

CIENCIAS NATURALES



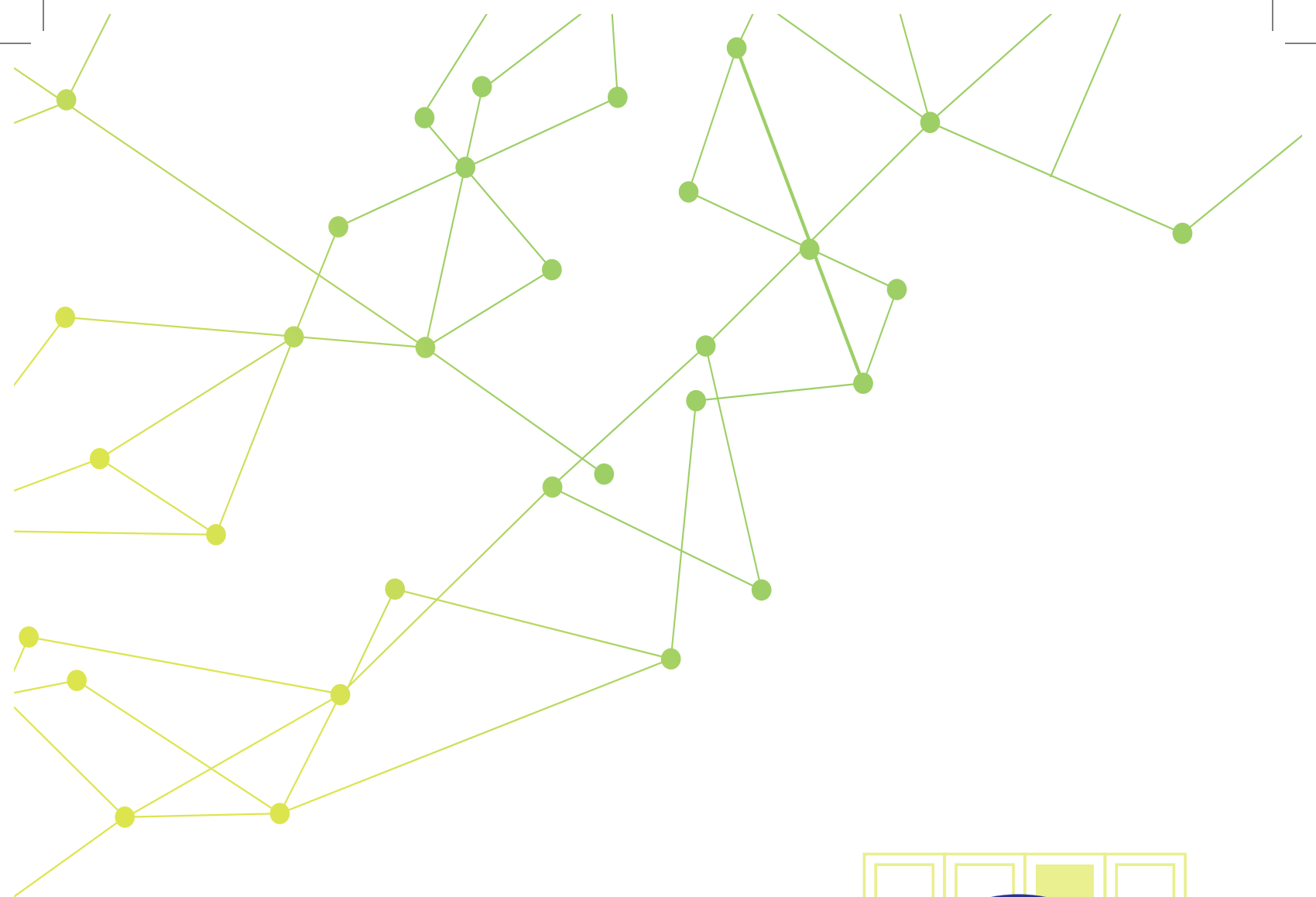
8.º Grado
TEXTO DEL ESTUDIANTE

DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN



EL
GOBIERNO
DE TODOS



Ciencias Naturales



TEXTO DEL ESTUDIANTE



PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
Lenín Moreno Garcés

MINISTRO DE EDUCACIÓN
Fander Falconí Benítez

Viceministro de Educación
Álvaro Sáenz Andrade

Viceministra de Gestión Educativa
Mónica Reinoso Paredes

Subsecretaria de Fundamentos Educativos
Ruthy Intriago Armijos

Subsecretaria de Administración Escolar
Mónica García Echeverría

Directora Nacional de Currículo
María Cristina Espinosa Salas

Director Nacional de Operaciones y Logística
Germán Lynch Álvarez

 **PROYECTO LICITACIÓN MINISTERIO DE EDUCACIÓN, ECUADOR 2016**

Dirección de contenidos editoriales Ecuador
María Alexandra Prócel Alarcón

Autoría
María Isabel Aguinaga Buendía

Conceptualización del proyecto para el área
Ana Cristina Villalba Batallas

Diseño y diagramación
Susana Zurita Becerra

Corrección de estilo
María del Pilar Cobo González

Portada
Ministerio de Educación

Ilustración de la portada
Eulalia Cornejo, SM Ediciones Ecuador

Fotografía
Archivo SM Ediciones Ecuador,
Archivo SM Ediciones Colombia,
Shutterstock

Ilustración
Archivo SM, Sergio Camargo, Eric Riveros

© SMEcuaediciones, 2016

Este texto fue evaluado por la Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE) y obtuvo su certificación curricular, por el Ministerio de Educación, mediante acuerdo No. MINEDUC-SFE-2016-00009-A, el 07 de abril de 2016.

Primera impresión: agosto 2016
Quinta impresión: junio 2018
Impreso por: Medios Públicos EP

© Ministerio de Educación del Ecuador, 2018
Av. Amazonas N34-451 y Atahualpa
Quito, Ecuador
www.educacion.gob.ec

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA - PROHIBIDA SU VENTA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN



EL
GOBIERNO
DE TODOS



Promovemos la conciencia ambiental en la comunidad educativa.

Hemos impreso el 8% de ejemplares con certificado de responsabilidad ambiental.

ADVERTENCIA

Un objetivo manifiesto del Ministerio de Educación es combatir el sexismo y la discriminación de género en la sociedad ecuatoriana y promover, a través del sistema educativo, la equidad entre mujeres y hombres. Para alcanzar este objetivo, promovemos el uso de un lenguaje que no reproduzca esquemas sexistas, y de conformidad con esta práctica preferimos emplear en nuestros documentos oficiales palabras neutras, tales como las personas (en lugar de los hombres) o el profesorado (en lugar de los profesores), etc. Sólo en los casos en que tales expresiones no existan, se usará la forma masculina como genérica para hacer referencia tanto a las personas del sexo femenino como masculino. Esta práctica comunicativa, que es recomendada por la Real Academia Española en su Diccionario Panhispánico de Dudas, obedece a dos razones: (a) en español es posible <referirse a colectivos mixtos a través del género gramatical masculino>, y (b) es preferible aplicar <la ley lingüística de la economía expresiva> para así evitar el abultamiento gráfico y la consiguiente ilegibilidad que ocurriría en el caso de utilizar expresiones como las y los, os/as y otras fórmulas que buscan visibilizar la presencia de ambos sexos.



2018: El valor del respeto

El inicio de un nuevo año escolar siempre nos produce ilusión. Todos los niños, niñas y adolescentes se preparan, no solo para estudiar y aprender, sino también para encontrarse con sus compañeros de aula. A veces nos topamos con caras nuevas en la clase, y eso es una buena señal, porque vemos que otros estudiantes se están integrando a nuestra institución educativa. Eso significa también que es una buena oportunidad para relacionarnos con personas distintas de las que ya conocíamos y así lograr nuevas amistades.

Sabemos que la escuela es un buen lugar para crecer y compartir muchas cosas positivas, y de vez en cuando también para enfrentar problemas. Ser solidarios y apoyar a quienes necesitan ayuda es un consejo que deberíamos seguir en la casa, la escuela y la comunidad.

El nuevo año escolar se abre como una experiencia que nos desafía y al mismo tiempo nos gratifica. Somos parte de la comunidad educativa, maestros, maestras, padres y madres de familia, representantes legales y parientes. Todos somos responsables de acompañarlos en el mejoramiento de su educación, en mejorar la calidad de sus conocimientos y en la experiencia de estudiar y aprender para crecer como mejores seres humanos y ciudadanos.

Un nuevo año escolar significa un trabajo dedicado a ampliar las relaciones positivas, a las que llamamos respeto. Nadie puede quedar fuera de esta práctica de todos los días en la escuela y la comunidad. Este valor de vida se opone radicalmente al desprecio y a la exclusión. Si queremos una educación justa, en la que todos podamos participar, el respeto hacia los otros significa aceptar sus propias formas de ser, sus características individuales, sociales, físicas y culturales; su manera de pensar y apreciar el mundo; sus costumbres y tradiciones; sus aptitudes y habilidades. Esta es la mejor propuesta que puede hacer el Ministerio de Educación al iniciar el nuevo año escolar.

El respeto hacia los demás significa el respeto a cada uno y cada una, a nosotros mismos. El respeto no acepta agresión alguna, ya sea física, psicológica o sexual. Implica reconocernos a nosotros mismos en las personas que nos rodean. Maestros y maestras, estudiantes y compañeras, somos todos seres humanos que tenemos los mismos derechos. Eso significa el derecho a tener nuestro propio punto de vista, el derecho a cambiar de opinión, a equivocarse, el derecho a crear un mundo propio en el cual vivir.

Este 2018 —año del respeto—, está inspirado en los principios de cero tolerancia al abuso y la violencia, a cualquier tipo de discriminación. Promovemos la equidad de género (igualdad entre hombres y mujeres), la justicia social, la solidaridad, la cultura de paz, la convivencia entre culturas y tradiciones diferentes, y el cuidado del ambiente. Todos estos son valores que debemos difundir y vivir a plenitud todos los días en la comunidad educativa.

Este es un año para defender con mucha decisión y compromiso los derechos de los estudiantes. Nuestro programa Más Unidos, Más Protegidos fue creado para prevenir la violencia dentro del sistema educativo. Vemos a la educación como un todo integrado; trabajamos para mejorar nuestro ambiente con importantes innovaciones curriculares como la metodología Tierra de Niñas, Niños y Jóvenes para el Buen Vivir. La incorporación de saberes ancestrales a la educación, el desarrollo de las artes, de la buena lectura, y una ambiciosa agenda digital forman parte de nuestra propuesta al iniciar el nuevo año escolar.

Esta es la acción integral que ahora promovemos, en la que niños, niñas y adolescentes participan como una fuerza decisiva dentro de toda la comunidad educativa. Sigamos caminando con buen paso y con respeto en este 2018.



Fander Falconí
Ministro de Educación

Conoce tu libro

Apertura de unidad

Presenta los temas que vas a estudiar, una imagen relacionada con el contenido de la unidad y una visión general del trabajo que desarrollarás en Cultura del Buen Vivir.

Párrafo introductorio

Aprenderás
Lista de los contenidos a estudiar.

Recursos digitales
Lista de los recursos digitales de la unidad.

Cultura del Buen Vivir
Valor que aporta a la cultura del Buen Vivir seguido por una actividad de reflexión.

Habilidades lectoras
A partir de la lectura de un texto científico o literario se ejercitan las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.

Habilidades lectoras
A partir de la lectura de un texto científico o literario se ejercitan las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.

Páginas de contenido

En estas páginas explorarás lo que sabes; aprenderás y ampliarás nuevos conocimientos y desarrollarás destrezas fundamentales para el área de Ciencias Naturales.

Explora
Momento inicial que se sitúa en un contexto relacionado con el tema.

Conoce y amplía
Desarrollo de los temas de acuerdo a la destreza propuesta.

Tecnologías de la comunicación
En esta sección encontrarás enlaces y enriquecimientos que ampliarán tu aprendizaje.

Desarrolla tus destrezas
Actividades por destrezas para aplicar los conceptos vistos.

App
Presenta aplicaciones de uso gratuito para el refuerzo de los aprendizajes de la unidad.

Cultura del Buen Vivir
Presenta un valor descrito de manera clara y concreta, y una pregunta que invita a la reflexión.

Practica más

Son actividades para el afianzamiento de los conocimientos que contribuyen a fortalecer los aprendizajes de varios temas y a ejercitar las habilidades adquiridas; muchas de ellas culminan con una actividad de tipo lúdico que presenta un reto práctico.

Tabla de contenido

Unidad 1 Los seres vivos 8 - 9

- 1 **Propiedades de los seres vivos y su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra** 10 - 15
 - 1.1 ¿Qué es la vida?
 - Organización
 - Metabolismo
 - Homeostasis
 - Irritabilidad
 - Movimiento
 - Desarrollo y crecimiento
 - Reproducción
 - Adaptación
- 2 **Los niveles de organización de los seres vivos** 16 - 20
 - 2.1 Los niveles de organización
 - Niveles de organización abiótica
 - Niveles de organización biológica
 - Niveles de organización ecológica
- 3 **El descubrimiento de la célula** 21 - 25
 - 3.1 El descubrimiento del microscopio
 - 3.2 Desarrollo tecnológico del microscopio y su aporte a la ciencia
 - 3.3 La teoría celular
- 4 **La clasificación de las células** 26 - 30
 - 4.1 ¿Todas las células son iguales?
 - 4.2 Las células según su grado de complejidad
 - Las células según su forma de nutrición
 - Las células según su tamaño y forma
- 5 **La estructura celular** 31 - 35
 - 5.1 La célula y sus partes fundamentales
 - 5.2 La estructura celular
- 6 **La célula animal y la célula vegetal** 36 - 39
 - 6.1 Las células de los animales
 - 6.2 Las células de los vegetales
 - 6.3 La organización de la célula animal y vegetal

Practica más 40 - 41

Construyendo la Cultura del Buen Vivir 42 - 43
La resolución de conflictos

Evaluación de la Unidad 44 - 45

Unidad 2 La reproducción 46 - 47

- 1 **La función de reproducción en los seres vivos** 48 - 49
 - 1.1 La reproducción
 - 1.2 El material genético
 - 1.3 Tipos de reproducción
 - La reproducción sexual
 - La reproducción asexual
- 2 **La función de reproducción en el ser humano** 50 - 52
 - 2.1 Las características de la reproducción
 - 2.2 La reproducción en los seres humanos
 - El ciclo reproductor de los seres humanos
- 3 **El sistema reproductor masculino** 53 - 56
 - 3.1 Las características del sistema reproductor masculino
 - Los órganos genitales internos
 - Los órganos genitales externos
 - 3.2 La producción de células sexuales masculinas
 - La madurez sexual en los hombres
- 4 **El sistema reproductor femenino** 57 - 62
 - 4.1 Las características del sistema reproductor femenino
 - Los órganos genitales externos
 - Los órganos genitales internos
 - 4.2 La producción de células sexuales femeninas
 - La madurez sexual en las mujeres
 - El ciclo sexual femenino
- 5 **El embarazo y gestación** 63 - 67
 - 5.1 La sexualidad
 - 5.2 La fecundación
 - 5.3 La gestación o embarazo
 - 5.4 El nacimiento
 - 5.5 La etapa posnatal
 - 5.6 El recién nacido
- 6 **Higiene del sistema reproductor** 68 - 70
 - 6.1 Los hábitos de salud
 - Las recomendaciones para la mujer
 - Las recomendaciones para el hombre
 - Los estilos de vida
 - La toma de decisiones
- 7 **Las infecciones de transmisión sexual** 71 - 79
 - 7.1 Los métodos anticonceptivos
 - 7.2 Infecciones de transmisión sexual
 - Principales síntomas de las ITS
 - Medidas de prevención para evitar el contagio de ITS
 - ITS virales
 - ITS micóticas
 - ITS bacterianas
 - Estadísticas actuales de ITS en Ecuador
 - Derechos sexuales y reproductivos de los adolescentes en Ecuador

