. **Próstata:** Añade sus secreciones al semen cuando pasa a través de la uretra.
4. **Pene:** Formado por tejido cavernoso y esponjoso que, durante la excitación sexual, se llena de sangre, con lo que aumenta su tamaño y dureza para permitir el acto sexual.
5. **Prepucio:** Pliegue de piel que cubre al glande. Puede recortarse por medio de una operación quirúrgica llamada circuncisión.
6. **Uretra:** Conducto por donde pasan la orina y el semen.
7. **Vejiga:** En ella se acumula la orina.



Aparato sexual de la mujer

1. **Ovarios:** Gónadas productoras de células sexuales femeninas y de hormonas sexuales femeninas (estrógenos y progesterona).
2. **Tubas ováricas o uterinas:** Su interior no es más ancho que el cabello humano. Por ellas viajan los óvulos al útero. Si hay espermatozoides presentes, se puede producir la fecundación.
3. **Útero o matriz:** Es un órgano musculoso y hueco en forma de pera. Es capaz de aumentar su tamaño para alojar al bebé durante el embarazo.
4. **Cérvix o cuello del útero:** Conduce a la vagina.
5. **Vagina:** Tiene unos 8 centímetros de largo y paredes arrugadas y elásticas, las cuales se abren durante el acto sexual. Es la vía por donde pasa el bebé al momento del nacimiento.
6. **Vulva:** Se compone por los labios mayores, menores, el clítoris, el orificio vaginal, el himen y el orificio o meato urinario.
 - **Labios mayores y menores:** Protegen los orificios vaginal y urinario.
 - **Clítoris:** Órgano sensible, que junto con los labios vaginales y la vagina, proporcionan placer sexual al estimularlos.
 - **Orificio vaginal:** Conduce al interior de la vagina.
 - **Himen:** Membrana que recubre parcialmente el orificio vaginal de algunas mujeres.



SECUENCIA 4

En equipos de tres personas, analicen la información de la tabla y elaboren un texto en el que expliquen brevemente qué métodos son más efectivos para evitar embarazos. Para ello considera los siguientes aspectos:

- a) Título.
- b) Introducción.
- c) Aspectos a tratar.
- d) Justificación de su punto de vista.
- e) Conclusión.

Cada equipo expondrá las características de un *método anticonceptivo* distinto y su *efectividad para prevenir un embarazo*.

Comenten entre ustedes cómo van a realizar su exposición. Consideren los siguientes aspectos.

- a) En qué situaciones podría ser adecuado el uso de este anticonceptivo y en cuáles no.
- b) Una persona de cada equipo comentará al grupo sus ideas.

Lean la siguiente información.

Mitos sexuales

Durante mucho tiempo (e incluso en nuestra época) los hombres y las mujeres, no podían hablar o preguntar abiertamente sobre temas relacionados con el sexo. Lo anterior ha dado como resultado la creación de suposiciones y planteamientos falsos, es decir, *mitos sexuales*, que provocan miedos y culpas.

Por ejemplo, ideas como que los hombres tienen más deseo sexual que las mujeres, que el consumo de algunos alimentos influye en el deseo sexual, que el tamaño del pene determina la masculinidad de una persona, que en la primera relación sexual el himen de las mujeres tiene que romperse forzosamente y que, en esta primera relación, no puede haber embarazos. Todas estas ideas son mitos, es decir, el reflejo de una mala información al respecto.

Respondan lo siguiente.

a) ¿Quién debe tomar la decisión para tener relaciones sexuales?

b) ¿Qué elementos debe tomar en cuenta una pareja para tener relaciones sexuales?

c) ¿Cuáles métodos anticonceptivos no se recomiendan? ¿Por qué?

Para terminar

¿Quererte a ti mismo?

Las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) son aquellas que se transmiten al tener relaciones sexuales sin protección. El contagio puede ocurrir cuando una persona sana tiene relaciones sexuales con una infectada; esto es, cuando hay penetración del pene por la vagina, la boca o el ano. Para evitar las ITS se recomienda el uso del condón y evitar prácticas sexuales de riesgo. Algunas de éstas son las siguientes.

| Algunas prácticas sexuales de riesgo | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Tener una relación sexual, ya sea anal, oral o vaginal, sin el uso de preservativos o condones.  <ul style="list-style-type: none"> • Tener más de una pareja sexual. | <ul style="list-style-type: none"> • Tener relaciones sexuales con una persona que se drogue de forma intravenosa.  <ul style="list-style-type: none"> • Compartir con otras personas instrumentos como jeringas, navajas o rastrillos de afeitarse. |

Es importante reflexionar acerca de la *responsabilidad* que tenemos para evitar riesgos. Además, una persona que vive prácticas sexuales de riesgo, no sólo se pone en peligro a sí misma, sino que expone a otros.

Algunas ITS se curan con tratamiento, otras sólo se controlan. Cualquier persona puede contagiarse, por ejemplo, con el VIH-sida que, hasta el momento, no es curable y generalmente lleva a la muerte prematura de quien la padece. En la siguiente página aparece una tabla sobre las ITS más comunes.

Como puedes ver, antes de tomar alguna decisión, es importante preguntar, investigar y valorar la calidad de la información que revises. *Tú puedes tomar decisiones saludables y responsables.*

¿Cómo te gustaría que fuera tu pareja? ¿Qué te gustaría sentir por esa persona? ¿Qué esperas que esa persona sienta por ti? ¿Qué le puedes ofrecer a tu pareja? ¿Qué puedes hacer para lograrlo? ¿Y si deciden tener una relación sexual? Estas preguntas también son muy particulares para cada persona y, como puedes ver, también implica la decisión de otra persona.

Para saber más

- Arnau, E., *Cuida tu cuerpo*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).
 Barahona, A., et al., *Ciencias Naturales. Quinto grado*. México, SEP, 2002.
 Bouillot-Jaugey, I., *El cuerpo humano*. México, Larousse Dokéo, 2001.
Diccionario de biología. Madrid, Oxford-Complutense, 2004.
 Frenk, J., *Triptofanito*. México, SEP-Planeta, 2003 (Libros del Rincón).

SECUENCIA 4

| ITS | Patógenos y principales síntomas | Mecanismos de prevención |
|---|--|--|
| VIH-sida Virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida). | El virus se adquiere por contacto con sangre infectada o fluidos sexuales, como semen y flujo vaginal. Un bebé puede contagiarse durante el embarazo a través de la placenta o durante el parto, al entrar en contacto con la sangre materna. Este virus destruye el sistema inmunológico, que defiende al cuerpo de las infecciones. Hasta el momento no tiene cura. Los síntomas pueden tardar en aparecer hasta cinco años después del contagio. Dentro de esa etapa a la persona se le considera seropositivo, es decir que ya tiene el virus pero todavía no se considera enfermo, aunque puede contagiar a su pareja y a otras personas. No se contagia por besos, por usar el mismo vaso o al sentarse en el mismo excusado. | Uso de condón. Evitar prácticas sexuales de riesgo. |
| Gonorrea | Es una infección causada por la bacteria <i>Neisseria gonorrhoeae</i> , produce que los genitales supuren y causa ardor al orinar. Es más común en los hombres. Se cura con antibióticos. | Uso de condón. Evitar prácticas sexuales de riesgo. |
| Herpes genital | El virus del herpes simple tipo II produce la aparición de pequeñas ampollas llenas de líquido que causan dolor y ardor en la zona genital. Hasta ahora no tiene cura, sólo se controla, pues reincide, es decir que esta enfermedad puede aparecer varias veces durante la vida de la persona infectada. | Uso de condón. Evitar prácticas sexuales de riesgo. |
| Papiloma humano | El virus del papiloma humano (VPH) provoca verrugas genitales y, si no se atiende, puede causar cáncer del cuello uterino. Por ahora no es curable, sólo se controla. | Uso de condón. Evitar prácticas sexuales de riesgo. |
| Sífilis | Causada por la bacteria <i>Treponema pallidum</i> que provoca la aparición de llagas o verrugas en los genitales; más tarde la bacteria invade otros órganos y puede causar la muerte. Aparecen lesiones en los genitales que no siempre son dolorosas, alrededor de tres semanas después del contagio. | Uso de condón. Evitar prácticas sexuales de riesgo. |

Ahora completa en tu cuaderno la tabla siguiente.

| Casos | Lo que haría | Lo que no haría | Por qué |
|--|--------------|-----------------|---------|
| Para tener relaciones sexuales si no desean tener un embarazo. | | | |
| Para tener relaciones sexuales y evitar una ITS. | | | |
| Al tener una relación sexual sin protección. | | | |

SESIÓN 18. El origen de las células de nuestro cuerpo

Propósito

Los alumnos relacionarán la mitosis con la división de las células del organismo y su crecimiento; relacionarán la meiosis con la formación de gametos y con la reproducción sexual y compararán los procesos de mitosis y meiosis.