Practica más 80 - 81

Construyendo la Cultura del Buen Vivir 82 - 83
Igualdad

Trabajo científico 84 - 85
Reconoce cómo crecen las poblaciones

Evaluación de la Unidad 86 - 87

Tabla de contenido

Unidad 3 La nutrición en los seres vivos..... 88 - 89

- 1 La función de nutrición en los seres vivos..... 90 - 91
 - 1.1 Importancia de la nutrición
 - 1.2 Procesos de la nutrición
- 2 La nutrición en organismos autótrofos y heterótrofos... 92 - 93
 - 2.1 Organismos autótrofos
 - 2.2 Organismos heterótrofos
- 3 La nutrición en vertebrados 94 - 98
 - 3.1 Características generales de la nutrición en vertebrados
 - Los animales herbívoros
 - Los animales carnívoros
 - La nutrición en peces
 - La nutrición en anfibios
 - La nutrición en reptiles
 - La nutrición en aves
 - La nutrición en mamíferos
 - La nutrición humana
- 4 Los alimentos 99 - 103
 - 4.1 Los componentes de los alimentos
 - 4.2 La composición química de los alimentos
 - 4.3 La importancia de los nutrientes
- 5 La dieta balanceada 104 - 106
 - 5.1 La pirámide de alimentos
 - 5.2 La dieta saludable
 - 5.3 La dieta y la edad
- 6 El sistema digestivo humano 107 - 111
 - 6.1 El sistema digestivo
 - La nutrición en el recién nacido: La lactancia
 - Beneficios de la leche materna
 - La nutrición prenatal

Practica más..... 112 - 113

Construyendo la Cultura del Buen Vivir..... 114 - 115
Responsabilidad

Evaluación de la Unidad 116 - 117

Unidad 4 El ambiente de los seres vivos 118 - 119

- 1 Los componentes de los ecosistemas..... 120 - 127
 - 1.1 El ecosistema y sus componentes
 - La luz
 - El agua
 - La salinidad
 - La temperatura
 - El aire
 - El suelo
 - 1.2 El ecosistema global
 - La atmósfera
 - La hidrosfera
 - La litosfera
 - La biosfera
 - Fenómenos naturales y la litosfera
- 2 El flujo de energía en los ecosistemas..... 128 - 133
 - 2.1 ¿Cómo se dan las interacciones al interior de un ecosistema?
 - 2.2 Diferentes formas de alimentarse
 - Niveles tróficos
 - 2.3 La red trófica
 - 2.4 Pirámides ecológicas
 - Tipos de pirámides ecológicas
 - Energéticas
 - Numéricas
 - De biomasa
- 3 Las cadenas y redes tróficas 134 - 140
 - 3.1 Las cadenas tróficas
 - 3.2 Las redes tróficas
 - El tamaño de las cadenas y redes tróficas
 - 3.3 Cadenas y redes alimenticias en los ecosistemas del Ecuador
 - 3.4 Cadenas y redes alimenticias de los ecosistemas del mundo
 - 3.5 La sucesión ecológica
- 4 La degradación de los hábitats 141 - 143
 - 4.1 ¿Cuáles son las causas de la degradación de un hábitat?
 - Efectos de la degradación de un hábitat
- 5 La desaparición de los hábitats 144
 - 5.1 Los principales hábitats amenazados
- 6 La pérdida de la biodiversidad 145 - 146
 - 6.1 Las tasas de extinción
 - 6.2 Las causas de la pérdida de biodiversidad
 - Especies exóticas
 - Dispersión de enfermedades
 - La flora y la fauna en amenaza de extinción
- 7 El desequilibrio en los ecosistemas 147 - 149
 - 7.1 ¿Cuándo un ecosistema está en equilibrio?
 - 7.2 Las causas del desequilibrio en los ecosistemas
 - Factores naturales
 - Factores antrópicos

Practica más..... 150 - 151

Construyendo la Cultura del Buen Vivir..... 152 - 153
Crear conciencia

Trabajo científico..... 154 - 155
Identifica algunas características de los ecosistemas

Evaluación de la Unidad 156 - 157

Unidad 5 Movimiento y fuerza 158 - 159

- 1 La física, una ciencia en evolución 160 - 161
 - 1.1 Historia de la física
- 2 La medición 162 - 164
 - 2.1 Magnitudes físicas
 - 2.2 Sistema Internacional de Medidas (SI)
 - 2.3 Sistema Inglés de Unidades
 - 2.4 Instrumentos de medición
Posición de un objeto con respecto a un sistema de referencia
- 3 El movimiento 165 - 168
 - 3.1 Estudio del movimiento desde la mecánica
 - 3.2 Definición de movimiento
Características del movimiento
El movimiento según el marco de referencia
 - 3.3 Descripción del movimiento
Rapidez y rapidez media
La velocidad y la aceleración
- 4 La fuerza 169 - 177
 - 4.1 Descripción de la fuerza
 - 4.2 Medición de la fuerza
 - 4.3 Las fuerzas y el movimiento
Fuerza neta
 - 4.4 Tipos de movimiento
Fuerzas equilibradas
Primera Ley de Newton
Fuerzas no equilibradas
Segunda Ley de Newton
Tercera Ley de Newton
 - 4.5 Ejemplos de fuerzas
- 5 La química, una ciencia en desarrollo 178 - 180
 - 5.1 Química de la antigüedad
 - 5.2 La alquimia
 - 5.3 La química moderna
 - 5.4 La química de la actualidad
- 6 La materia 181 - 189
 - 6.1 ¿Qué es la materia?
 - 6.2 Propiedades de la materia
 - 6.3 Propiedades generales de la materia
 - 6.4 Propiedades específicas de la materia
 - 6.5 Propiedades químicas de la materia
 - 6.6 Los componentes químicos
 - 6.7 Representaciones de los compuestos químicos
La materia inorgánica
La materia orgánica
 - 6.8 El diseño de experimentos

Practica más 190 - 191

Construyendo la Cultura del Buen Vivir 192 - 193
Solidaridad

Evaluación de la Unidad 194 - 195

Unidad 6 El origen del universo y los ciclos geoquímicos 196 - 197

- 1 El origen del universo 198 - 199
 - 1.1 Así se formó el universo
La teoría del *big bang* o la gran explosión
La teoría del universo pulsante u oscilante
La teoría de la creación continua o del universo estacionario
- 2 El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra 200 - 217
 - 2.1 El Sistema Solar y la Tierra, sus comienzos
El origen del Sistema Solar
El planeta Tierra y su origen
 - 2.2 El Sistema Solar
Apariencia general de los planetas del Sistema Solar
Satélites naturales
Satélites artificiales
Cometas
Asteroides
 - 2.3 Desarrollo tecnológico del telescopio
y su aporte a la ciencia y la tecnología
 - 2.4 Historia de la astronomía
 - 2.5 Los ciclos biogeoquímicos
Ciclo del carbono
Ciclo del fósforo
Ciclo del nitrógeno
Ciclo del agua
Ciclo del oxígeno
 - 2.6 Impactos de las actividades humanas
en los ciclos biogeoquímicos
¿Qué es la contaminación?
Tipos de contaminantes
Contaminación del aire
Contaminación del suelo
Contaminación del agua
Alteraciones del ciclo del agua debido al cambio climático
 - 2.7 El impacto ambiental
 - 2.8 ¿Qué es un problema ambiental?

Practica más 218 - 219

Trabajo científico 220 - 221
Realiza un modelo de un ecosistema

Evaluación de la Unidad 222 - 223

Bibliografía 224

1

Los seres vivos

Hasta el momento, la Tierra, el tercer planeta de nuestro Sistema Solar, es el único en que se presentan lo que conocemos como 'seres vivos'. Estos tienen una serie de características muy variadas, dentro de las cuales están su tamaño, la capacidad de moverse o no, diferentes tipos de reproducción, etc., lo cual ha hecho que a lo largo de la historia haya sido difícil incluir y organizar a todos dentro del mismo grupo sin confusión.

- ¿Por qué crees que no se ha encontrado en otras partes del Universo vida similar a la que conocemos?
- ¿Sabes cuáles son los principales grupos de seres vivos?



Cultura del Buen Vivir

Respeto

Las normas de nuestro país garantizan que sean respetados los derechos de la naturaleza y, por tanto, de todos los seres vivos.

- ¿En qué situaciones crees que las personas no respetan estos derechos?
- ¿Qué podemos hacer cada uno de nosotros para que estos derechos sean respetados?

Aprenderás...

- Las propiedades de los seres vivos
- La clasificación de las células
- El invento y desarrollo del microscopio
- La organización de los seres vivos

Habilidades lectoras

Un rinoceronte blanco muere en República Checa, solo quedan 4 en el mundo

Nabire, una hembra de rinoceronte blanco del norte, murió el 27 de julio de 2015 en el zoológico de Dvur Kralove en República Checa, dejando así en el mundo a solo cuatro ejemplares vivos de esta subespecie en vías de extinción. “Es una pérdida difícil de describir”, resumió el director de este parque zoológico, el único del mundo que consiguió la reproducción en cautiverio de esta extraña subespecie. El animal murió después de una serie de quebrantos de salud. Nacida en 1983, *Nabire* padeció estos últimos años importantes problemas de salud, según el comunicado.

Solo quedan cuatro rinocerontes blancos del norte en el mundo. Una hembra anciana llamada *Nola* en el zoológico de San Diego, Estados Unidos, y un macho también anciano, *Sudán*, que vive con dos hembras, *Najin* y su hija *Fatu*, en la reserva keniana de Ol Pejeta. Estos tres últimos ejemplares fueron transferidos a Kenia desde el zoológico de Dvur Kralove en 2009, en el marco del proyecto bautizado ‘La última oportunidad de supervivencia’, con la esperanza de que el nivel de hormonas de las hembras volviera a ser normal en su medio natural, lo que permitiría la reproducción biológica. Esta esperanza no se realizó. Originarios de África Central y de África Oriental, el número de estos ejemplares herbívoros disminuyó debido a la caza furtiva, por las virtudes afrodisíacas atribuidas a su cuerno, muy codiciado en el recetario asiático. “La muerte de *Nabire* simboliza una disminución catastrófica del número de rinocerontes debida a una delirante codicia humana. Una vez más esto ha hecho acercarse a una especie animal a su total extinción”, lamentó el director del zoológico.

Modificado de: <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2015/07/28/un-rinoceronte-blanco-muere-en-republica-checa-solo-quedan-4-en-el-mundo>

Actividades

Interpreta

1. Explica con tus palabras qué es la extinción de especies.

Argumenta

2. ¿Qué faltas de respeto crees que han cometido los seres humanos para que solo queden cuatro rinocerontes blancos en el mundo? Explica tu respuesta.

Propón

3. ¿Cómo harías una campaña para que no se repitiera este problema del rinoceronte blanco en otras especies?

1

Propiedades de los seres vivos y su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra

Explora

Todos los seres vivos estamos en un constante proceso de cambio para adaptarnos al medio en el que vivimos. Las especies que conocemos, ni siquiera el mismo ser humano, somos iguales a nuestros ancestros, ya que el proceso evolutivo ha provocado que nos vayamos adaptando al medio que nos rodea, y eso ha promovido cambios en nuestro comportamiento y en nuestra fisiología. Por ejemplo, hay estudios que demuestran que los muebles de cocina en los Estados Unidos en cada década deben hacerse más altos, ya que la población de ese país ha aumentado de tamaño.

- ¿Qué cambios ha experimentado el ser humano en las últimas centenas?



SM Ediciones

Conoce y amplía

1.1 ¿Qué es la vida?

Sería difícil encontrar una definición exacta de lo que conocemos como 'vida', pero podemos considerar que es el estado por el cual algunos seres utilizan la energía para adaptarse a diversos cambios en su medio interno y externo. Estos cambios permiten que los seres vivos se desarrollen y cumplan con un ciclo.

Propiedades de los seres vivos y su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta

Las propiedades que muestran los seres vivos son: organización, metabolismo, homeostasis, irritabilidad, movimiento, desarrollo, reproducción y adaptación. A continuación vamos a estudiar en detalle cada una de ellas, pero no sin antes aclarar que son un conjunto de características que permiten la vida de cada individuo y, por tanto, la permanencia de la vida en el planeta. Si un ser deja de realizar alguna de ellas, su cuerpo perderá el equilibrio, lo cual le llevará a enfermar y, posteriormente, morirá.

Tipos de seres vivos que conoce la ciencia

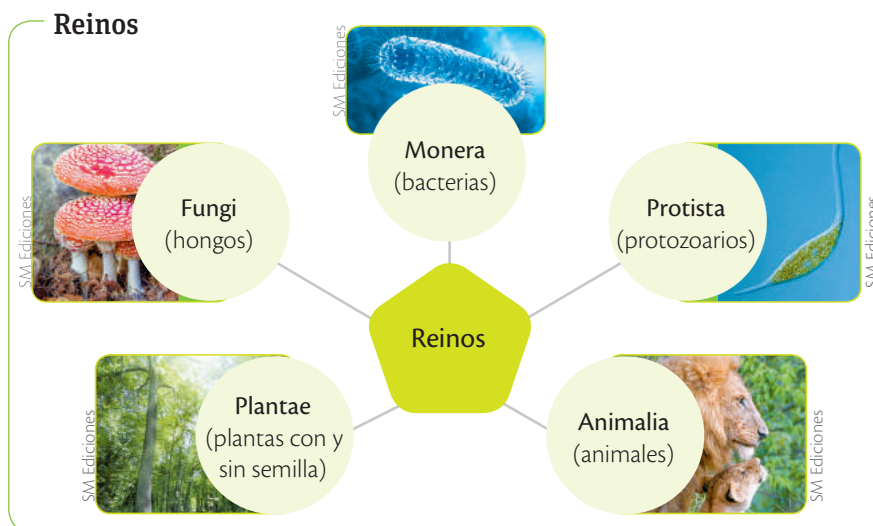
Los científicos han agrupado a los seres vivos en grupos muy grandes, que abarcan a toda la diversidad de la vida. Estos grupos forman cinco reinos, dentro de los cuales los seres comparten características comunes.



TECNOLOGÍAS de la comunicación

http://recursostic.educacion.es/multidisciplinar/itfor/web/sites/default/files/recursos/losseresvivos/html/actividad_3_losseresvivos_se_agrupan_en_cinco_reinos.html

Para aprender más acerca de los 5 reinos en los que se agrupan los seres vivos, ingresa en la siguiente página y realiza las actividades propuestas.



EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Destreza con criterios de desempeño:

Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

Organización

Todos los seres vivos están conformados por células. La célula es la unidad estructural, funcional y de origen de los seres vivos. Las células cumplen todas las funciones de los seres vivos, como la eliminación de desechos, la respiración y la reproducción, que origina nuevas células y permite la formación de tejidos y órganos.

Algunos seres están formados por una sola célula y se conocen como unicelulares, mientras que otros están formados por millones de células y se conocen como multicelulares. Los unicelulares son capaces de cumplir con todas las funciones en una sola célula, mientras que los multicelulares dividen las funciones en diferentes tipos de células que, al unirse, forman los tejidos, órganos, sistemas y aparatos.

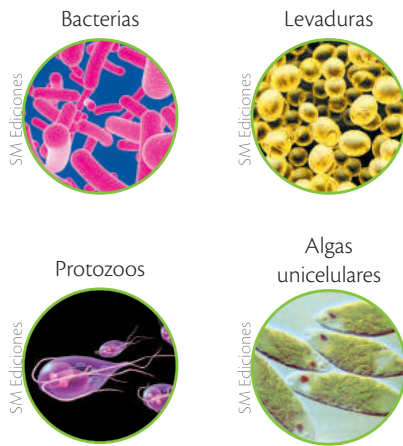
TECNOLOGÍAS de la comunicación



<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=111058>

Para aprender más acerca de las características de los seres vivos, visita la página propuesta y amplía la información.

Seres unicelulares



Seres multicelulares



Metabolismo

Los seres vivos se nutren para poder vivir, ya que requieren energía y nutrientes para que su cuerpo funcione de manera correcta. La nutrición es el proceso mediante el cual los seres vivos toman el alimento del medio y lo descomponen para que libere los nutrientes como carbono, hidrógeno y oxígeno, entre otros. Una vez liberados, las células los usan en sus funciones vitales.