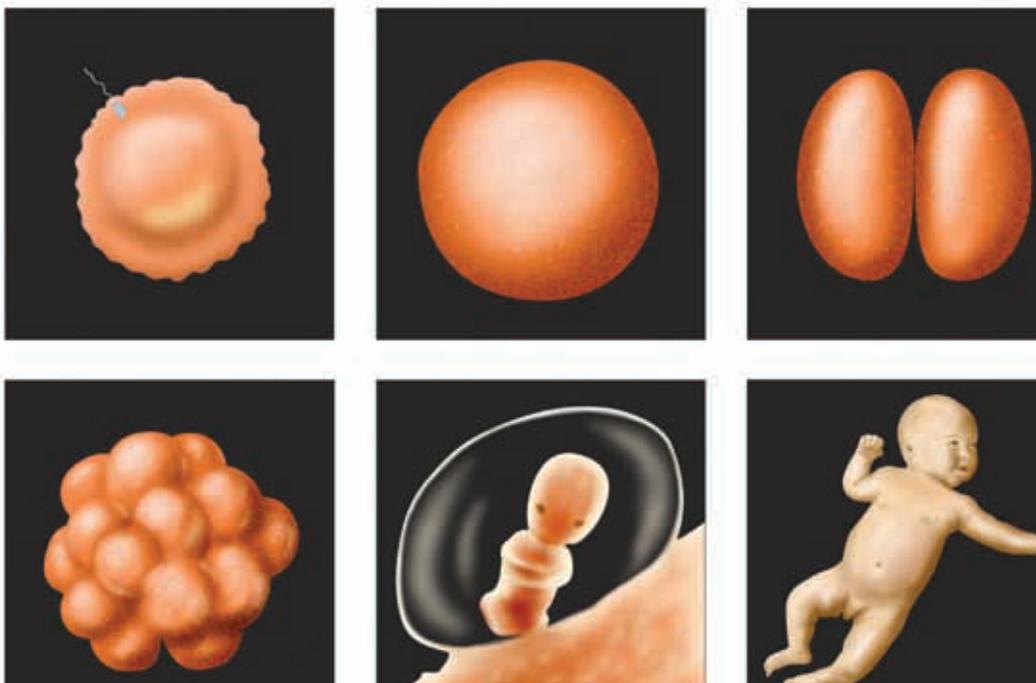
Para empezar

La reproducción sexual implica la unión de dos células sexuales llamadas gametos. Las células sexuales masculinas son los *espermatozoides* y las femeninas, los *óvulos*. A la unión de ambas se le denomina *fecundación*.

Cuando el óvulo es fecundado, inicia una división celular consecutiva y se forman numerosas células. Éstas crecen y vuelven a dividirse para originar más células y así proseguir sucesivamente, hasta formar tejidos, órganos, aparatos y sistemas que constituyen el cuerpo.

En el organismo de una persona se producen millones de células. El aumento en el número de células permite al organismo crecer, reparar tejidos dañados y reemplazar células que mueren de manera natural.

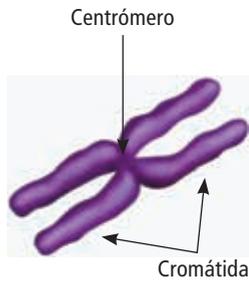
Figura 18.1 e insertar el texto: Las divisiones celulares inician desde que el óvulo es fecundado, hasta formar a un nuevo ser humano.



Las divisiones celulares inician desde que el óvulo es fecundado, hasta formar un nuevo ser humano.

¿Cómo se dividen las células del cuerpo?

La observación detallada de la estructura celular con la ayuda del microscopio permitió las primeras descripciones de los procesos de *división celular* y el reconocimiento de algunas estructuras del interior del núcleo de las células. Dichas estructuras, los *cromosomas*, contienen los *genes* que determinan las características particulares de un organismo; éstos guardan la *información hereditaria* de cada ser vivo.

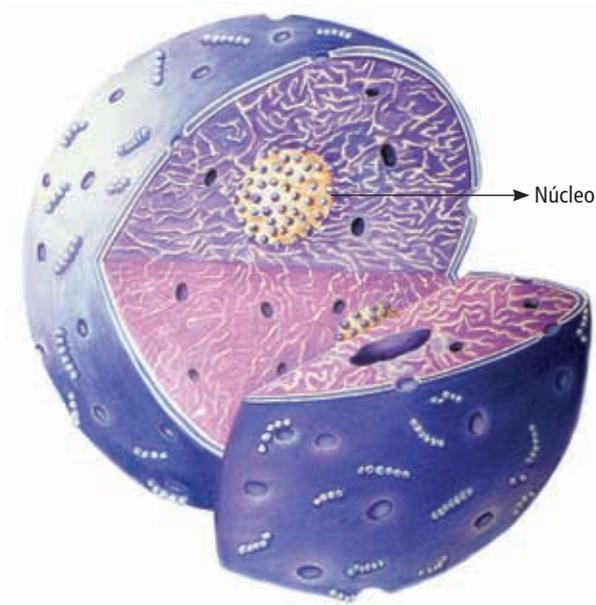


Partes de un cromosoma

En los seres humanos, los cromosomas están formados por un filamento de ADN enrollado en forma muy compleja y se presentan por pares. Cada par de cromosomas son los *cromosomas homólogos*.

En el momento de la reproducción celular, el ADN se autoduplica y cada cromosoma queda formado por dos filamentos idénticos llamados *cromátidas*, que permanecen unidos en una zona denominada *centrómero*.

Cada célula del cuerpo humano tiene 46 cromosomas, mientras que las células sexuales o gametos (espermatozoides y óvulos) poseen sólo la mitad.



¿Sabías que...?

Mediante un método especial es posible realizar un *cariotipo*, es decir una representación gráfica de cada uno de los pares de cromosomas de un ser vivo. El cariotipo del ser humano está formado por 23 pares de cromosomas, entre los cuales se puede diferenciar el par 23, que corresponden a los cromosomas sexuales.

Existen dos tipos de división celular: *mitosis* y *meiosis*.

En la *mitosis*, a partir de una célula se forman *dos* células hijas iguales a ella: con el mismo número de cromosomas y con la misma información genética. La mayoría de las células de nuestro cuerpo se dividen por mitosis; esto nos permite crecer, reemplazar células muertas, reparar heridas y regenerar partes dañadas, por ejemplo, algún raspón en la piel.

Por otro lado, la *meiosis* ocurre en las células de organismos con *reproducción sexual*. En esta división, a partir de una célula se forman *cuatro* células hijas, cada una de ellas con la mitad de cromosomas que la célula que las formó. Mediante este proceso se originan las células sexuales, que al unirse mediante la fecundación permiten la combinación de la información genética de ambos progenitores.

¿Sabías que...?