Las partes de los alimentos no utilizados y los desechos por el uso de los nutrientes se eliminan o se excretan del cuerpo. En la nutrición de los organismos pluricelulares intervienen los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor.

Para que los seres vivos realicen su función de nutrición es necesario que ocurra una serie de reacciones químicas en su cuerpo. El conjunto de las reacciones químicas y físicas necesarias para la producción de energía y el mantenimiento de la vida se denomina metabolismo.

El metabolismo

Se divide en dos fases: anabolismo y catabolismo.

Anabolismo: son las reacciones químicas de construcción de moléculas propias de los seres vivos usando sustancias del medio que les rodea. Por ejemplo, la fotosíntesis, en la cual se forma la glucosa a partir del agua y del dióxido de carbono.

Catabolismo: son las reacciones de degradación (rompimiento) de las moléculas orgánicas para obtener energía. Por ejemplo, la digestión de los nutrientes en el intestino delgado.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- Investiga y enumera los nombres de 5 organismos unicelulares que se utilicen para fabricar alimentos.

.....

.....



Los animales tienen diferentes formas de alimentación.

1

Propiedades de los seres vivos y su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra



Sudor

Homeostasis

Para mantenerse con vida y funcionar de forma adecuada, los seres vivos conservan en equilibrio las condiciones internas de su cuerpo. Este proceso se conoce con el nombre de homeostasis.

Entre las condiciones que los seres vivos regulan están la temperatura corporal, la cantidad de agua en el cuerpo, la concentración de la glucosa (azúcar) en la sangre, entre otros.

En el caso de los unicelulares, estos obtienen nutrientes directamente del medio que les rodea, y es al mismo lugar al que eliminan los desechos de forma directa. Mientras que los multicelulares no pueden tener todas sus células en contacto con el medio, por lo que requieren de un sistema más complejo para realizar este intercambio, es así que han formado órganos como los riñones, la piel, los pulmones, y sistemas como el digestivo, circulatorio, nervioso y hormonal.

Por ejemplo, la sangre en el cuerpo humano debe mantener una temperatura de 36,5 °C, por lo que cualquier aumento o disminución de la misma provocará que el cuerpo dé una respuesta que haga que la temperatura vuelva a la normalidad.

En caso de que el cuerpo aumente su temperatura, se producirá sudor para enfriarlo. Y si la temperatura interna baja, empezaremos a temblar para producir calor y calentarnos nuevamente.

Irritabilidad

Los seres vivos responden a los estímulos del medio. Los seres vivos captan los cambios del medio en el que se encuentran. Estos cambios, llamados estímulos, provocan respuestas en ellos.

Los animales tienen órganos de los sentidos como ojos, antenas y piel, entre otros, con los que reconocen la presencia de un predador, el sonido del agua, el cambio de temperatura, la humedad y la presión. Las plantas detectan estímulos y responden a ellos; por ejemplo, los tallos crecen hacia la luz y las raíces se introducen en el suelo en busca de agua.

Por ejemplo, las plantas de los girasoles orientan sus flores y hojas hacia donde está el Sol. Tienen receptores para percibir de dónde viene la luz con más fuerza y se mueven hacia esa dirección para captar de mejor manera la luz.

Ciertos mosquitos tienen sensores que detectan el dióxido de carbono que producimos las personas al respirar, y se dirigen en esta dirección para picar a la persona que lo produce.



CULTURA del Buen Vivir

Armonía

La armonía produce paz y confianza, por eso hace del ser humano un individuo seguro de sí mismo y capaz de resolver las situaciones de su entorno inmediato.

- ¿Cómo resuelves las situaciones de conflicto con tus compañeros?



La rotación de 180° de los girasoles aumenta su captación de energía en el día.

Destreza con criterios de desempeño:

Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra.

Movimiento

Es el desplazamiento de un organismo o parte de él con respecto a un punto de referencia. Por ejemplo, las hojas de una planta que se orientan hacia el sol o un animal que persigue a su presa. También hay movimiento de los organelos dentro del citoplasma

Hay que recalcar que existen seres vivos que no realizan movimientos propios, sino por efecto del medio que los rodea, como los tentáculos de las anémonas, que se mueven por efecto del movimiento del agua en la que están sumergidas. También hay organismos que se desplazan dentro del cuerpo, por el movimiento de la sangre, como las bacterias parásitas.

Los movimientos de las plantas se llaman **tropismos**. Estos son respuestas a estímulos ambientales, que consisten en el movimiento lento, a veces con crecimiento, de alguna o algunas partes de la planta, como raíces, tallos, flores y hojas.

Cuando el movimiento va en la dirección del estímulo, se dice que es positivo, y cuando va en sentido contrario, se dice que es negativo. Así, tenemos el geotropismo y fototropismo.

El **fototropismo** positivo es el movimiento en dirección a la luz, y el negativo ocurre en sentido contrario a esta. El **geotropismo** positivo, en cambio, es el movimiento en dirección al centro de la Tierra, y el geotropismo negativo es el movimiento en sentido contrario.

Desarrollo y crecimiento

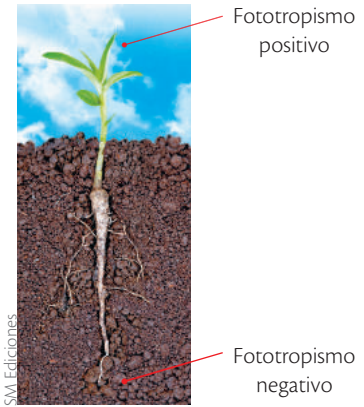
Los organismos aumentan de tamaño al adquirir y procesar los nutrientes. Muchas veces este proceso no se limita a la acumulación de materia, sino que implica cambios mayores.

En algún momento de su vida, todos los organismos crecen, aunque a veces el crecimiento sea imperceptible a nuestra vista. Para crecer, los unicelulares aumentan el tamaño de su célula, y los multicelulares aumentan el número de células.

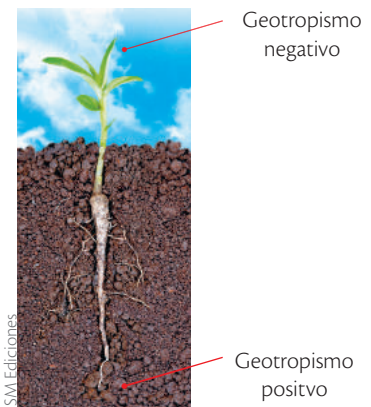
En algunos casos, como los árboles, los organismos crecen durante toda su vida, mientras que en otros, como los animales, el crecimiento se detiene al llegar a cierto tamaño.

Además, en el crecimiento de un ser vivo también se da el desarrollo de diversas características como la maduración sexual en los seres humanos, que son los cambios por los cuales un niño pasa a ser adulto, que aprenderemos posteriormente. Según las características de los seres vivos, existen diferentes ciclos de desarrollo y crecimiento. Por ejemplo, el desarrollo del renacuajo para convertirse en rana, o de la oruga para llegar a ser una mariposa.

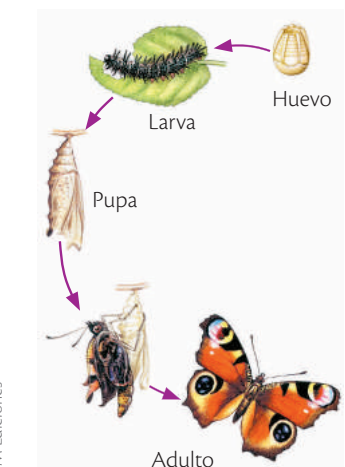
Fototropismo



Geotropismo



Desarrollo de una mariposa



Desarrollo de una rana



Trabaja con la imagen



- 2 Observa la imagen e indica qué diferencias encuentras en el desarrollo de la rana.

.....

.....

.....

.....

.....

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN SM Ediciones

SM Ediciones

1

Propiedades de los seres vivos y su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra



La reproducción permite garantizar la permanencia de las especies en el planeta.



Los seres vivos presentan diferentes formas de reproducción.

Reproducción

Los seres vivos se reproducen. Es la función mediante la cual los seres vivos dan origen a otros seres semejantes que conservan las características de la especie. Existen diversas formas de reproducción; por ejemplo, algunos ponen huevos, como las aves, mientras otros paren a sus crías, como las vacas.

Las plantas como el café nacen de semillas; otras, como los helechos, brotan de una espora, y algunas de un esqueje o trozo de planta, como el rosal. Asimismo, las bacterias dividen su única célula en dos células iguales.

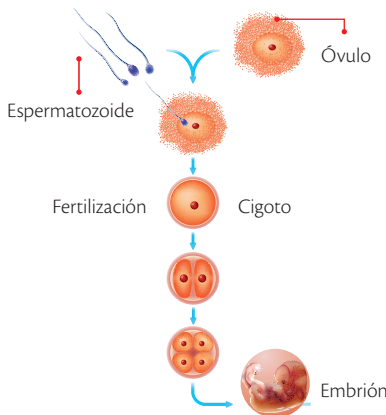
Tenemos dos tipos principales de reproducción: sexual y asexual. La reproducción sexual es aquella en la que intervienen células femeninas y masculinas, las cuales se unen para dar lugar a un nuevo individuo. La reproducción asexual ocurre cuando un individuo se reproduce sin necesidad de que otro intervenga.

Adaptación

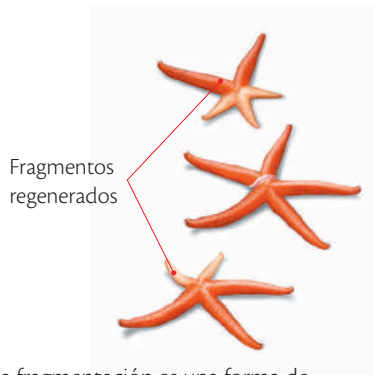
Es la mejora de las posibilidades de supervivencia de los individuos que muestran una determinada característica.

El medio ambiente ha sufrido y sufre varios cambios a lo largo de la historia del planeta, y esto obliga a los seres vivos a realizar modificaciones que les permitan sobrevivir a los cambios ocurridos. Estos cambios pueden ser de tres clases:

Reproducción sexual



Reproducción asexual



La fragmentación es una forma de reproducción asexual, es común en varios animales y hongos.

De forma de partes del cuerpo

- Hay animales que toman la forma o el color de las plantas para ocultarse, como el insecto hoja o el insecto palo. A esto se conoce como mimetismo.
- El puercoespín tiene espinas en su cuerpo para evitar ser atacado por otros animales.
- Existen seres vivos, como algunas ranas, cuya piel toma colores muy brillantes, como el rojo y el amarillo, para indicar a los depredadores que son animales venenosos.



De procesos de funcionamiento del cuerpo

- Algunas plantas producen sustancias que pueden irritar la piel o envenenar a algún animal que las coma.
- Animales como los osos en el invierno bajan su temperatura corporal para gastar menos energía y así poder dormir en sus guaridas por algunos días o semanas, mientras hace mucho frío en el exterior.



De comportamiento o forma de actuar

- Ciertos animales migran, es decir, realizan largos viajes a lugares en donde el clima es mejor en cierta época del año.
- Hay animales, especialmente las aves como los albatros de Galápagos, que realizan un cortejo para la reproducción; es decir, realizan danzas y cantos para atraer a su pareja y poder aparearse.





Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

3 Observa las imágenes y encierra en un círculo las que correspondan a seres vivos.



Explica

4 ¿Qué criterio usaste para realizar esta clasificación?

.....

5 ¿Encontraste objetos que resultan difíciles de clasificar? ¿Por qué?

.....

Indaga

6 ¿Todos los seres vivos tienen todas las características que aprendiste? Si tu respuesta es no, da un ejemplo.

.....

7 Nombra tres cosas no vivas que usen energía.

.....

8 Nombra tres cosas no vivas que crezcan.

.....

2 Los niveles de organización de los seres vivos

Explora

La Antártida es un interesante y hermoso ecosistema. Allí se pueden encontrar plantas, poblaciones de mamíferos, aves, algunos invertebrados y, aunque parezca increíble, bacterias. Pero a pesar de su imponente paisaje, la región es más vulnerable de lo que parece. Algunos especialistas advierten que su principal enemigo es el calentamiento global, pues la temperatura está derritiendo el hielo característico de este ecosistema. Los ecólogos señalan que dentro de algún tiempo, los seres que viven en la zona podrían perder su ambiente natural. Uno de ellos son los pingüinos Adelaida, la especie antártica más abundante cuya población se ha reducido con tanta velocidad, que dentro de 50 años tal vez no existan más en la península.



S.M. Ediciones

- ¿Qué entiendes por ecosistema?
- ¿Qué caracteriza a una población dentro de un ecosistema?

Conoce y amplía

2.1 Los niveles de organización

Los seres vivos se organizan en niveles de acuerdo con su complejidad estructural; el nivel más pequeño es el **átomo** y el más grande la **biosfera**. Entre ellos se encuentran las moléculas, los organelos, las células, los tejidos, los órganos, los sistemas, los individuos, las poblaciones, las comunidades y los ecosistemas. Esta organización tiene las siguientes características.

- Cada nivel está formado por unidades del nivel inferior anterior. Por ejemplo, los organismos pluricelulares están compuestos por infinidad de células.
- No todas las propiedades de un nivel se deducen de las propiedades de las partes que lo componen. Por ejemplo, la temperatura del cuerpo humano está entre 36° y 37° C, pero esta propiedad no se conoce por el estudio de sus células.

Las nuevas características en un nivel se conoce como **propiedades emergentes** y surgen por la interacción entre las partes que componen un nivel inferior.



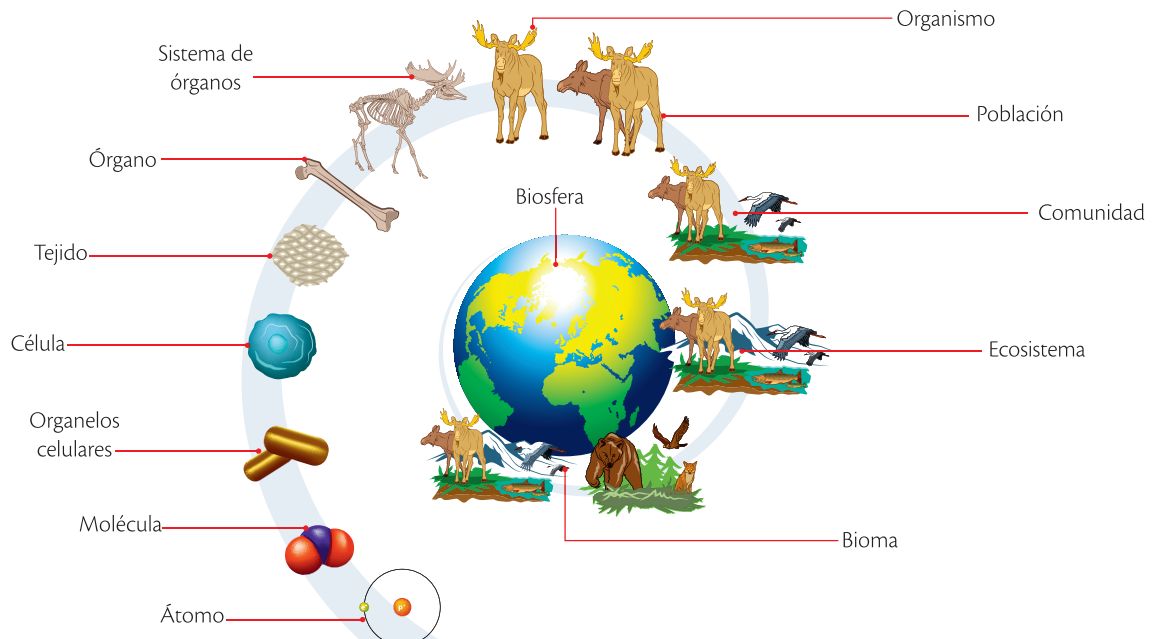
CULTURA del Buen Vivir

Comparte ideas

Compartir tus opiniones e ideas con tus compañeros enriquece tu conocimiento.

- Para participar en debates y conversatorios, ¿qué se debe hacer con anterioridad?

Niveles de organización biológica de los seres vivos



S.M. Ediciones

EDICIONES S.M. © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Destreza con criterios de desempeño:

Explorar e identificar los niveles de organización de la materia viva de acuerdo con el nivel de complejidad.

Niveles de organización abiótica

Los **átomos** y las **moléculas** se encuentran en este nivel de organización; se presentan en seres vivos y no vivos.

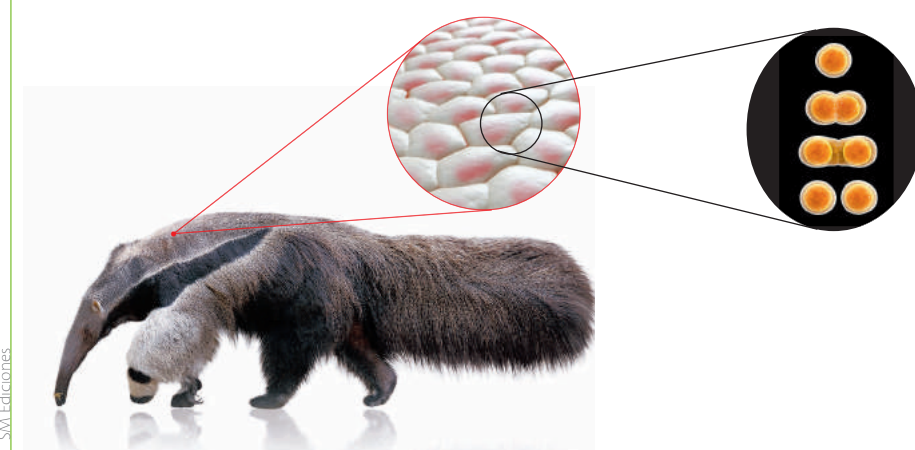
- **El átomo.** Es la unidad estructural de la materia; está conformado por electrones, protones y neutrones.
- **Las moléculas.** Cuando se unen dos o más átomos de un mismo elemento o de elementos diferentes forman moléculas. Un ejemplo es la hemoglobina, la proteína que se encuentra en los glóbulos rojos y que se encarga de transportar el oxígeno y el dióxido de carbono en la sangre.

Niveles de organización biológica

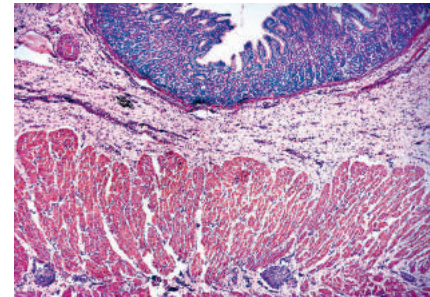
La organización interna de los seres vivos corresponde a **células**, **tejidos**, **órganos** y **sistemas**. Los **individuos**, las **poblaciones**, las **comunidades**, los **ecosistemas** y la **biosfera** son niveles exclusivos para los seres vivos.

- **La célula.** Es la unidad básica de los seres vivos. Cada célula realiza funciones de nutrición, relación y reproducción. Los seres vivos son formas de organización que varían según el grado de evolución que tengan.

Células y tejido en un organismo pluricelular



En un organismo pluricelular, una célula se divide y origina dos células hijas. Una de ellas se especializa para hacer un trabajo particular y pierde la capacidad de dividirse; la otra mantiene su capacidad de división y así se asegura el crecimiento del organismo y la renovación celular.



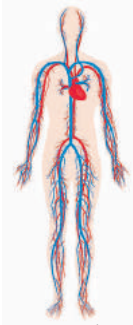
Micrografía del estómago en la que se observan sus diferentes tejidos.

En muchos casos, la célula es capaz de unirse a otras y forma **tejidos** que cumplen tareas específicas y especializadas. Tanto en las plantas como en los animales se encuentra gran variedad de tejidos que se encargan de funciones especiales dentro de los organismos; por ejemplo, en las plantas hay tejidos fundamentales que cumplen funciones de almacenamiento de nutrientes y sostén, como el parénquima; en los animales, el tejido epitelial se encarga del revestimiento de conductos, cavidades y forma la epidermis.

- **Los tejidos y los órganos.** Los tejidos se agrupan para formar órganos que cumplen funciones dentro del cuerpo. Por ejemplo, en los animales, el estómago consta de diferentes tejidos, y es un órgano donde ocurre parte de la digestión; en las plantas, el tallo está conformado por tejidos dérmico, fundamental y vascular, y se encarga de conducir los nutrientes a todas las estructuras del organismo.

2

Los niveles de organización de los seres vivos



SM Ediciones

Sistema circulatorio



Sistema nervioso



SM Ediciones

Sistema respiratorio



Sistema digestivo



SM Ediciones

Sistema óseo



Sistema muscular

Los sistemas del cuerpo humano están relacionados; cuando un órgano o un tejido funciona mal se altera todo el cuerpo.

- **Los órganos y los sistemas.** Varios órganos se agrupan en sistemas para realizar una tarea coordinada. Por ejemplo, órganos como la boca, el esófago, el estómago, el hígado, el páncreas, el intestino delgado y el intestino grueso se asocian para realizar la digestión. Otros ejemplos de sistemas en el ser humano son el sistema circulatorio, el sistema respiratorio y el sistema excretor, entre otros. El trabajo coordinado de las partes de un ser vivo constituye un organismo.

Niveles de organización ecológica

Los **individuos** se organizan y forman **poblaciones, comunidades** y **ecosistemas** que están inmersos en la **biosfera** de nuestro planeta.

• Los individuos

Son seres únicos que se caracterizan por la particularidad de su información genética. Con base en la forma de organización celular, los individuos se clasifican en unicelulares o pluricelulares.

Los **organismos unicelulares** están constituidos por una sola célula que realiza todas las funciones vitales: capta lo que ocurre a su alrededor, se mueve hábilmente en busca de alimento, expulsa agua y desechos, escapa de los depredadores y mantiene el equilibrio interno. Las **bacterias, el paramecio** y la **ameba** son ejemplos de organismos unicelulares.

Los **organismos pluricelulares** están formados por muchas células. Tienen mayor tamaño que los seres unicelulares, aumentan su tiempo de vida como consecuencia del reemplazo de las células deterioradas por otras, incrementan su equilibrio interno y tienen más probabilidades de defenderse de los depredadores. Algunos organismos pluricelulares son los animales y las plantas.



SM Ediciones

La vorticella es un organismo unicelular que vive en aguas dulces.



SM Ediciones

Las plantas crecen y desarrollan diferentes órganos gracias al reemplazo de células.

Relación entre poblaciones



SM Ediciones

Trabaja con la imagen



- 9 ¿Por qué la población de sábalo ataca a la población de pejerreyes?

.....

.....

• Las poblaciones

Agrupan a los individuos de una misma especie que ocupan un área más o menos definida por barreras físicas como ríos y montañas, y comparten el mismo tiempo; además, los organismos de una población pueden reproducirse entre sí, lo que asegura que la especie no desaparezca.



SM Ediciones

Población de pingüinos emperador.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

• **Las comunidades**

Son grupos de seres vivos de diferentes especies que se relacionan entre sí porque habitan conjuntamente en un lugar y en un tiempo determinados. Por ejemplo, la comunidad de un bosque incluye poblaciones de aves, lombrices, reptiles, mamíferos, plantas, hongos y microorganismos que interactúan en ese ambiente. La estructura y la estabilidad de las comunidades se pueden alterar por la actividad humana, el fuego, las inundaciones y la sobrepoblación, entre otros factores.

• **Los ecosistemas**

Están conformados por seres vivos que habitan un medio específico y se relacionan entre sí y con los factores abióticos del lugar.

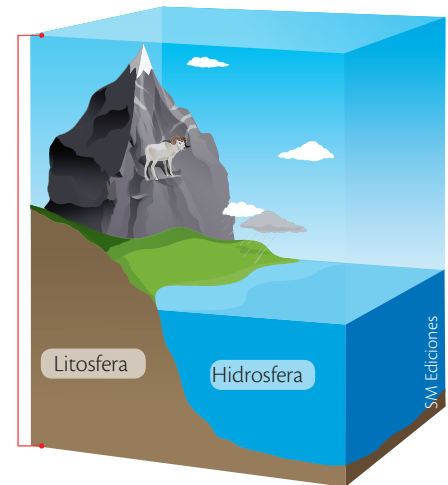
Entre los seres vivos y el medio hay un continuo intercambio de materia y energía a través de las cadenas alimenticias y de las redes tróficas, que mantiene la estabilidad de los ecosistemas.



En el bosque, todas las comunidades están relacionadas.



En un ambiente marino es posible diferenciar los integrantes del ecosistema.



La biosfera está conformada por capas como la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera.

• **La biosfera**

Está conformada por la atmósfera, la litosfera y la hidrosfera. Es el nivel más complejo de organización y agrupa a todos los ecosistemas de nuestro planeta.

Desarrolla tus destrezas



Explica

10 ¿Cuáles son las ventajas de que las células se hayan unido en organismos pluricelulares?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

CULTURA del Buen Vivir



Armonía

Si nos gustan los paisajes naturales y vivir en armonía con la naturaleza, ¿por qué no la cuidamos?

- Diseña un eslogan que invite a la comunidad educativa a proteger y cuidar el medio que la rodea.

2

Los niveles de organización de los seres vivos



Desarrolla tus destrezas

Explica

11 Diseña un esquema que represente las relaciones entre célula, tejido, órgano y sistema. Luego, compara tu trabajo con el de tus compañeros y explica las semejanzas y diferencias de los esquemas.

12 Elabora un diagrama en el que expliques cómo es la organización ecológica de los seres vivos.

13 ¿Qué caracteriza a un tejido? Menciona ejemplos de tres seres vivos que tengan tejidos.

.....
.....
.....
.....

1

2

3

3

El descubrimiento de la célula

Explora

La nanotecnología es la ciencia dedicada al estudio, diseño, creación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través de la manipulación de la materia a nanoescala, es decir, de las características moleculares y atómicas de ella. Este principio fue utilizado por el equipo del físico Chong – Yu Ruan de la Universidad Estatal de Michigan para desarrollar una tecnología de microscopía electrónica, capaz de proyectar imágenes de las reacciones que suceden dentro de un cuerpo en el mismo instante que ocurren. Este logro tecnológico tiene aplicación en diversos campos del saber; en términos de los científicos, esta disciplina dará origen a la revolución industrial del siglo XXI.



- Menciona las ventajas que tiene para el conocimiento de la célula el uso de esta clase de artefactos.
- ¿Qué significa la expresión: “esta disciplina dará origen a la revolución industrial del siglo XXI”?

Conoce y amplía

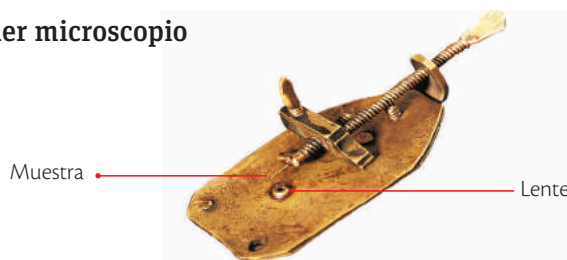
3.1 El descubrimiento del microscopio

En la Tierra existen millones de seres con formas y tamaños diferentes, pero todos comparten una característica común: la **célula**. Para estudiar la célula, los científicos han desarrollado instrumentos especiales como los **microscopios**.

Los primeros lentes de aumento fueron elaborados hacia 1600 por monjes austríacos, pero los holandeses Hans Janssen (1570–1619), óptico, y Zacharias Janssen (1588–1638), inventor, usaron un sistema de lentes que producía aumentos mayores que los obtenidos con un lente. En 1655, Robert Hooke fabricó el primer microscopio compuesto, con el cual observó y describió a las células, a las que dio ese nombre porque le recordaban a las celdas de los monjes.

El comerciante holandés Anthon van Leeuwenhoek (1632-1723) usaba lentes simples de pequeños trozos de cristal y los pulía con cuidado; así, logró aumentar la visión de un objeto hasta 270 veces sin alterar la nitidez; construyó microscopios y con ellos logró describir los glóbulos rojos y los capilares. Leeuwenhoek fue el primero en ver lo que más tarde se llamarían bacterias y protozoarios, que él denominó **animáculos**.

Primer microscopio



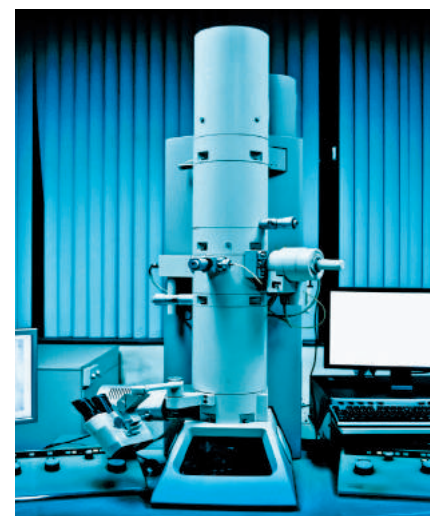
Muestra

Lente

Anthon van Leeuwenhoek construyó más de 400 lentes y más de 200 microscopios.

Un defecto de estos microscopios era que sus lentes descomponían la luz blanca en los colores que la conforman y los objetos pequeños se veían rodeados de anillos de color que impedían observarlos con claridad. Alrededor de 1820 Joseph Jackson Lister (1786-1869), un óptico inglés, diseñó un microscopio capaz de eliminar ese anillo.

En 1930, aparece del **microscopio electrónico**, cuyas ventajas fueron lograr un aumento de 1000 veces el objeto observado, una mejor resolución y mayor definición.



El ADN, los virus y los organelos celulares se observaron por primera vez con el microscopio electrónico.

3

El descubrimiento de la célula

3.2 Desarrollo tecnológico del microscopio y su aporte a la ciencia

El apareamiento del microscopio permitió al ser humano observar objetos y estructuras que se escapan a la vista humana, e incluso a cualquier lupa inventada hasta ese momento, abriendo con esto un mundo nuevo de posibilidades de conocimiento.

Alrededor del siglo XIX se dio un mayor desarrollo de la microscopía, y apareció el microscopio compuesto, que al inicio tenía dos lentes; sin embargo, luego se incorporó un tercero para acoplar una cámara de fotos y de video, con la cual se podían registrar los resultados, e incluso procesos en movimiento, lo que mejoró el estudio de la reproducción de las bacterias, por ejemplo.

A mediados del siglo XX ocurrió el invento de un nuevo tipo de microscopio, conocido como 'microscopio electrónico', que es capaz de conseguir aumentos de 100 mil veces, gracias al cual es posible observar estructuras aún más pequeñas, además de que por primera vez se pudieron hacer observaciones microscópicas en tres dimensiones, y determinar la ubicación de los organelos y otros componentes en el interior de la célula. Posteriormente se logró, incluso, observar la estructura interior de los organelos como las mitocondrias.

Así, el descubrimiento del microscopio fue el punto de partida de una serie de avances en la ciencia, como el estudio de las bacterias y virus, y el análisis de la sangre, con lo cual fue posible determinar la causa de muchas enfermedades, e, incluso, desarrollar las curas gracias a esto.

Otro aporte importante fue el de la observación de cromosomas y ADN, gracias a lo cual hoy se usa esta información para casos legales, ya que las observaciones realizadas aportan a la criminalística y, por lo tanto, a la solución de crímenes de diversa índole.

En el caso de la bioquímica, mejora la observación de los resultados de las reacciones químicas y aporta también a este campo.

App

En una hoja de papel, escribe tu nombre lo más pequeño que puedas; luego, ingresa a la aplicación *Magnifier and Microscope* y usa el amplificador para ver los trazos.