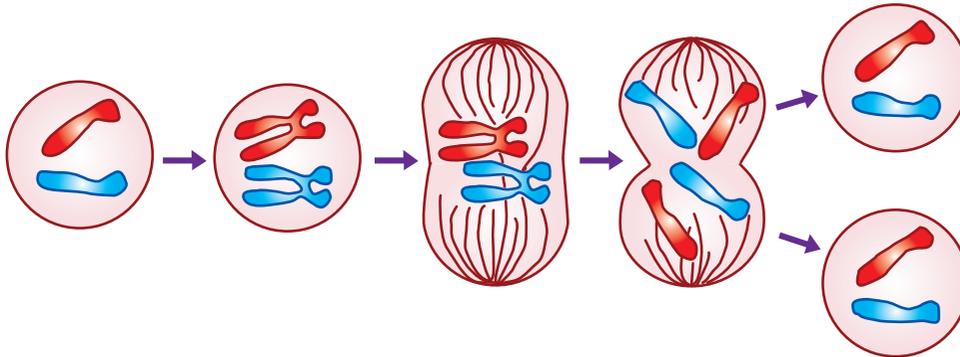
El hombre es quien determina el sexo de un bebé, pues existen dos tipos diferentes de espermatozoides, unos poseen el cromosoma sexual X y otros Y, mientras que los óvulos sólo tienen los cromosomas sexuales X.

Por lo tanto: X + X = Niña
X + Y = Niño

Manos a la obra

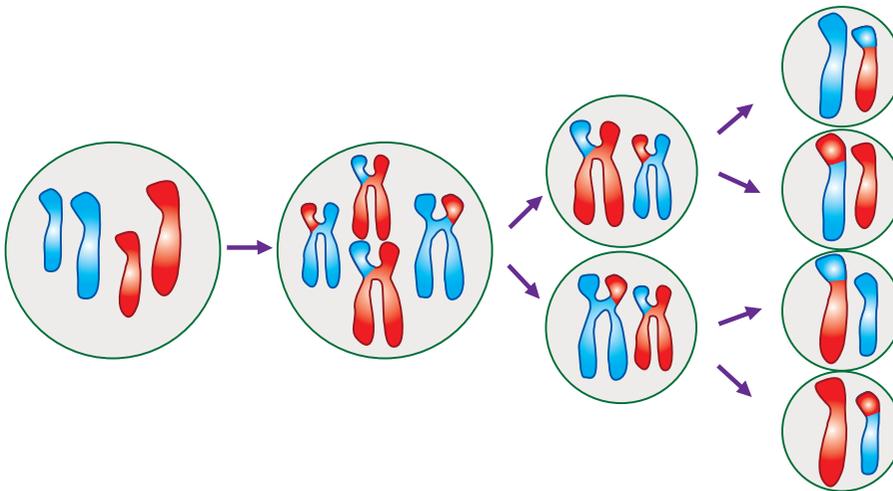
¿Qué ocurre durante la mitosis y la meiosis?

Antes de la mitosis, los *cromosomas* se duplican en el núcleo de la célula progenitora. Los cromosomas se encuentran formados por dos estructuras iguales llamadas *cromátidas*, que están unidas por el *centrómero*. Posteriormente las cromátidas se separan y cada una se dirige a cada célula hija.



Después de la mitosis, las células hijas se separan. Cada una de ellas tiene la misma cantidad de cromosomas que la célula original.

La *meiosis* es un proceso similar a la mitosis que sólo ocurre en las células que producen los gametos. En la meiosis se realizan *dos divisiones celulares seguidas*, por lo que el resultado final son *cuatro* células hijas con la mitad de información que la célula madre.



En las células sexuales humanas, antes de que comience la meiosis los cromosomas se duplican, de modo que en el núcleo hay 46, cada uno formado por un par de cromátidas.

¿Sabías que...?

La *amniocentesis* es un estudio genético que se recomienda a mujeres embarazadas mayores de 35 años y sirve para detectar algunas eventuales anomalías en los cromosomas del feto.

Fuente: *Salud y ambiente. Prevenir para conservar. Guía de aprendizaje. Nivel avanzado.* México, SEP, 2007 (Secundaria a Distancia para Adultos), p. 175.

SECUENCIA 4

En la siguiente actividad identifiquen en parejas las características de cada división celular.

- Observen las imágenes de la meiosis. Comparen estas imágenes con el esquema de la mitosis.
- Escriban las características de ambos tipos de división: número de células inicial y final, número de cromosomas inicial y final, número de divisiones celulares sucesivas.
- ¿Cuántos cromosomas hay en cada célula resultante de la meiosis?

- ¿Cuántos cromosomas tiene el cigoto que resulta de la unión de dos gametos?

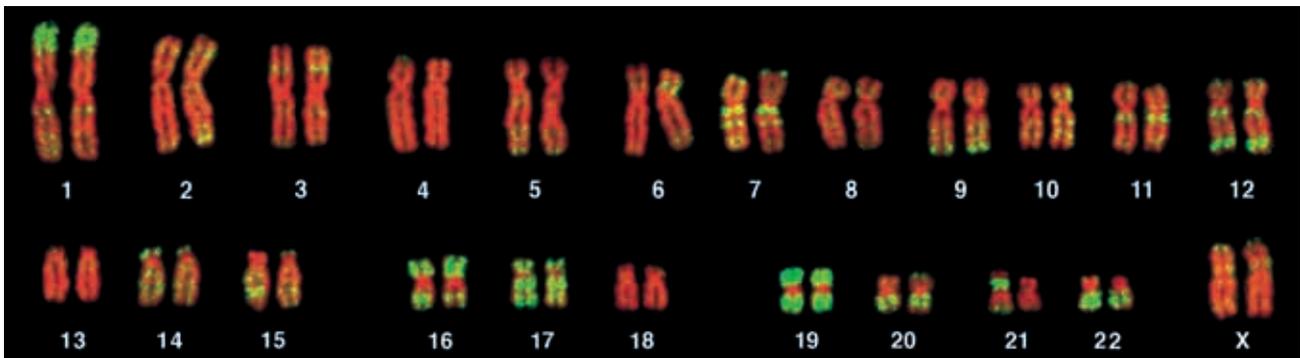
Con tus propias palabras explica en el cuadro correspondiente las características de cada división celular

| División celular | Características |
|------------------|-----------------|
| Mitosis | |
| Meiosis | |

Con ello tendrás la información más importante relacionada con la mitosis y meiosis.

Para terminar

Observen detenidamente la siguiente imagen.



Éste es un ejemplo típico de un cariotipo femenino normal. Observa que los pares de cromosomas homólogos se han organizado de acuerdo con su tamaño, patrón de bandas y posición del centrómero. Cada cromosoma puede así compararse banda por banda con su homólogo en busca de cualquier cambio en la estructura del cromosoma.

Este cariotipo se escribe como 46, XX, que significa:

- 46: el número total de cromosomas
- XY: los cromosomas sexuales para un hombre
- XX: los cromosomas sexuales de una mujer

Los cariotipos son una prueba que se realiza para identificar anomalías cromosómicas, producto de una quimioterapia o como causa de malformaciones o enfermedades hereditarias (Síndrome de Down, por alteración en el par 21 de cromosomas). Por medio de esta prueba se puede contar la cantidad de cromosomas y detectar cambios cromosómicos estructurales (forma, tamaño, número, entre otros). A esta prueba también se le conoce como análisis cromosómico. El examen se puede realizar al obtener una muestra de sangre, de médula ósea, de líquido amniótico o de tejido placentario en una mujer embarazada. Los resultados podrían indicar algún síndrome, defectos en el bebé u otra alteración.

Para saber más

Alcocer, M., *¿Qué hacemos con la naturaleza?* México, Santillana, 2001.

Arnau, E., *Cuida tu cuerpo*. México, SEP-Parramón, 2003 (Libros del Rincón).

Cherfas, J., *El genoma humano*. México, SEP-Planeta, 2003 (Libros del Rincón).

Dreyfus, C.G., *La célula*. México, SEP-Santillana, 2002. (Libros del Rincón).

El cuerpo humano. México, SEP-Time-Life, 2003 (Libros del Rincón).

García, C.F., *El universo de la vida 2*. México, Santillana, 2002.

Hernández, A., et al., *Contaminación por desechos*. México, SEP-Santillana, 2001 (Libros del Rincón).

Kirsteen, R., *El gran libro del microscopio*. México, SEP-Océano, 2003 (Libros del Rincón).

Walter, R., *Genes y ADN*. México, SEP-Altea, 2005 (Libros del Rincón).

SESIÓN 19. ¿Gen-ética?

Propósito

Los alumnos reconocerán el trabajo que realizó Gregor Mendel para entender la forma en que se transmiten las características de padres a hijos, además reflexionarán respecto de la importancia que tienen los cromosomas y los genes en los procesos tecnológicos para mejorar las características de algunos organismos de importancia para el ser humano.

Para empezar

Mendel realizó una serie de trabajos experimentales con diferentes plantas en el huerto del monasterio donde vivía, sobre todo con chícharos. Encontró que estos vegetales se reproducen con facilidad y que se pueden obtener varias generaciones en poco tiempo.

También observó que hay muchas variedades de chícharos, lo cual le permitió comparar diversas características, como el color de las flores, el tamaño del tallo, la textura de las semillas, etcétera. Mendel cruzó las plantas de chícharo que tenían las características que quería estudiar; por ejemplo, su altura: enanas o altas. Después contó las plantas resultantes de las cruces y analizó los resultados de sus experimentos. Para cruzar las plantas abría la flor del chícharo y depositaba en ella el polen que obtenía de otra planta; así controlaba la fecundación.

Los resultados que Mendel obtuvo al realizar los experimentos le permitieron conocer la manera en que las características de las plantas se heredan en cada nueva generación. Con sus experimentos pudo entender cómo se transmiten las diferencias y las semejanzas de una generación a otra.

A los caracteres que se presentan con mayor frecuencia los nombró *dominantes* y les asignó una *letra mayúscula*. Por el contrario, denominó *recesivos* a aquellos “factores” que aparecen de vez en cuando y los nombró con una *letra minúscula*.



Gregor Mendel.

Manos a la obra

¿Cómo se transmiten las características de los padres a los hijos?

La genética es la ciencia que estudia, entre otras cosas, los mecanismos de la herencia biológica, es decir, el proceso mediante el cual se transmite la información genética de los seres vivos a sus descendientes. Dicha información establece las características de cada organismo.

En la actualidad se sabe que la información genética se localiza en los cromosomas, estructuras que se encuentran en el núcleo de las células. Los cromosomas están formados por pequeñas unidades llamadas *genes*, que determinan la mayoría de las características que poseen los seres vivos. El conjunto de genes de un organismo constituye el *genotipo*.

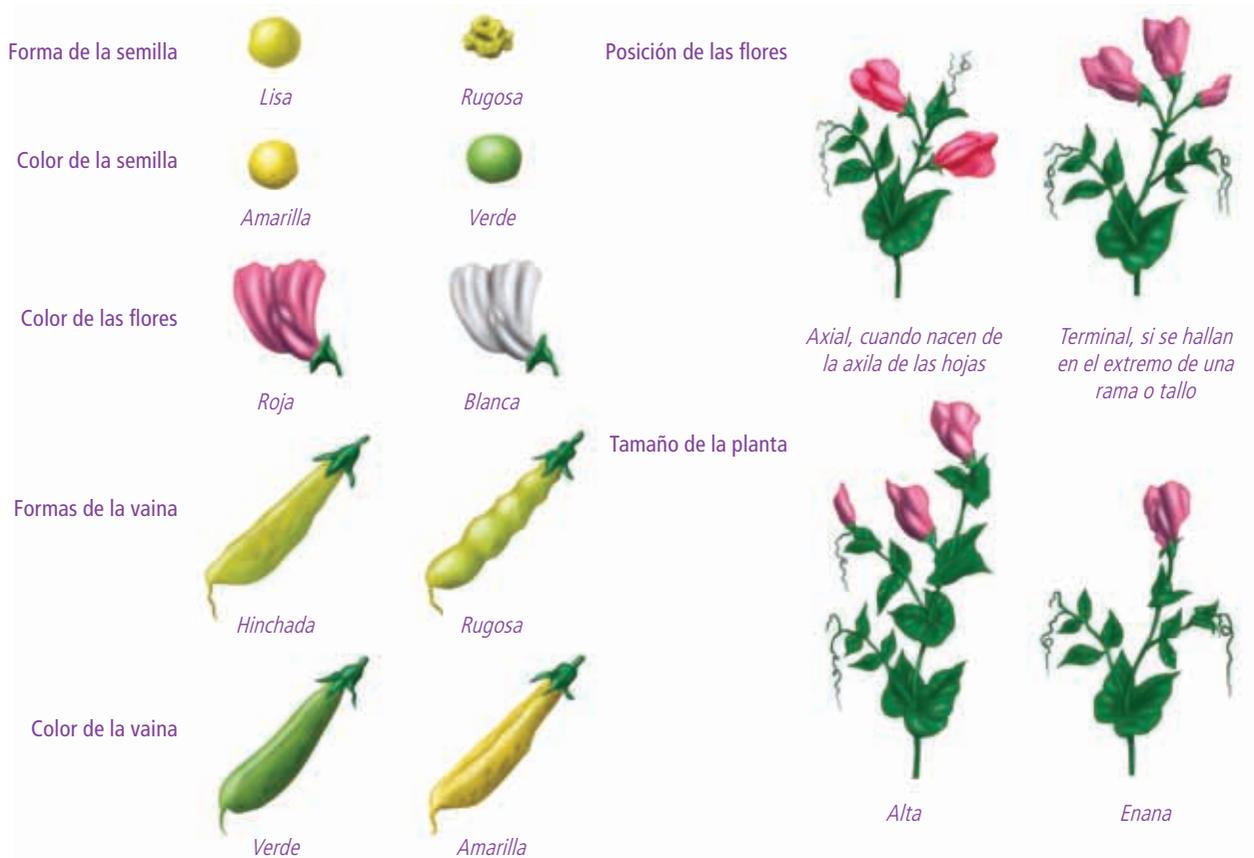
El genotipo no se puede observar pero se transmite de una generación a la siguiente. Para conocer el genotipo de un organismo se requiere observar los caracteres que se transmiten de padres a hijos.

La apariencia de un organismo, es decir su aspecto físico, se denomina *fenotipo* y es el resultado de la información y la expresión del genotipo. El fenotipo permite observar las diferencias entre los seres vivos.

La genética actual se basa en los estudios realizados por Mendel, quien no conocía la existencia de los cromosomas ni de los genes. Sin embargo, los datos obtenidos le

hicieron pensar que las características dependen de “factores” que controlan su aparición. En la actualidad se sabe que estos “factores” son los genes.

Uno de los objetivos de los experimentos de Mendel consistió en observar cómo se distribuyen en la descendencia algunas de las características de los progenitores, tal como se muestra en el siguiente esquema.



Caracteres de los chícharos que Mendel utilizó en sus estudios.

Los resultados que obtuvo Mendel le permitieron demostrar que algunas características de las plantas de chícharo se presentan con más frecuencia que otras, entonces estableció una nomenclatura que le permitió reconocer los “factores” que se heredan. A las que se presentan con mayor frecuencia las nombró *dominantes* y les asignó una *letra mayúscula*. Por el contrario, denominó *recesivos* a aquellos “factores” que aparecen de vez en cuando y los nombró con una *letra minúscula*. Los factores o genes pueden ser entonces dominantes o recesivos.

¿Cuál es la importancia de los trabajos de Mendel?

A partir de los resultados obtenidos en diferentes cruces, Mendel pudo enunciar las leyes que predicen cómo serán las proporciones de los descendientes a partir de las características de los progenitores (leyes de la herencia).

Estas leyes permiten conocer cómo se presentarán en la descendencia las características dominantes y recesivas. Según sus modelos matemáticos observó que cuando un carácter o una característica es dominante en la primera generación (*F1*), las proporciones en la segunda generación (*F2*) son de 3:1 (3 dominantes por 1 recesivo).

En cruces semejantes con otras características de las plantas de chícharo obtuvo resultados similares. De acuerdo con lo anterior, observa el siguiente ejemplo relacionado con el color de la flor.