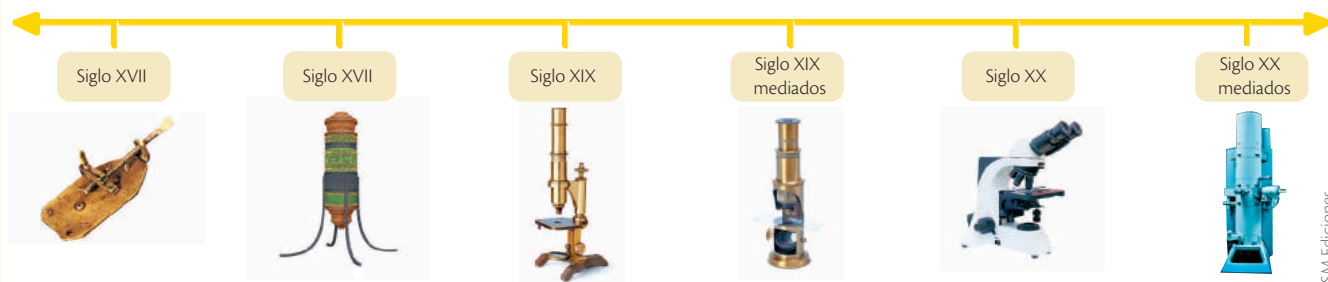
SM Ediciones

- ¿Qué diferencias tiene lo escrito con lo que ves?

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

- 14 Con base en la información de las páginas anteriores, completa la siguiente línea de tiempo con los eventos más significativos de la evolución del microscopio.



Destreza con criterios de desempeño:

Indagar, con uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma. ■ Investigar en forma experimental el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio, procesar evidencias y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.



Desarrolla tus destrezas

Uso del microscopio óptico

El microscopio óptico, también llamado microscopio compuesto o de luz, es un instrumento que se utiliza para ampliar objetos muy pequeños.

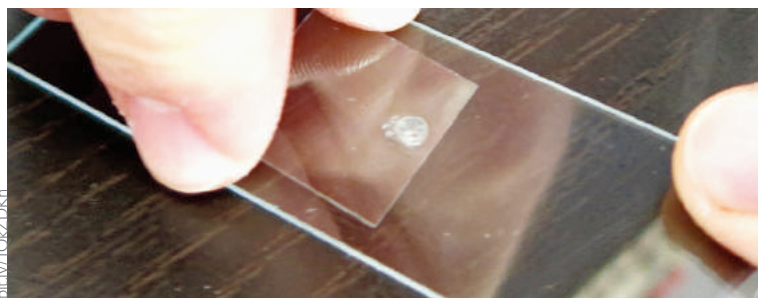
Microscopio óptico



Explica

15 Realiza los siguientes métodos:

1. Preparación de la muestra.
 - a. Usando el gotero, coloca una gota de agua estancada en el centro del portaobjetos.
 - b. Cubre la muestra usando el cubreobjetos, como muestra la imagen.



2. Observación de protozoarios.
 - c. Una vez lista, coloca la placa en la platina, sujetándola con la pinza. Recuerda coger siempre los porta y los cubreobjetos por el borde, para evitar ensuciarlos.
 - d. Enciende el microscopio óptico. La luz de este debe estar encendida únicamente cuando se lo está utilizando.
 - e. Mira directamente al microscopio, y mueve el tornillo macrométrico para acercar al máximo la lente del objetivo a la placa, sin que se topen. Para iniciar el enfoque, siempre se debe empezar enfocando con el objetivo de 4x, es decir, el de menor aumento.
 - f. Mira a través de los oculares y mueve el tornillo macrométrico para ir separando lentamente el objetivo de la placa, hasta que observes de forma nítida la muestra.

Materiales

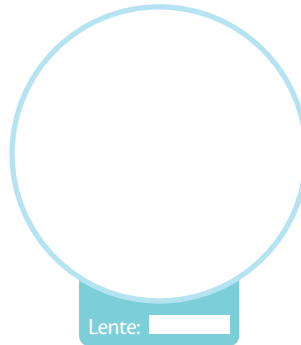
- Microscopio óptico
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Gotero
- Agua estancada de varios días (puede ser de un florero, o después de dejar dentro unas ramitas de perejil por unos 3-5 días)
- Una rama de elodea
- Mondadientes
- Lugol

3

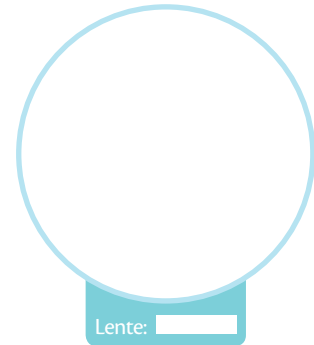
El descubrimiento de la célula

- g. Sin quitar los ojos de los oculares, mueve lentamente el tornillo micrométrico para conseguir una imagen perfectamente clara.
 - h. Pasa al objetivo inmediatamente superior (10x), y repite los pasos f. y g.
 - i. La cantidad de luz puede ser regulada moviendo el diafragma lentamente, para conseguir la mejor en cada caso.
 - j. Dibuja tus observaciones.
3. Observación de células vegetales.
- k. Prepara una nueva placa, pero esta vez coloca una hoja de elodea con una gota de agua en el cubreobjetos. Sigue desde el paso c. hasta el j.
4. Observación de células animales.
- l. Prepara una nueva placa, pero esta vez consigue la muestra raspando el interior de tu mejilla con la punta de un mondadientes, y enjuégalo en una gota de agua en el portaobjetos. Además coloca una gota de lugol antes de cubrir con el cubreobjetos. Sigue desde el paso c. hasta el j.

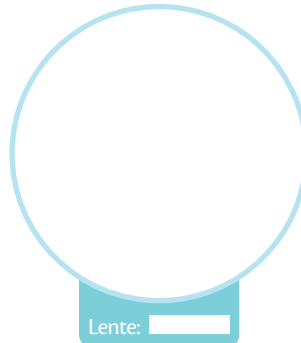
Registra tus resultados:



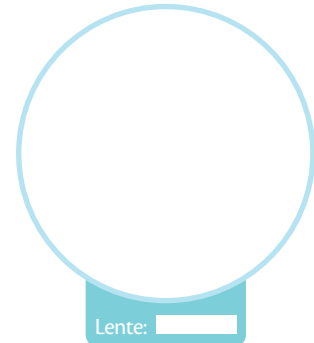
Lente:



Lente:



Lente:



Lente:

Explica

- 16 ¿Qué diferencias encontraste entre los tres tipos de células que observaste?

.....

.....

- 17 ¿Por qué debemos cubrir las células animales con lugol antes de la observación?

.....

.....

Destreza con criterios de desempeño:

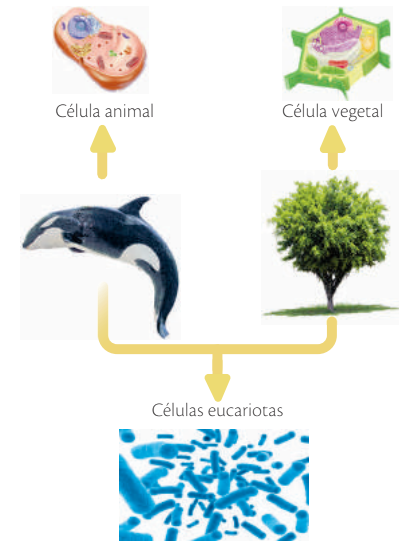
Indagar, con uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma. ■ Investigar en forma experimental el proceso de desarrollo tecnológico del microscopio, procesar evidencias y analizar el aporte al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

3.3 La teoría celular

En el siglo XIX y con mejores microscopios, los científicos alemanes Mathias Schleiden (1804-1881), Theodor Schwann (1810-1882) y Rudolf Virchow (1821-1902) realizaron observaciones interesantes en plantas y animales que los llevaron a establecer la teoría celular; sus conclusiones son:

- **Los seres vivos están compuestos por células.** Todos los organismos, tanto los más simples como los complejos, están formados por una o más células que varían en forma y tamaño.
- **Las células son las unidades funcionales de los seres vivos.** En el interior de la célula ocurren todas las reacciones necesarias para el mantenimiento de la vida. Las células se especializan para cumplir variadas tareas en el organismo.
- **Se producen nuevas células a partir de células existentes.** La célula es la unidad de origen de los seres vivos. Las nuevas células adquieren la capacidad de cumplir con las mismas funciones de la célula original.

Los organismos y las células

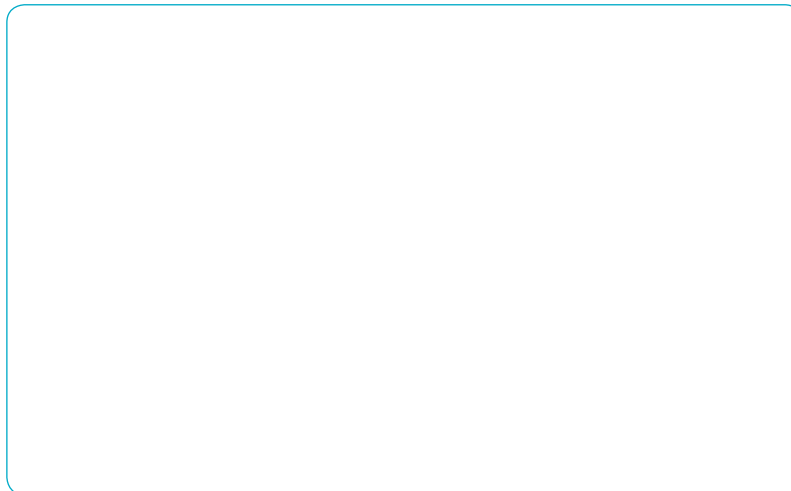


Desde los seres vivos más pequeños hasta los más grandes, están formados por células.

Desarrolla tus destrezas

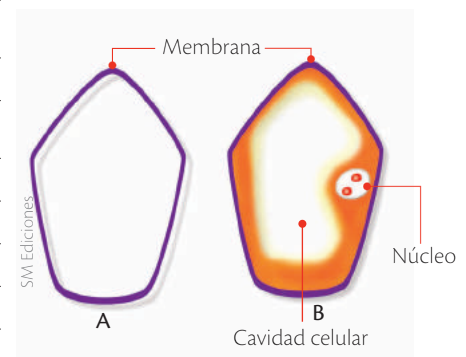
Usa tu conocimiento

- 18 Representa, por medio de dibujos, los principios de la teoría celular.



- 19 Observa detenidamente la imagen. Luego, completa los enunciados.

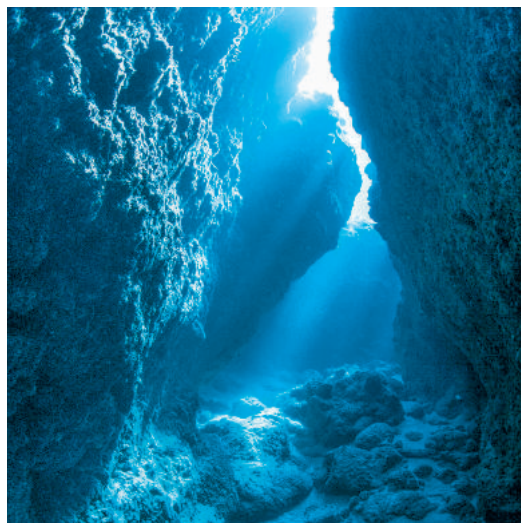
- El nombre de célula fue puesto por Hooke porque
- La teoría celular fue propuesta por Schwann porque
- La diferencia fundamental entre las dos propuestas es



4 La clasificación de las células

Explora

Los adelantos tecnológicos han permitido al ser humano descubrir la existencia de diferentes seres vivos en lugares inimaginables del planeta Tierra. Uno de esos hallazgos se llevó a cabo en las cordilleras oceánicas. Los científicos suponían que dadas las condiciones extremas como alta presión y temperatura, oscuridad absoluta y ausencia de oxígeno que existen en esos lugares, la vida como se conoce hoy en día era imposible; sin embargo, los estudios han revelado la existencia de una gran diversidad de microorganismos como bacterias metanogénicas, halófilas y extremófilas, entre otros. Estos seres vivos, conformados por una célula procariota, revisten gran importancia para la biotecnología, ya que facilitan la producción de papel y detergentes, la extracción de petróleo, la obtención de biochips para la identificación de personas y el diagnóstico de enfermedades.



SM Ediciones

- ¿Qué características crees que tiene una célula procariota?
- ¿Por qué estos microorganismos pueden sobrevivir en ambientes tan inhóspitos?

Conoce y amplía

4.1 ¿Todas las células son iguales?

No, existen diferentes células que se clasifican con base en diferentes criterios, por ejemplo, según su tamaño, su complejidad, etc.

4.2 Las células según su grado de complejidad

Un criterio evolutivo para la clasificación de las células es la presencia o ausencia de núcleo, característica que las divide en dos grandes grupos: las células **procariotas** y las células **eucariotas**.

• Las células procariotas

Aparecieron en la Tierra hace unos 3 500 millones de años y se encuentran adaptadas a todo tipo de hábitat. Dentro de este grupo se encuentran las **bacterias** y las **cianobacterias**.

Las células procariotas no poseen núcleo definido porque no tienen una membrana nuclear y tampoco otras membranas internas. Casi todas estas células están rodeadas por una pared celular que las protege y las comunica con el exterior.

Luego de la pared se encuentra la membrana celular y después el citoplasma, que contiene muy pocas estructuras celulares como los ribosomas; estos se encargan de fabricar proteínas. El material hereditario es circular y está disperso en el citoplasma.

Numerosos estudios han demostrado que los organismos de este grupo pueden vivir en condiciones extremas y alimentarse de sustancias como metano y azufre. Por otra parte, algunas pueden realizar procesos de fotosíntesis, descomponer restos de materia orgánica, contribuir en la producción de alimentos y, en muchos casos, convertirse en parásitos que ocasionan enfermedades a los demás seres vivos.



SM Ediciones

El yogur se elabora con ayuda de microorganismos procariotas.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Destreza con criterios de desempeño:

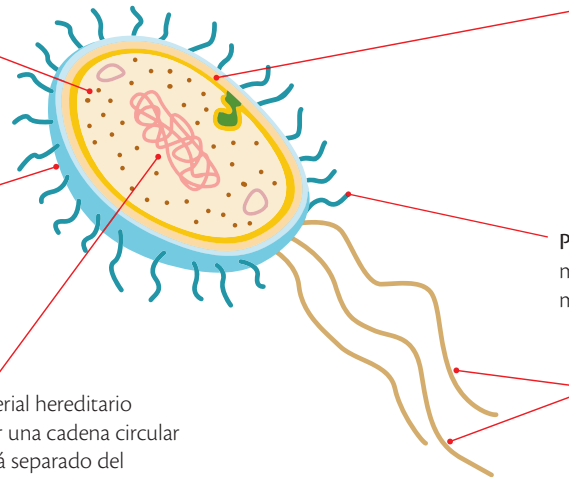
Indagar, con uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma.

Estructura de la célula procariota

Ribosomas: en ellos ocurre la producción de proteínas, sustancias importantes para el funcionamiento y la estructura de la célula.

Pared celular: es una envoltura gruesa y rígida formada por azúcares y proteínas. Protege y le da soporte a la célula.

Nucleoide: material hereditario conformado por una cadena circular de ADN. No está separado del citoplasma por una membrana.



Membrana plasmática: se sitúa dentro de la pared y separa el contenido de la célula del ambiente. Contiene proteínas que intervienen en el metabolismo celular y en la duplicación del material genético. Además, controla el movimiento de las sustancias hacia dentro y fuera de la célula.

Pili: estructuras en forma de pequeños pelos, más cortas y finas que los flagelos, que ayudan a moverse a la célula.