SECUENCIA 4

Plantas progenitoras



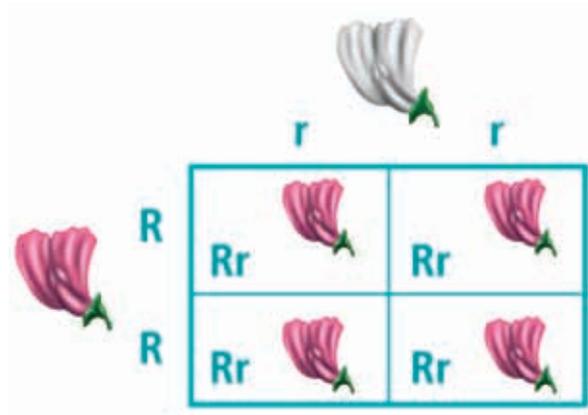
RR Gen dominante.



rr Gen recesivo.

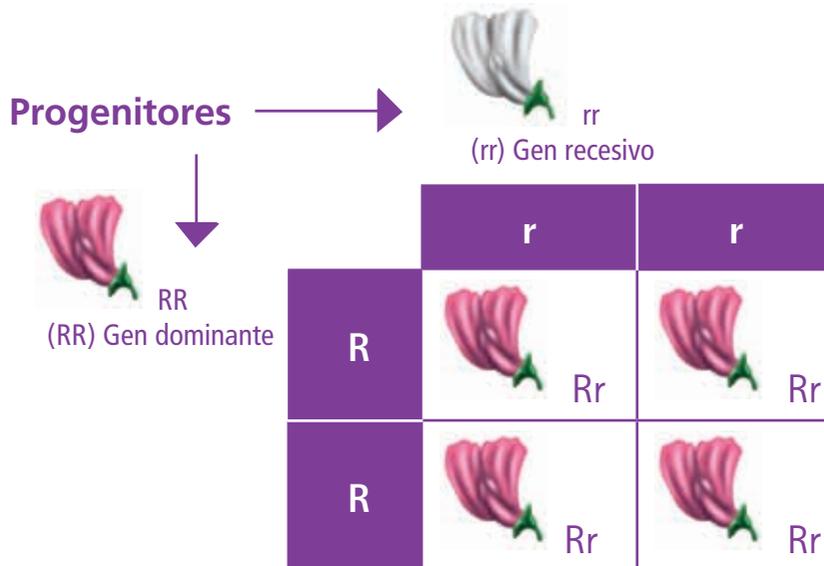
El gen que determina el color de la flor violeta es dominante (RR), mientras que el color blanco es el recesivo (rr).

La cruce de los progenitores se representa en un cuadro de Punnet.



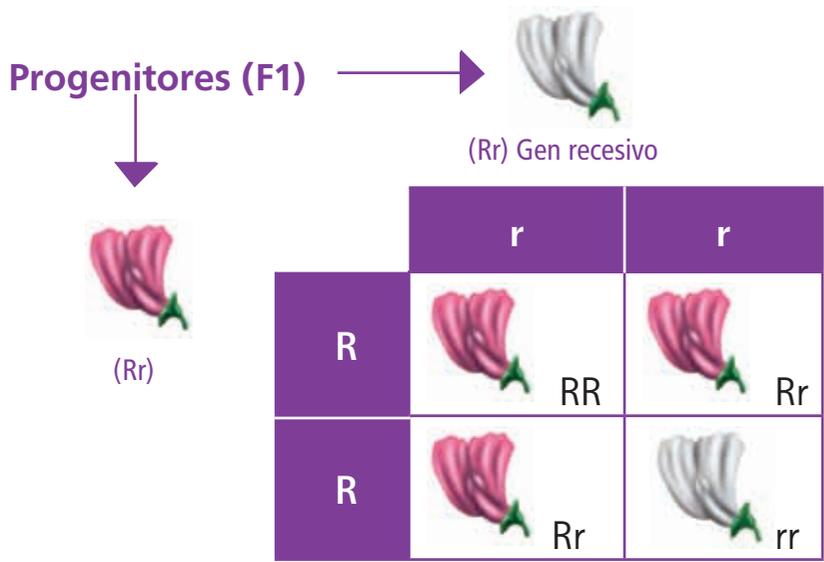
El cuadro de Punnet permite visualizar las características de los progenitores, su cruce y descendencia o primera generación (F1) de acuerdo con una característica particular, color, forma, tamaño, etcétera.

El genotipo se expresa mediante letras (*Rr*) y el fenotipo lo expresa la figura.



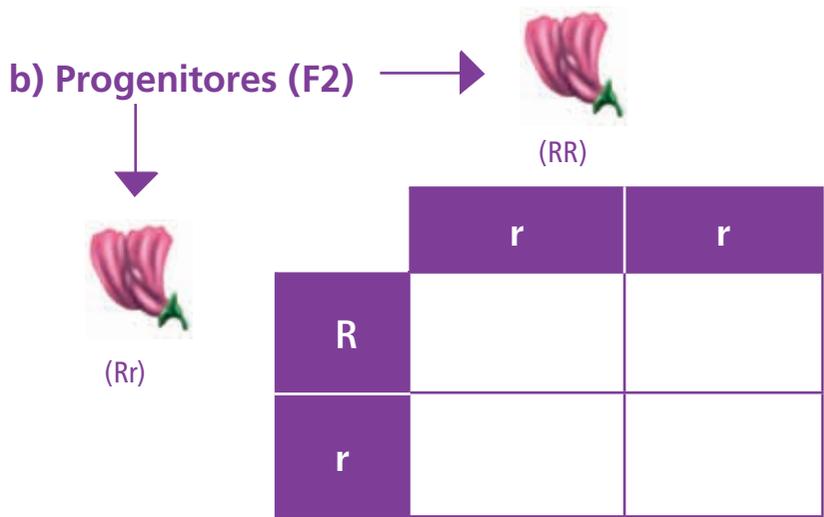
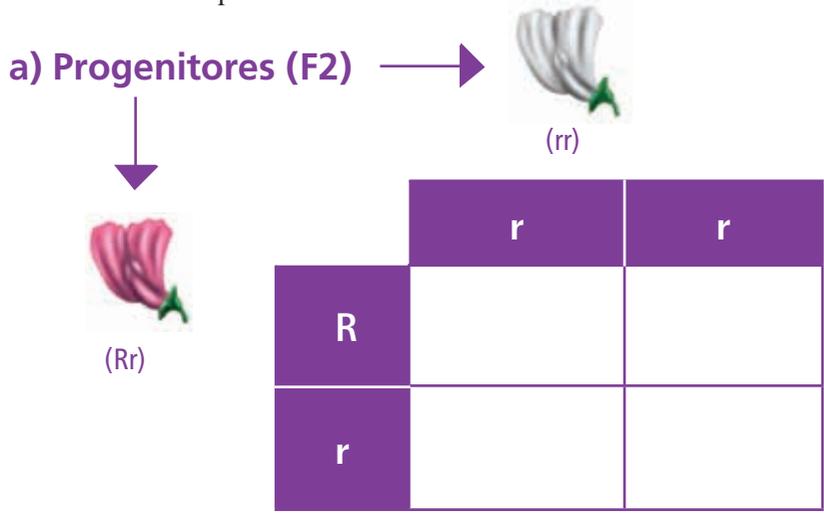
Primera generación (F1)

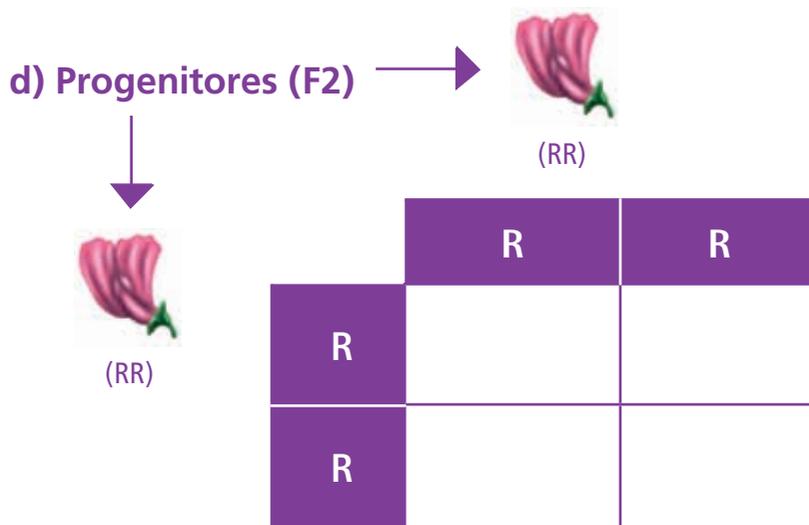
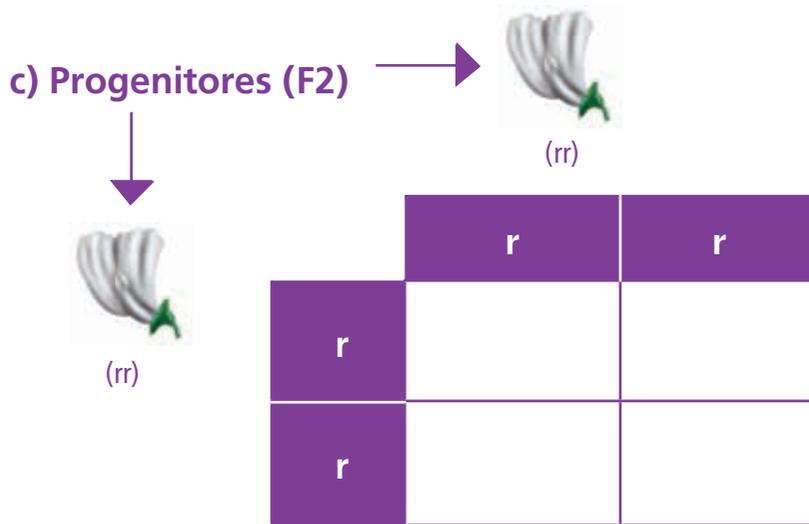
También permite visualizar las proporciones de la segunda generación (F2).



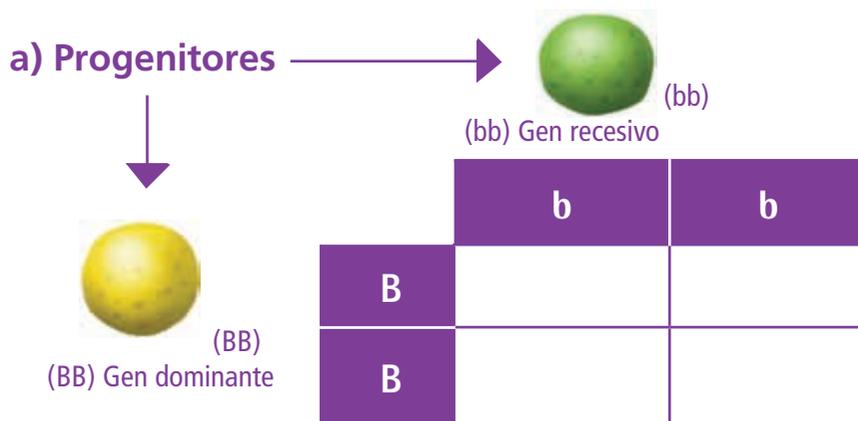
Segunda generación (F2)

¿Qué pasaría en la tercera generación (F3)?
Para ello completa el cuadro de Punnet respectivo.

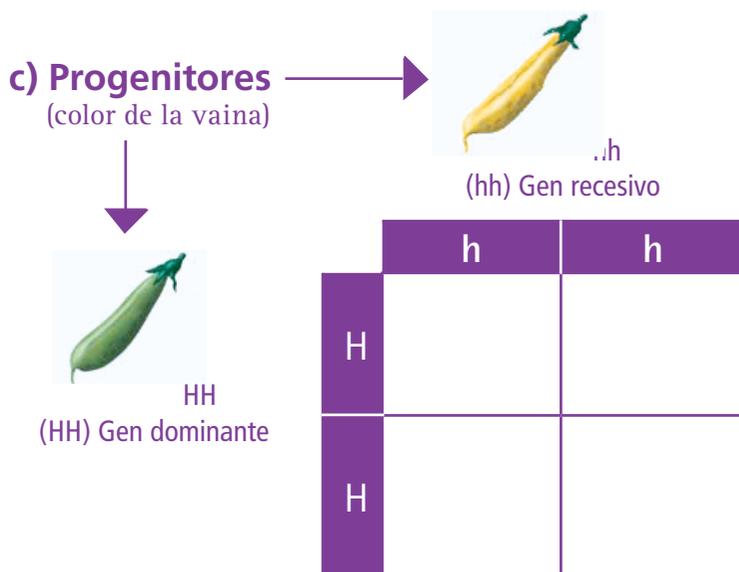
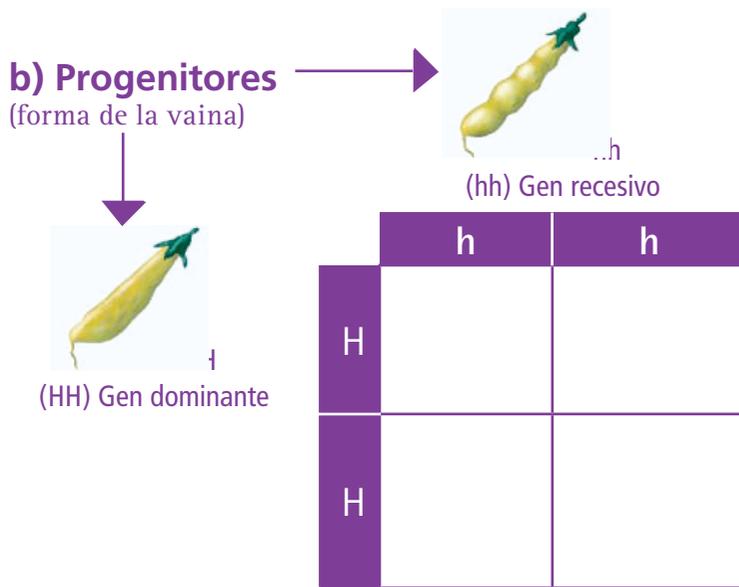




Ahora veamos el caso para el color de las semillas, ¿Qué pasaría con el color de la semilla en la descendencia? ¿Cómo será el genotipo? Completa el espacio.



Y ¿la forma de la vaina? ¿Cómo sería el color de la vaina? ¿Cuál sería el genotipo resultante para cada caso?



Independientemente de las características que presente cada progenitor, los resultados de las proporciones son iguales; esto permite anticipar cómo se presentarán las características dominantes o recesivas en la descendencia.

El conocimiento sobre cómo se transmiten las características de padres a hijos permite la selección de ciertas características deseables en plantas y animales. Por ejemplo, la naranja sin semilla “Washington Navel” tuvo su origen en el producto brasileño “Naranja selecta”: sus frutos se patentaron en 1929 y de la cual hoy en día se obtienen frutos del mismo naranjo.

Para terminar

Los estudios efectuados por Mendel quedaron en el olvido durante muchos años y a principios del siglo XX fueron retomados por varios investigadores como base para explicar cómo se transmiten las características hereditarias. Esto permitió el conocimiento de algunas características humanas que se transmiten como se muestra en el siguiente cuadro.

SECUENCIA 4

| Características recesivas | Características dominantes |
|--|-----------------------------|
| Cabello rojo | Cabello no rojo |
| Copete blanco | Copete normal |
| Albinismo (ausencia de pigmentación en la piel). | Normal |
| Lóbulo de la oreja unido | Lóbulo de la oreja separado |
| Estatura normal | Enanismo |
| Vista normal | Miopía |
| No poder plegar la lengua (taquito) | Plegar la lengua |

Los avances en la tecnología aplicadas a los sistemas biológicos han dado origen a la *biotecnología*, en la que es posible modificar el genotipo y por tanto el fenotipo de algunos seres vivos o de algunos de sus componentes para la obtención de bienes y servicios.

La *ingeniería genética* permite diseñar versiones diferentes de microorganismos, plantas y animales, por ejemplo, en los procesos de fermentación se obtienen compuestos químicos, la producción de antibióticos, vacunas, hormonas, aminoácidos, vitaminas, con amplios usos en la salud y la alimentación. En el área de *salud*, trabajar con los genes de células enfermas permite crear las sustancias necesarias para corregir la enfermedad.