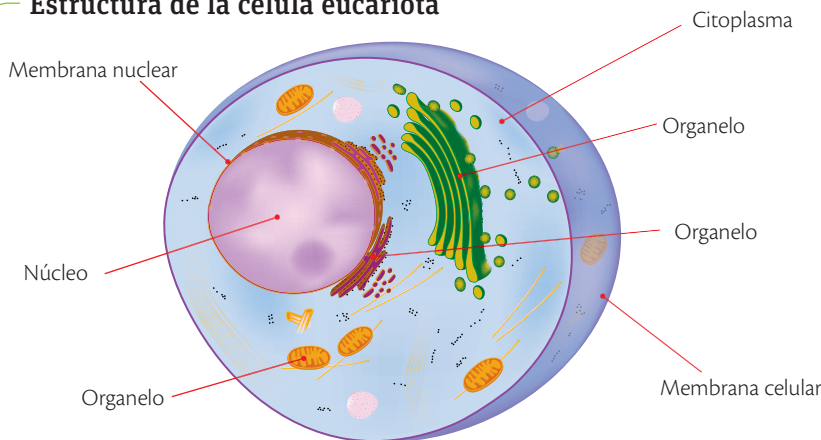
Flagelos: son prolongaciones del citoplasma en forma de látigo que permiten el movimiento de la célula en el medio.

Las células eucariotas

Se cree que las células eucariotas se originaron hace cerca de 1 500 millones de años. Son más grandes que las procariotas, pues tienen una estructura interna más compleja que les permite realizar de forma más eficiente algunos procesos como adquirir nutrientes y eliminar desechos.

Las células eucariotas se caracterizan porque tienen su información genética dentro de una membrana nuclear y cuentan con organelos formados por membranas, como las mitocondrias y el retículo endoplasmático, entre otros. Entre estas estructuras internas de la célula se establecen una serie de relaciones que permiten su funcionamiento y continuidad.

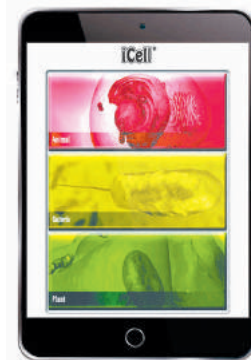
Estructura de la célula eucariota



Los organismos con células eucariotas se han clasificado en el dominio Eukarya y en los Reinos Protista, Hongo, Vegetal y Animal; algunos de estos organismos son unicelulares y otros pluricelulares. Esta diversidad es producto de diferencias en la estructura celular de estos seres vivos. Por ejemplo, las **células de los hongos** carecen de cloroplastos y, por lo tanto, no pueden realizar el proceso de fotosíntesis; además, su membrana celular tiene una gran cantidad de **ergosterol**, sustancia grasa que le da estabilidad a la membrana; las células que constituyen a los animales poseen **colesterol**.

App

Ingresa a la aplicación *Icell*.



- Elabora un cuadro comparativo con las diferencias que observas en los tres tipos de células.

CULTURA del Buen Vivir

Armonía

El cuerpo humano trabaja en armonía. Desde la célula hasta los sistemas, cada parte cumple una tarea que permite el funcionamiento del cuerpo.

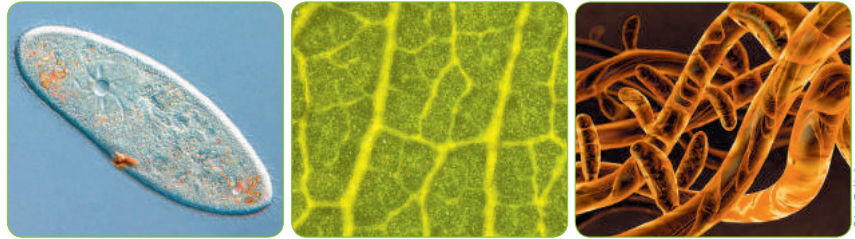
- ¿Qué otro ejemplo de armonía puedes encontrar en el funcionamiento de tu cuerpo?

4

La clasificación de las células

Las células de los organismos pluricelulares exhiben gran diversidad de formas y funciones específicas, lo cual permite que se conformen tejidos y órganos con alto grado de especialización.

Diferencias entre células procariotas y eucariotas



Trabaja con la imagen

20 ¿Qué diferencias encuentras en estas células?

.....

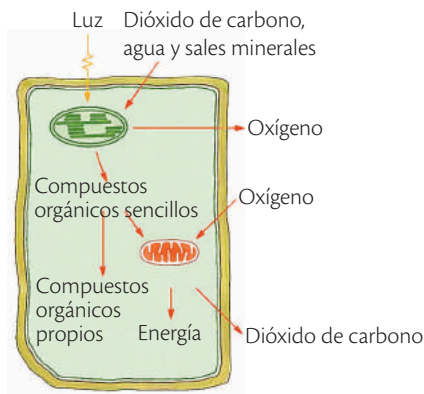
.....



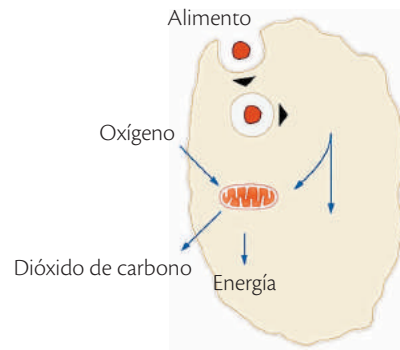
Las células según su forma de nutrición

Las células necesitan nutrirse, es decir, incorporar sustancias del exterior para fabricar sus propios compuestos y obtener energía para realizar sus funciones. Según la forma de nutrición las células son **autótrofas** y **heterótrofas**.

Forma de nutrición de las células



Las células **autótrofas** fabrican sus propios compuestos mediante **fotosíntesis** ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$); por eso, no necesitan incorporar sustancias alimenticias procedentes de otros seres vivos.



Las células **heterótrofas** deben obtener las sustancias nutritivas a partir de otros seres vivos, ya que no tienen la capacidad de fabricarlas por sí mismas.

Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

21 Compara y contrasta la célula procariota con la célula eucariota de la página 27. ¿Cuáles son sus diferencias estructurales?

.....

.....

.....

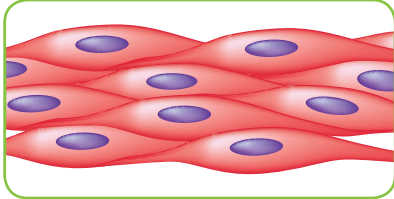


Desarrolla tus destrezas

Infiere

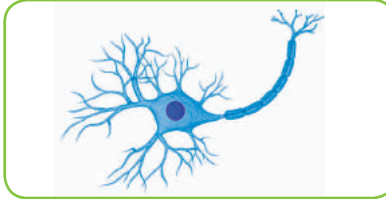
22 Observa las siguientes células. Investiga y escribe a qué tejido corresponden.

a.



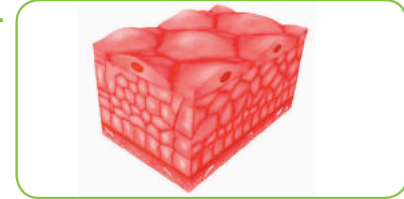
SM Ediciones

b.



SM Ediciones

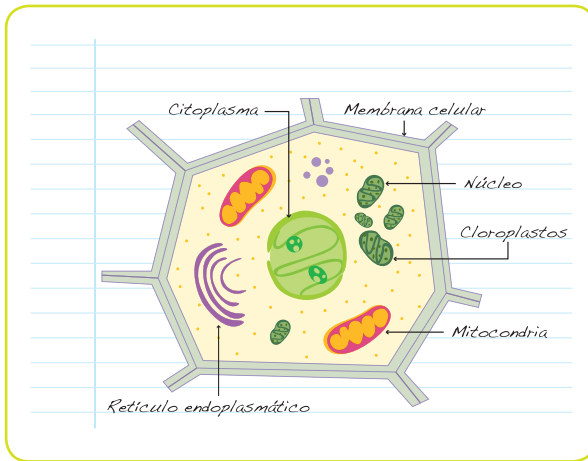
c.



SM Ediciones

Explica

23 La tarea de Andrés para la clase de ciencias fue dibujar una célula procariota: esto fue lo que realizó. ¿Cuáles fueron los errores de Andrés?



SM Ediciones

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Usa tu conocimiento

24 Describe cómo determinarías si las células de un organismo descubierto recientemente son procariotas o eucariotas. Luego, realiza el dibujo de ese nuevo ser vivo.

.....

.....

.....

.....

.....

4 La clasificación de las células

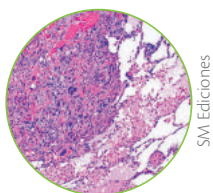
Las células según su tamaño y su forma

El tamaño de las células está condicionado por las necesidades de alimentación y eliminación de desechos. Así, las células pueden ser microscópicas como las bacterias, y macroscópicas como la yema del huevo de gallina.

La forma de las células es muy variada y depende de condiciones como la tensión superficial, la viscosidad, el citoplasma y la consistencia de la membrana. Por su forma, las células pueden ser aplanadas, alargadas, poligonales, irregulares y esféricas.

Formas de las células

Las **células aplanadas** tienen parecido a las baldosas y su función es recubrir los órganos; por esta razón, son abundantes en la piel y en los tejidos de revestimiento interno, como los de los pulmones.



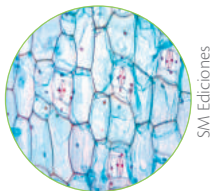
SM Ediciones

Las **células alargadas** tienen forma de aguja y facilitan las contracciones del tejido muscular y la transmisión del impulso nervioso.



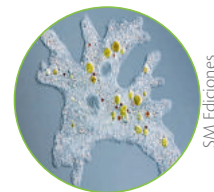
SM Ediciones

Las **células poligonales** de los vegetales tienen formas geométricas, lo cual disminuye el espacio entre ellas y otorga rigidez y protección a las estructuras de las plantas.



SM Ediciones

Las **células irregulares o proteiformes** tienen forma irregular que se modifica de acuerdo con las características del medio en donde se encuentren. La ameba es un ejemplo de esta clase de células.



SM Ediciones

Las **células esféricas** son pequeñas y tienen forma de disco; permanecen en medios líquidos como el agua, la sangre y la savia de las plantas. Algunas algas, protozoos y bacterias también presentan esta forma.



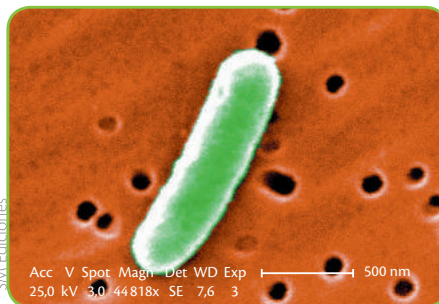
SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas



Indaga

25 El metro y el centímetro son unidades de longitud demasiado grandes para medir el tamaño de un objeto microscópico. Para ello se utiliza el micrómetro. Si dividimos un milímetro en mil partes, cada una de ellas mide un micrómetro de longitud, es decir: $1 \mu\text{m} = 0,0001 \text{ cm} = 1000 \text{ nm}$



En la fotografía observas una bacteria llamada *Escherichia coli* vista al microscopio. Observa la escala, compárala con la medida de una regla, luego mide la longitud de la bacteria de extremo a extremo y calcula el verdadero tamaño en mm y en μm .

.....

.....

.....

.....

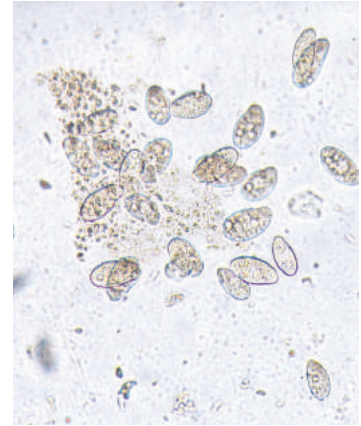
5 La estructura celular

Explora

El tamaño pequeño de las células no es el único problema para observarlas. La mayoría de ellas y de sus estructuras internas carecen de color y no poseen contraste natural. Aunque el microscopio permite ver su imagen aumentada, no se diferencian del medio que las rodea. Solo en algunos casos las células tienen estructuras coloreadas que se observan sin ayuda.

El método más sencillo para aumentar el contraste de las células es la tinción con sustancias colorantes. Los colorantes se utilizan para diferenciar una célula de otras, y para revelar la presencia de algunos constituyentes celulares como el núcleo, la pared celular y los flagelos.

- ¿Por qué es importante utilizar colorantes en el estudio de las estructuras celulares?
- ¿Las células de la fotografía presentan tinción natural? Argumenta tu respuesta.



SM Ediciones

Conoce y amplía

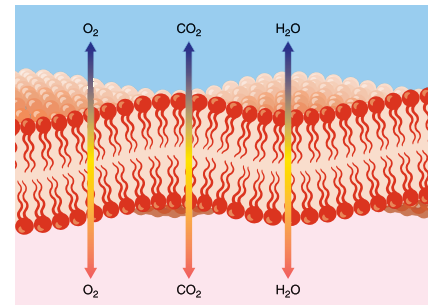
5.1 La célula y sus partes fundamentales

Las células eucariotas presentan tres partes fundamentales: la membrana, el citoplasma y el núcleo.

La membrana celular

La **membrana celular** o **plasmática** es una capa fina que separa el contenido de la célula del medio que la rodea; sirve como protección y sostén, facilita la absorción de partículas alimenticias y permite la comunicación con las demás células circundantes. Es semipermeable y selectiva, pues controla la entrada de agua y nutrientes, la salida de desechos y evita que las sustancias tóxicas ingresen a ella. Esta membrana tiene una estructura compleja conformada por una doble capa de sustancias grasas llamadas fosfolípidos, en la que se encuentran incrustadas proteínas de gran tamaño que pueden moverse de un lado a otro, y por carbohidratos.

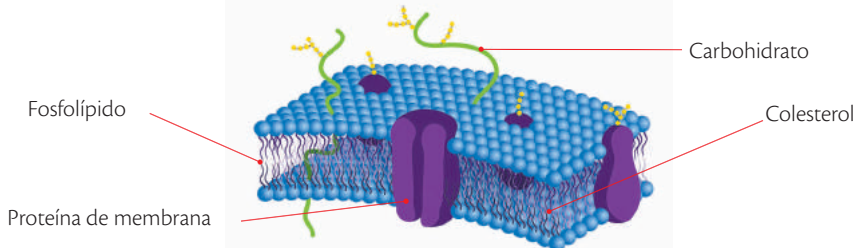
- Los **fosfolípidos** son moléculas grasas que no se disuelven en agua, separan las células del medio externo y les otorgan estabilidad. Además, hacen posible que en el interior de las células se mantengan las condiciones para su normal funcionamiento.
- Las **proteínas** ayudan al intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula. Forman los poros en la membrana celular, a través de los cuales pasan moléculas grandes que de otra manera no podrían atravesarla.
- Los **carbohidratos** se encargan de identificar las moléculas que se ponen en contacto con la célula. Permiten el paso de sustancias benéficas, como los nutrientes, y evitan la entrada de aquellas que pueden ser dañinas.



SM Ediciones

Algunas sustancias como el oxígeno y el agua se transportan desde el interior hasta el exterior celular a través de la membrana celular.

Estructura de la membrana celular



El modelo estructural aceptado de membrana es el llamado modelo de mosaico fluido, propuesto por Jonathan Singer y Garth Nicholson en 1972.

5 La estructura celular

Cromosoma

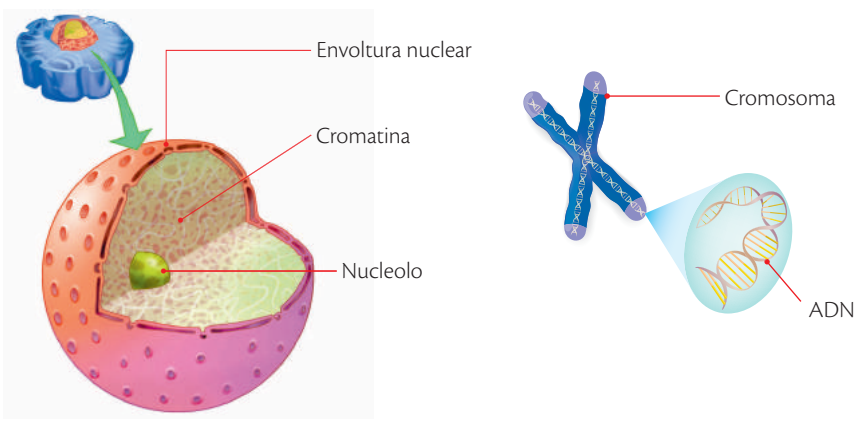
Estructura formada por proteínas y ADN empaquetado, de tal manera que se vuelve visible al microscopio óptico.