En la *agricultura*, los cultivos in vitro de células y tejidos vegetales, permiten obtener plantas libres de enfermedades o resistentes al ataque de ciertas plagas, de tal forma que se obtengan cultivos con estas características. *En el ambiente* se aplica la tecnología en el tratamiento biológico de afluentes de agua con desechos industriales. Se puede modificar la información genética de algunas bacterias para que puedan degradar sustancias tóxicas o contaminantes que permiten regenerar los suelos o las aguas contaminadas.

SESIÓN 20. ¿Todos los seres vivos tienen padre y madre?

Propósito

Los alumnos identificarán diferentes formas de reproducción y valorarán la utilidad de aplicar estos conocimientos en la reproducción de plantas de ornato.

Para empezar

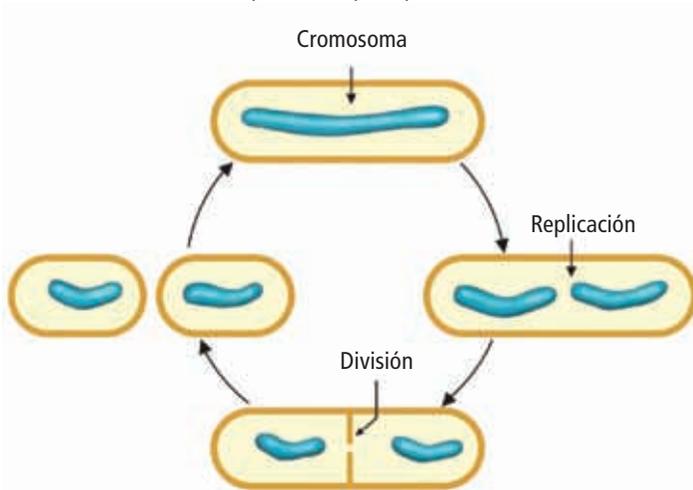
Hemos llegado al final del curso, esperamos que lo revisado haya aportado elementos para comprender aquellos conceptos que pudieran resultar complicados. Deseamos que sigas adelante en tus propósitos.

Para concluir con este tema, revisaremos algunos casos que se presentan en la naturaleza y que resultan interesantes por las posibles aplicaciones en la vida de las personas.

Mediante la reproducción se producen nuevos seres vivos. Algunos de los hijos o descendientes resultan de la unión de una célula sexual de la madre y una del padre, este tipo de reproducción es la reproducción sexual. Éste es el caso de los seres humanos.

¿Sabías que otros seres vivos se pueden reproducir *asexualmente* porque provienen de un solo progenitor? En efecto, muchas plantas, los hongos y la mayoría de los microorganismos se pueden reproducir asexualmente. Es el caso de la planta que se conoce como “mala madre” y de algunos microorganismos como las bacterias.

Reproducción por bipartición



A partir de una bacteria unicelular, se producen dos células hijas.

¿Semillas o esquejes?

Los seres humanos, desde que dejaron de ser nómadas, han cultivado plantas para su alimentación, para la cura de enfermedades y como adorno. Hace unos 12 000 años nuestros antepasados comenzaron a multiplicar vegetales de diferentes maneras, algunas mediante reproducción sexual, que implica la producción de semillas, y otras mediante formas de *reproducción asexual*, como la generación de una nueva planta a partir de alguna de sus partes.

Los primeros organismos que poblaron la Tierra se reproducían asexualmente. Por ejemplo, seres unicelulares como las bacterias primitivas se reproducían mediante la división de la célula progenitora. Este tipo de reproducción suele ser muy rápida y produce un número elevado de descendientes, idénticos entre sí, en

poco tiempo.

En cambio, la *reproducción sexual* requiere la participación de dos progenitores o padres cuyas características se combinan para originar un organismo de la misma especie pero genéticamente diferente a ambos.

La reproducción sexual, por lo mismo, favorece la variación de la descendencia, lo que permite la adaptación de estos organismos a los cambios del medio, aunque la reproducción sea más lenta y produzca menor número de descendientes. Las especies con reproducción sexual tienen mayores probabilidades de sobrevivir a los cambios del medio.



Flor de gladiola.



Flor de geranio.

En los invernaderos y campos de producción de plantas de ornato se usan actualmente los dos tipos de reproducción: sexual mediante semillas y asexual mediante *esquejes*. Los geranios, las gladiolas y las azucenas por ejemplo, se reproducen de las dos maneras.

Recuerda

Esqueje: Trozo de tallo cortado de la planta adulta que, colocado en tierra con humedad puede desarrollar raíz y hojas.

Manos a la obra

La reproducción *asexual* de plantas alimentarias como la papa, la cebolla y la zanahoria representa ventajas económicas cuando se utiliza en cultivos caseros o en huertos escolares.

El cultivo de plantas de ornato por medio de la reproducción vegetativa o por esquejes es generalmente menos costoso que la reproducción sexual empleando semillas. Sin embargo, la reproducción sexual aumenta la variación de las especies, con lo cual se disminuyen los riesgos de extinción de la especie.

Alguno de tus compañeros se acerca a ti porque sabe que has llevado el curso de Ciencias I y te pregunta “Oye, no entiendo la diferencia entre la reproducción sexual y la asexual”. Con lo que has leído, ¿cómo se lo explicarías de tal modo que lo comprenda?

Reproducción sexual

Reproducción asexual

SECUENCIA 4

Pero además de resolver su duda le brindas más información y le dices cuáles son las ventajas y desventajas de cada tipo de reproducción. ¿Qué le dirías?

Ventajas de la reproducción sexual

Ventajas de la reproducción asexual

Desventajas de la reproducción sexual

Desventajas de la reproducción asexual

Para terminar

Encontrar pareja tiene sus secretos. La mayoría de los animales utilizan ciertas conductas o comportamientos que atraen a uno o más individuos del sexo opuesto para asegurar su reproducción. Las luciérnagas macho, por ejemplo, producen destellos luminosos especiales; las polillas esparcen una sustancia química, irresistiblemente atractiva para el sexo opuesto. Por su parte, algunos peces cambian su color y el macho se pasea cerca de la hembra, una y otra vez, para exhibir la nueva coloración.

Los periquitos australianos establecen lazos con una sola pareja durante toda su vida. Aunque pueden encontrarse varias hembras en una misma jaula, el macho sólo se interesa en una de ellas. Después de acariciarse durante horas, el macho se agita con graciosos movimientos y procede a presentarle a la hembra un succulento banquete nupcial: extrae alimento de su buche y ella lo toma del pico.

Cortejo.



Los seres vivos han desarrollado diversas adaptaciones que favorecen su reproducción. Un ejemplo son las marcadas diferencias entre machos y hembras, que se evidencian con sólo mirar el aspecto externo del animal, como es el caso del gallo y la gallina. Estas diferencias entre los organismos son adaptaciones reproductoras que se denominan dimorfismo sexual y permiten el reconocimiento de los organismos del sexo opuesto.

Generalmente la reproducción de los animales coincide con la época del año en el que se registra el periodo fértil o celo, durante el cual se

aparean. En este periodo algunos animales utilizan el *cortejo*, un tipo de adaptación, que les permite informar a la pareja elegida que están en condiciones de reproducirse e invitarla al *apareamiento*. Para atraer a su pareja, durante el cortejo se utiliza una gran variedad de señales, como las auditivas, visuales, químicas y las de comportamiento.

Las plantas también desarrollan adaptaciones reproductoras. Una de ellas es la polinización, mecanismo mediante el cual el polen, que contiene los gametos masculinos, logra llegar al órgano femenino: el ovario. El viento, los insectos y otros animales pueden ayudar para que se efectúe este proceso. La planta, en este caso, desarrolla formas y colores específicos para atraer a los polinizadores.

Recuerda

Apareamiento: Unión de dos animales de diferente sexo para lograr la reproducción.

Cortejo: Es el comportamiento con que muchos animales atraen a una pareja para reproducirse.