El núcleo

El núcleo es una estructura central que contiene la información hereditaria y controla el funcionamiento de la célula. En él se encuentran las siguientes partes.

- La **envoltura nuclear** es una membrana formada por dos capas gruesas que separan el interior del núcleo del citoplasma. Esta envoltura presenta poros que facilitan el intercambio de sustancias entre el núcleo y el medio circundante.
- El **nucleolo** es una estructura esférica en donde se fabrican y se ensamblan los ribosomas; es rico en proteínas y en ácido ribonucleico.
- La **cromatina** es una sustancia coloreada que consta de fibrillas de proteínas y **ácido desoxirribonucleico (ADN)**, esta molécula contiene la información hereditaria organizada en **genes**. Los genes son segmentos de ADN en donde se almacena, en forma de **código genético**, la información que determina las características internas y externas que son transmitidas de un organismo a otro a través de las generaciones. Durante la división celular la cromatina forma los cromosomas. Tu información genética proviene en partes iguales de tu papá y de tu mamá y se organiza en 46 cromosomas. Cuando el par de genes posee la misma información respecto a una característica esta se expresa; pero si la información es diferente, una característica se expresa y la otra se mantiene oculta. Aquella que se expresa se conoce como **dominante** y la que permanece oculta se conoce como **recesiva**. Por ejemplo, hay genes que determinan el color de los ojos. Si tu mamá y tu papá aportaron genes para ojos verdes, los tendrás de ese color; pero si uno de ellos aportó un gen para ojos verdes y el otro para ojos cafés, tendrás ojos cafés porque este color es dominante.

Estructura del núcleo celular



Características heredadas



Trabaja con la imagen



- 26 Pega una foto de tu familia y explica qué rasgos heredaste de cada uno de tus padres.
-
-
-
-

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 27 ¿Qué tienen en común una red de pescar y la membrana celular?
-
-

Usa tu conocimiento

- 28 El siguiente enunciado no es correcto. Escribe el acertado.
- a. Las partes fundamentales de las células eucariotas son la membrana celular, los llamados filamentos y el citoplasma.
-
-

Destreza con criterios de desempeño:

Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.

5.2 La estructura celular

El citoplasma

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

Estructura del citoplasma

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

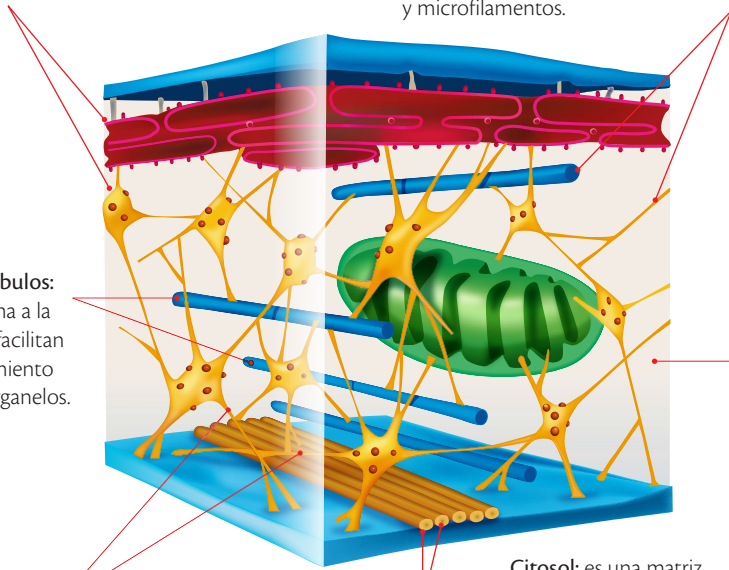
Citoesqueleto: es una red de fibras de proteína que da forma y soporte a las células y a los organelos. Está formado por microtúbulos, filamentos intermedios y microfilamentos.

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

Filamentos intermedios: sostienen algunos organelos como el núcleo.

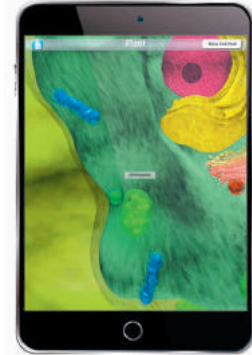
Microfilamentos: permiten el movimiento de las sustancias en el interior de las células.

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



App

Abre la aplicación *Icell*.



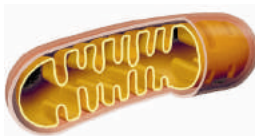
- Identifica los organelos y observa con atención los tres modelos celulares.

Los organelos celulares

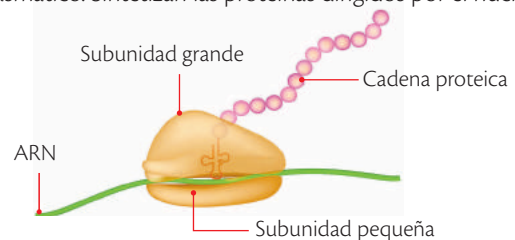
Algunos organelos están presentes en todas las células; otros, por el contrario, solo se encuentran en las células de ciertos organismos. Algunos de ellos son:

Principales organelos celulares

- Las **mitocondrias** son organelos que se encuentran en las células de casi todos los organismos. En su interior ocurre la **respiración celular**, que es un conjunto de reacciones químicas que permiten extraer la energía almacenada en los alimentos y que se requiere para realizar todos los procesos biológicos; por esta razón, las mitocondrias se consideran las centrales energéticas de las células.
- Los **lisosomas** son los organelos responsables de la digestión celular. En su interior se encuentran sustancias químicas llamadas **enzimas** que descomponen el alimento en los nutrientes necesarios.
- Los **ribosomas** son organelos pequeños en forma de gránulos que están dispersos en el citoplasma o asociados al retículo endoplasmático. Sintetizan las proteínas dirigidos por el núcleo.



Mitocondria

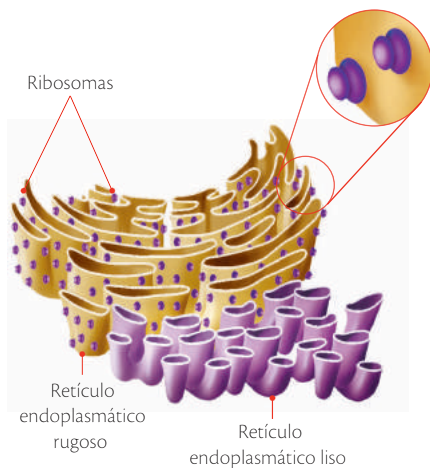


Estructura del ribosoma

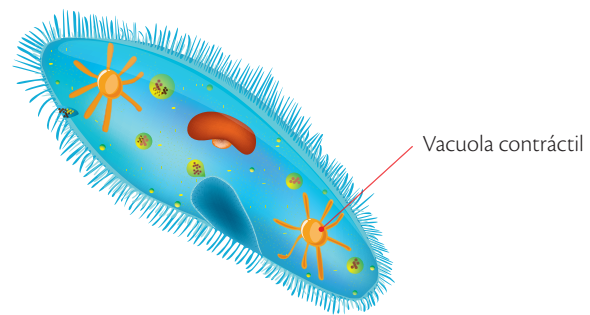
5 La estructura celular

Principales organelos celulares

- El **retículo endoplasmático** es una red de membranas aplanadas dispersas en el citoplasma. Este sistema de membranas es la vía que permite el movimiento de materiales desde el núcleo hacia el exterior de la célula y viceversa. Existen dos clases de retículo endoplasmático: el **rugoso** y el **liso**. El rugoso tiene su superficie cubierta por ribosomas y está conectado con la membrana nuclear, a través de la cual sale la información necesaria para la síntesis de proteínas; el **liso** no tiene ribosomas y participa en la producción de lípidos para la constitución de las membranas, y en el transporte de sustancias dentro de la célula.
- El **aparato de Golgi** es un organelo formado por un conjunto de sacos membranosos aplanados y apilados unos encima de otros. Su función principal es modificar y empaquetar proteínas producidas por el retículo endoplasmático rugoso. Prepara los materiales para que sean liberados fuera de la célula en un proceso llamado **exocitosis**. También cumple importantes funciones en la síntesis de los lípidos y carbohidratos.
- Las **vacuolas** son organelos de forma generalmente esférica cuyo tamaño y estructura dependen de la función que realizan. Por ejemplo, en las células vegetales las vacuolas son grandes pues en ellas se almacenan agua y nutrientes.
- Los **plastidios**, junto con las vacuolas, son los organelos más representativos de las células vegetales. Están rodeados de una doble membrana y tienen ADN y ribosomas en su interior. Los plastidios se clasifican en cloroplastos, leucoplastos y cromoplastos.



El retículo endoplasmático rugoso y el retículo endoplasmático liso están conectados: este último facilita el transporte de las proteínas que el primero produce.



Las vacuolas de los paramecios y las amebas tienen conductos que les ayudan a expulsar el agua durante su desplazamiento en el medio.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 29 Consulta qué son los cloroplastos, los leucoplastos y los cromoplastos. Elabora ilustraciones que representen tus respuestas.

Cloroplastos



6

La célula animal y la célula vegetal

Explora

Observa detenidamente la fotografía. ¿Hermosa la planta? ¿Interesante el animal? Pues bien, en la naturaleza existen miles de seres vivos que engañan con su apariencia. El organismo que aparece en la fotografía es una esponja, de las cuales existen unas 5000 especies que pueden encontrarse en cualquier cuerpo de agua, ya sea en lagos, ríos y mares de todo el mundo. Este extraño animal es un conjunto de células independientes que trabajan en cooperación para obtener el alimento disuelto en el agua mediante filtración. Cada grupo de células se especializa en realizar una función diferente en este proceso: unas introducen el agua en las cavidades de la esponja, otras ingieren la comida y otras transportan el alimento por toda la esponja con el fin de proveerla de energía.



SM Ediciones

- ¿Cómo te imaginas las células que conforman el cuerpo de la esponja? Dibújalas.
- Si las células no cumplen con sus funciones, ¿qué le sucede al ser vivo que las posee?

Conoce y amplía

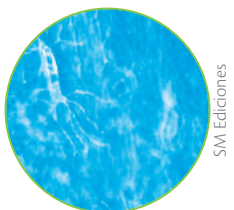
6.1 Las células de los animales

Los perros, los lobos, las moscas, el ser humano, es decir, todos los animales del medio están constituidos por células. Estas células cuentan con **membrana celular**, **núcleo**, **citoplasma** y algunos **organelos**, pero no tienen cloroplastos que les permitan elaborar su alimento. Por esta razón, son organismos **heterótrofos**. Además, no poseen estructuras de almacenamiento como los leucoplastos, ni una gran cantidad de vacuolas; carecen de pared celular, lo cual hace que sean menos rígidas y adopten diferentes formas. Las células de los animales cumplen diversas funciones dentro del organismo.

Tipos de células en los animales

Células óseas

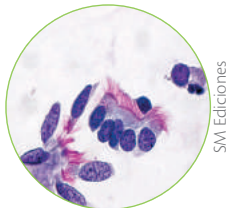
Se ubican en los huesos del cuerpo, tienen una estructura formada por calcio, lo que le da dureza al esqueleto.



SM Ediciones

Células epiteliales

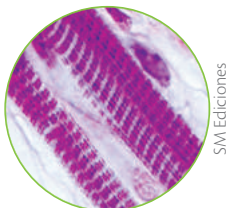
Se ubican en los tejidos que recubren órganos, mucosas y cavidades del cuerpo.



SM Ediciones

Células musculares

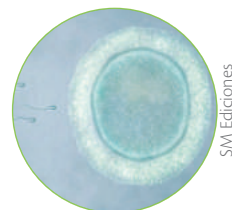
Conforman las estructuras musculares de movimiento voluntario e involuntario como los bíceps y el corazón.



SM Ediciones

Células reproductivas

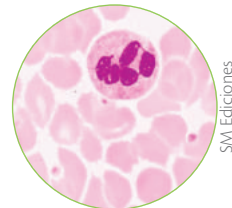
En las hembras, los óvulos se ubican en los ovarios, y en los machos, los espermatozoides se encuentran en los testículos.



SM Ediciones

Células sanguíneas

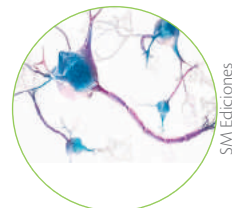
Los glóbulos blancos y los glóbulos rojos forman parte del tejido sanguíneo.



SM Ediciones

Células nerviosas

Las neuronas se ubican en los sitios en donde el cuerpo recibe estímulos sensoriales.



SM Ediciones

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Destreza con criterios de desempeño:

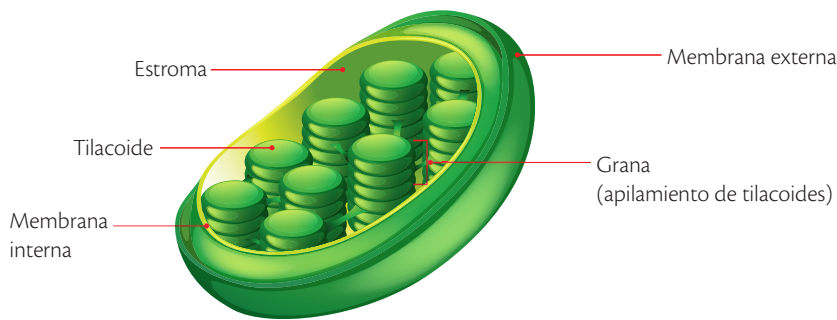
Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos.

6.2 Las células de los vegetales

En las células de las plantas, al igual que en las células animales, se distinguen tres partes fundamentales: la **membrana celular**, similar a la de las células animales pero recubierta por la **pared celular**; el **citoplasma**, que contiene los **organelos**, y el **núcleo**.

Las plantas, a diferencia de los animales, son seres **autótrofos**, es decir, sus células son capaces de fabricar la glucosa que les proporciona la energía necesaria para vivir. La síntesis de la glucosa se realiza por medio de la **fotosíntesis**. Para realizar este proceso, las células vegetales tienen unos organelos encargados de esta función: los **cloroplastos**.

Estructura del cloroplasto



Cloroplasto en el que se observan las granas.

Los cloroplastos son organelos exclusivos de las células vegetales, formados por una doble membrana. Dentro de la membrana interna está el estroma, un fluido que contiene enzimas necesarias para la fotosíntesis. Además, en el estroma están unos sacos membranosos llamados tilacoides, los cuales toman el nombre de grana cuando se agrupan, dando una forma que recuerda pilas de monedas. Dentro de los tilacoides está la clorofila, el principal pigmento fotosintético.

La fotosíntesis

Las plantas fabrican sustancias orgánicas en sus órganos verdes, fundamentalmente en las hojas, y solo si se encuentran expuestas a la luz.

El proceso necesita:

- **Sustancias inorgánicas que sirven de materia prima.** Estas son el dióxido de carbono, que aporta el carbono, el agua y las sales minerales.
- **Órganos fotosintéticos como las hojas, que están expuestos a la luz.** Sus células tienen cloroplastos, organelos que contienen clorofila que da el color verde a las plantas y en los que se realiza la fotosíntesis.

Fórmula de la fotosíntesis ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$)

La elaboración de materia orgánica en la fotosíntesis produce la liberación de oxígeno (O_2). Las plantas realizan un importante papel en la naturaleza porque absorben el dióxido de carbono (CO_2) y producen oxígeno, con lo que compensan el gasto permanente de este gas empleado en la respiración de los seres vivos.