Flores polinizadas.

¿Te imaginas si todos los seres vivos se reprodujeran de la misma forma? ¿Cómo sería la dinámica de los ecosistemas?

Para saber más

Brinkley, E., *Aves*. México, SEP-Conafe, 2003 (Libros del Rincón).

Burnie, D., *Animal. Aves*. México, SEP-Aguilar, 2003 (Libros del Rincón).

_____, *Animal. Hábitats*. México, SEP-Aguilar, 2003 (Libros del Rincón).

_____, *Animal. Invertebrados*. México, SEP-Aguilar, 2003 (Libros del Rincón).

_____, *Animal. Mamíferos 1*. México, SEP-Aguilar, 2003 (Libros del Rincón).

_____, *Animal. Mamíferos 2*. México, SEP-Aguilar, 2003 (Libros del Rincón).

_____, *Animal. Reptiles y anfibios*. México, SEP-Aguilar, 2003 (Libros del Rincón).

_____, *Evolución. Cómo se adaptan y subsisten los seres vivos*. México, SEP-Planeta, 2002 (Libros del Rincón).

Landon, V., *La vida*. México, SEP-Larousse, 2002 (Libros del Rincón).

Kirsteen, R., *El gran libro del microscopio*. México, SEP-Océano, 2003 (Libros del Rincón).

Créditos iconográficos

p. 9. Flor silvestre, foto: Armando Arbego; *Amanita pantherina*, foto: Staniseaw Skowron; Elefante africano, foto: Vassil; *Paramecium*, foto: Barfooz y Josh Grosse; Imagen microscópica electrónica de barrido de *Vibrio cholerae* / p. 10. (centro) Ecosistema, ilustración: Claudia de Teresa, archivo iconográfico DGME-SEP; (ab.) Diferentes razas de perros, foto: Nonanet / p. 11. Mapamundi, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 12. Recolectando insectos, foto: Patricia Lagarde, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 13. Esquema de la evolución / p. 16. (izq.) Milpa, foto: Gerardo Hellion, archivo iconográfico DGME-SEP; (der.) Arado, foto: Gerardo Hellion, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 17. *Buho virginianus*, foto: Dave Pape / p. 19. (izq.) Borregos, foto: Dante Bucio, archivo iconográfico DGME-SEP; (der.) Variedad de chiles, foto: Dante Bucio, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 22. Zooplancton; Fitoplancton, NSF Polar Programs, foto: prof. Gordon T. Taylor, Stony Brook University; Gambusia, foto: Brian Mautz; *Nautilus pompilius*, Acuario Azul en Southsea, Reino Unido; Imagen microscópica electrónica de barrido de *Vibrio cholerae*; Carpa; Snowy Egret (*Egretta thula*), Fish and Wildlife Service, foto: David Hall; Restos orgánicos; Algas; Cangrejo de río, foto: Jon Sullivan / p. 24. Ciclo del carbono, imagen digital / p. 25. (izq.) México Tenochtitlan, s. XVI, en <http://www.mexicomaxico.org>; (centro) Vista de la Ciudad de México, 1628 grabado de Juan Gómez de Trasmonte, Museo de la Ciudad de México en <http://www.mexicomaxico.org>; (der.) Vista de la Ciudad de México, foto: Aleksu / p. 28. Volcán Chichinautzin visto desde Ciudad Universitaria de la UNAM, foto: Gengiskanhg / p. 31. (centro) Lago de Texcoco; (ab.) Construcción de chinampa, ilustración: Gerardo del Olmo, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 37. Códice Florentino, siglo XVI / p. 38. Plato del Bien Comer / p. 42. Aprovechamiento de los alimentos, ilustración: Magdalena Juárez, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 43. Adolescente / p. 44. Archivo iconográfico DGME-SEP / p. 46. (arr.) *Spirullina*, algas microscópicas en forma de espiral; (ab.) Célula vegetal, ilustración Magdalena Juárez, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 47. Flor, ilustración digital / p. 49. (arr.) Hoja de *Dionaea muscipula*, planta carnívora, foto: Noah Elhardt; (centro) Planta carnívora Venus, foto: Juan Carlos Rodríguez; (ab.) Jirafa, Parque Nacional de Krugerto, Sudáfrica, foto: Esculapio / p. 50. (arr.) Cebras, Parque Nacional Mosi-oa-Tunya, Zambia y Zimbabwe, foto: Peter Maas; León macho y cría comen un búfalo africano, Sudáfrica, foto: Luca Galuzzi; (centro) Hongo; (ab.) Murciélago con fruta; Serpiente con roedor / p. 51. (arr.) Parque Nacional, Tanzania, foto: Yoky (centro) *Linckia laevigata*, arrecife de coral, foto: Richard Ling / p. 53. (arr.) Gato y ratón; (ab.) *Eubalaena australis*, Ballena franca

austral emergiendo en la península Valdés, Patagonia, Argentina, foto: Michael Catanzariti; (ab.) *Picoides nuttallii*, pájaro carpintero en la bahía de Morro, California, foto: Mike Baird / p. 54. (arr.) *Panthera onca*, jaguar en el zoológico de Milwaukee, Wisconsin, foto: C. Burnett; (centro) *Amphiprion melanopus*, anémona de mar, foto: Mila Zinkova / p. 55. Árbol filogenético de la vida / p. 57. Sistema respiratorio del ser humano, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 58. Representación de un corte transversal de una célula animal, ilustración: José Antonio González Bobadillo, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 70. Imagen digital: diferentes tipos de respiración / p. 72. Ciclo del carbono, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 74. Efecto invernadero / p. 77. (izq.) Familia, foto: Gabriel Figueroa Flores, archivo iconográfico DGME-SEP; (der.) Pareja de novios / p. 78. (izq.) *El beso*, 1907-1908, Gustav Klimt, óleo sobre lienzo, 180 x 180 cm., Galería Österreichische, Viena; (centro) Trabajador en una imprenta; Mujer embarazada; (der.) Niñas abrazándose / p. 79. (izq.) Adultos besándose; (centro arr.) Hombre trabajando en computadora; (centro ab.) Grupo de personas adultas; (centro) Padres con bebé; (der.) Padre e hijo en la playa; (ab.) Ilustración digital: alumnos de espaldas escribiendo / p. 81. Pareja de adolescentes / p. 82. Folletos de métodos anticonceptivos / p. 83. (izq.) Vasectomía del aparato sexual masculino, ilustración digital (der.) Corte y ligadura del aparato sexual femenino, ilustración digital / p. 84. (izq.) Jeringa, foto: Dante Bucio, archivo iconográfico DGME-SEP; (der.) Condón, foto: Irene León / p. 87. Ilustración digital: Las divisiones celulares / p. 88. (arr.) Cromosoma, ilustración: Leticia Arango, archivo iconográfico DGME-SEP; (ab) Célula animal, ilustración: Leticia Arango, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 89. Mitosis, ilustración digital, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 90. Meiosis, ilustración digital, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 91. Cariotipo de un linfocito de un humano mujer, tomado de la revista *Public Library of Science* / p. 93. Ilustración de Gregor Mendel en <http://mac122.icu.ac> / p. 94. Caracteres de los chícharos de Mendel en <http://mac122.icu.ac> / p. 99. Laboratorio de Química Marina de la Universidad de Mérida-Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav) / p. 100. (arr.) Vaca transgénica, GEM, United States Department of Agriculture, Agriculture Research Service, foto: Stephen Ausmus; (centro) Fresas genéticamente modificadas, archivo iconográfico DGME-SEP / p. 102. (izq.) Gladiola, foto: Marco Schmidt; (der.) Geranio, foto: Luis García Marín / p. 103. Cortejo de pájaros, foto: Ken Thomas / p. 104. Flores polinizadas, ilustración: Elvia Esparza, archivo iconográfico DGME-SEP.

Curso de reforzamiento y regularización. Ciencias I (Énfasis en Biología).

Primer grado. Telesecundaria

se imprimió por encargo de la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos,

en los talleres de

el mes de de 2009.

El tiraje fue de 000 000 ejemplares.