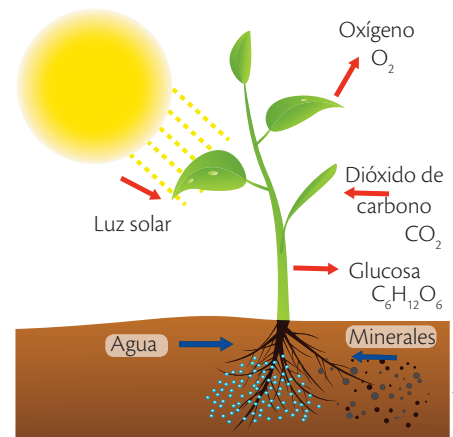
CULTURA del Buen Vivir



Armonía

No olvides que al aceptar las diferencias se vive en armonía.

- Diseña un distintivo que invite a aplicar esta frase. Luego, reúne a tu familia y explícales el sentido del mensaje.



En la fotosíntesis las plantas absorben dióxido de carbono que reacciona con agua para liberar glucosa y oxígeno.

6

La célula animal y la célula vegetal

6.3 La organización de la célula animal y vegetal

Las células animal y vegetal presentan muchas características en común, pero son sus diferencias las que permiten clasificarlas en reinos distintos. Observa los organelos y las funciones que presenta cada una.

Estructura de una célula animal

Las células animales tienen formas muy diversas, debido a que no tienen pared celular. Presentan únicamente membrana plasmática que la separa del medio. Sus vacuolas son pequeñas y pueden almacenar nutrientes o sustancias de desecho. Tiene centriolos y durante la división celular el citoplasma se distribuye por estrangulamiento de la membrana celular. No posee cloroplastos, por lo tanto, no elabora su propio alimento; en cambio presenta lisosomas que digieren los nutrientes.

Ribosoma:

son los organelos que fabrican las proteínas a partir de la información genética del ADN. Están constituidos por ácido nucleico y proteínas.

Retículo endoplasmático:

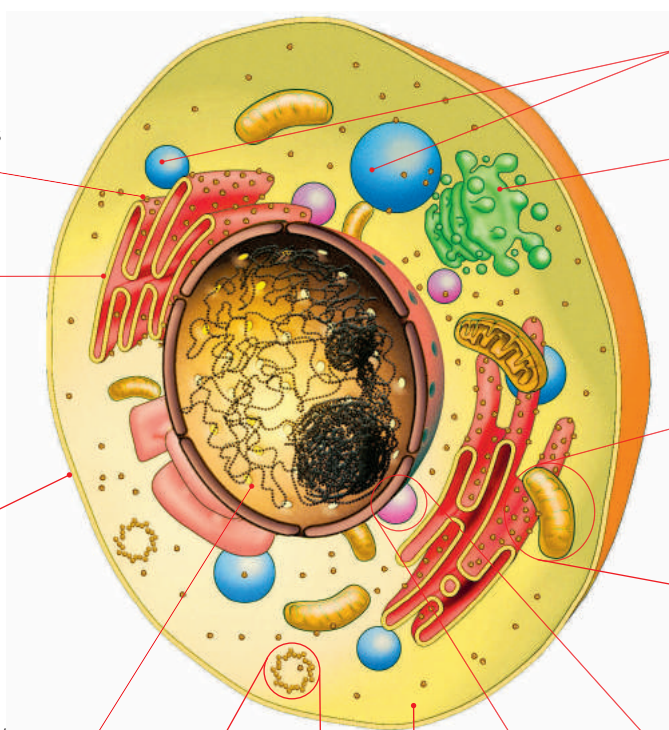
conjunto de sacos y canales membranosos comunicados entre sí que se extiende por el citoplasma celular. Es rugoso cuando tiene ribosomas, o liso cuando carece de ellos.

Membrana plasmática:

es la cubierta que separa y comunica el interior de la célula con el exterior, lo que permite una comunicación permanente con el medio. Todas las membranas celulares están formadas por fosfolípidos, proteínas y carbohidratos.

Núcleo:

es el organelo regulador de todas las funciones celulares. Contiene en su interior el material genético o ADN.



Vacuolas:

organelos con forma esférica que almacenan sustancias.

Aparato de Golgi:

está formado por sacos membranosos aplanados rodeados de pequeñas bolsas o vesículas. En estas se almacenan muchos productos que la célula fabrica en el retículo para ser llevados al exterior celular.

Mitocondrias: organelos con forma ovalada, poseen una doble membrana que delimita un espacio interior. Son los encargados de obtener la energía para las funciones celulares.

Citoplasma

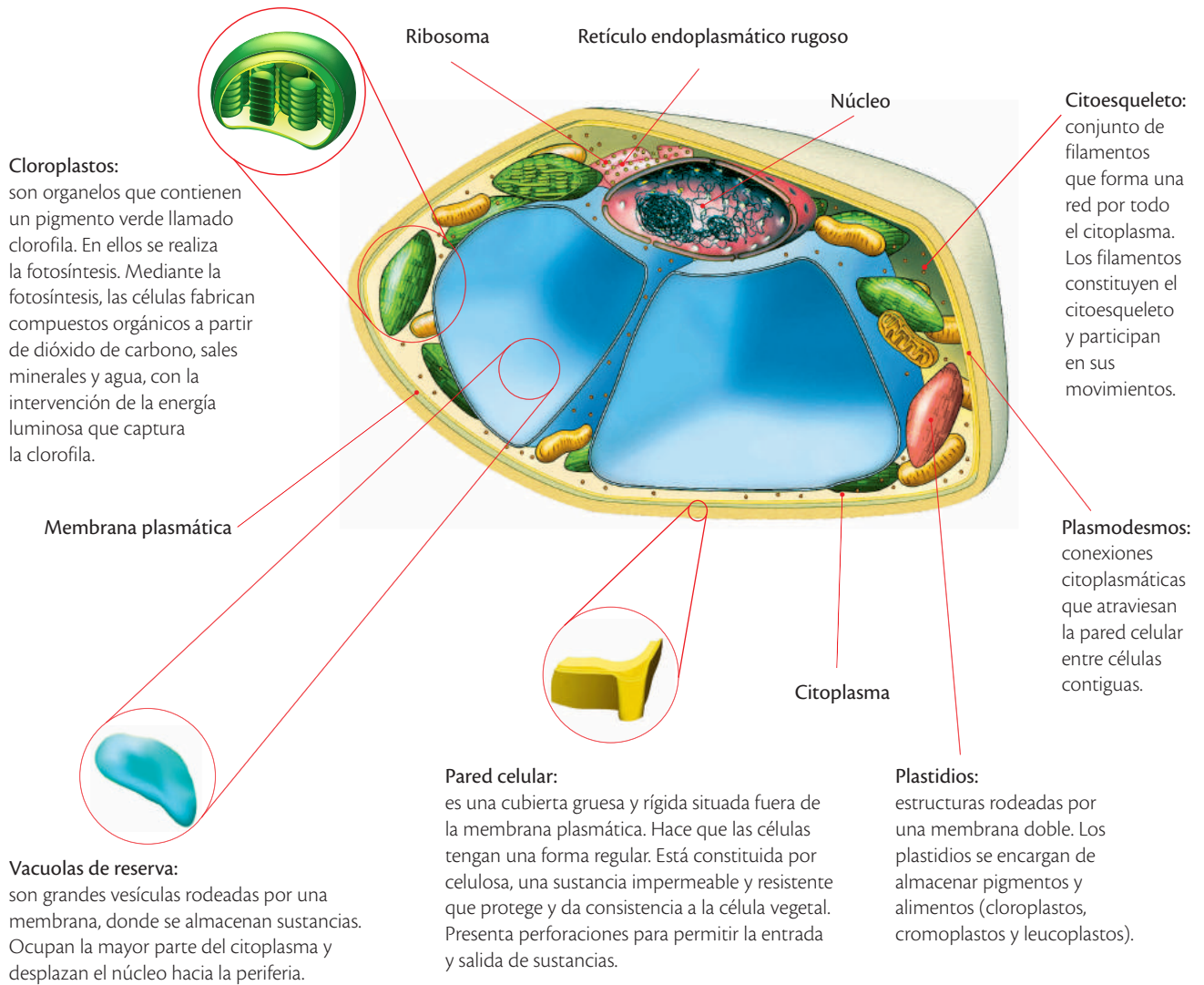
Centriolos: tienen forma de cilindros huecos y se encargan de formar el huso mitótico durante la división celular. Se ubican en el citoplasma.

Lisosoma: tienen forma de sacos o vesículas, se encargan de la digestión celular. También, digieren las partículas extrañas que atraviesan la membrana plasmática hacia el interior de la célula.

Las células animales presentan también un citoesqueleto, que es una estructura de proteínas que interviene en los procesos de tráfico, transporte y división celular en el citoplasma. El citoesqueleto es visible en representaciones más ampliadas del citoplasma.

Estructura de una célula vegetal

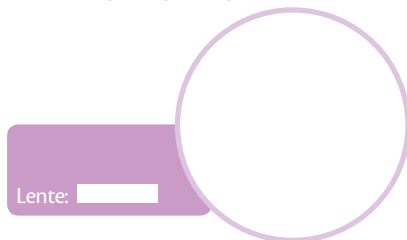
Las células vegetales tienen forma prismática, las recubre una pared celular rígida formada por **celulosa**. Hay una gran vacuola llamada vacuola de turgencia, esta ocupa la mayor parte de la célula. No tiene centriolos y en la división celular el citoplasma se separa por crecimiento de un tabique. Contiene diferentes plastidios: cloroplastos, que realizan la fotosíntesis; cromoplastos, que acumulan pigmentos diferentes a la clorofila, y leucoplastos, que almacenan azúcares.



Desarrolla tus destrezas

Indaga

32 Usa el microscopio óptico para observar células de elodea y dibújalas en los espacios. Usa dos lentes de magnificación.



Practica más

1. Determina a qué tipo de característica de los seres vivos corresponden las siguientes oraciones:

a. Una célula se divide en dos.

.....

b. Los girasoles dirigen sus flores al sol.

.....

c. Un árbol toma dióxido de carbono y libera oxígeno a la atmósfera.

.....

d. Una lagartija se trepa en un árbol.

.....

e. Un niño llega a la adolescencia.

.....

f. Un pájaro da insectos a sus polluelos.

.....

2. Escribe, en forma breve, cuál es la función principal de las siguientes partes de la célula.

a. Núcleo

.....

b. Membrana celular

.....

c. Citoplasma

.....

.....

3. Identifica si las células de las imágenes son eucariotas o procariontas, y escribe una característica de cada una.

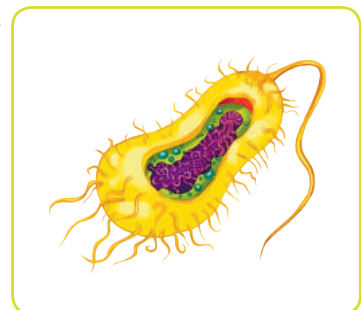
a.



SM Ediciones

.....

b.



SM Ediciones

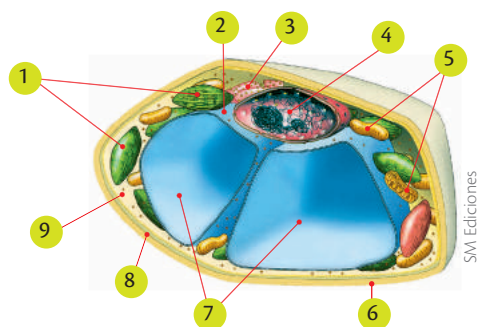
.....

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

4. ¿Cuáles de las siguientes estructuras no pertenecen a una célula animal?

- a. Ribosomas
- b. Cloroplastos
- c. Núcleo
- d. Membrana celular
- e. Pared celular
- f. Mitocondrias
- g. Lisosomas

5. Escribe el nombre de las estructuras que están numeradas en la imagen.



1		5	
2		6	
3		7	
4		8	
9			

6. Determina si la imagen anterior corresponde a una célula animal o vegetal. ¿Por qué?

.....

.....

7. A qué nivel de organización de los seres vivos pertenecen los siguientes componentes.

- a. Especie A + especie B + especie C, que viven en el mismo lugar
.....
- b. Comunidad + medio natural.
- c. Grupo de animales de la especie A que viven en un mismo punto.
.....
- d. Conjunto de todos los ecosistemas de la Tierra.
.....



Construyendo la Cultura del Buen Vivir

La resolución de conflictos

La chica que quería estudiar

Malala Yousafzai, que obtuvo el premio Nobel de la Paz el 10 de octubre de 2014, es una joven paquistaní conocida por su defensa del derecho a la educación femenina en su país.

Nacida en Pakistán, adquirió notoriedad al escribir un blog para la BBC utilizando el seudónimo de Gul Makai. En dicho blog denunciaba las atrocidades sufridas bajo el régimen del Tehrik-i-Taliban (TTP), que ocupó militarmente el valle del río Swat, mató a muchos de sus habitantes, destruyó las escuelas y prohibió la educación de las niñas entre 2003 y 2009.

El 9 de octubre de 2012 fue víctima de un atentado en Mingora cuando dos miembros del TTP subieron al autobús escolar en el que se encontraba y la dispararon con un fusil, alcanzándola en el cráneo y en el cuello. La joven fue internada en un hospital donde le extrajeron una bala que tenía alojada en el cuello, cerca de la médula espinal. Tres meses y medio después, fue dada de alta aunque prosiguió con la rehabilitación y tuvieron que implantarle en el cráneo una placa de titanio y también un dispositivo auditivo en el oído izquierdo. Desde entonces, Malala vive en Birmingham, donde su padre ocupa el puesto de agregado de educación del consulado de Pakistán.

El 4 de febrero hizo su primera intervención pública tras el atentado, en la que anunció la creación de un fondo de ayuda para la educación en su país.

Ha recibido numerosos premios por su defensa del derecho a la educación. En 2013 le entregaron el Simone de Beauvoir en París y en Madrid el Premio Unicef de España. También ganó el XXV Premio Catalunya. Fue candidata al premio Nobel de la Paz de 2013, lo que la convirtió en la nominada más joven de la historia con sólo 16 años y en octubre de 2013 fue galardonada con el premio Sájarov a la Libertad de Conciencia. En 2014 recibió el Premio Convivencia Manuel Broseta. Este último premio lo recogió en la ciudad española de Valencia donde reivindicó el poder de la palabra para luchar contra el terrorismo y defendió el derecho a la educación para aprender no sólo conocimientos de materias sino igualdad y respeto a la cultura y la religión de otros.

Modificado de: <http://www.lanacion.com.ar/1734520-la-historia-de-malala-yousafzai-la-chica-que-queria-estudiar-y-des-fio-a-los-talibanes>



bit.ly/1Hvpm8l

1 Aprende del personaje

- ¿Cómo el trabajo de Malala aporta en la resolución de conflictos mundiales?

2 Reflexiona

¿Por qué le otorgaron a Malala el Premio Nobel de la Paz por su campaña para que las niñas tengan derecho a asistir a la escuela?

3 Encuentra el sentido

Personas como Malala han contribuido a que se escuche la voz de quienes no pueden ser escuchados, y que se preste mayor atención a la igualdad de derechos para niños y niñas.

4 **Identifica el valor**

Señala con una X cuáles de las siguientes acciones son correctas cuando se trata de aportar en la resolución de conflictos dentro del grupo.

- a. Cuando estás haciendo un trabajo en grupo, hay un compañero que no colabora con el mismo, por tanto tú no pones su nombre en el trabajo para que saque una mala nota.
- b. Cuando estás haciendo un trabajo en grupo, hay un compañero que no colabora, por tanto tú conversas con él para que entienda la importancia de aportar, y reparten las tareas de manera equitativa.
- c. Dos amigas de tu grado discuten, así que tú le das la razón a una de ellas y entras en la discusión.
- d. Dos amigas de tu grado discuten, así que tú hablas con ellas para explicarles la importancia de conversar las diferencias con calma.

5 **Asume compromisos**

Escribe en la siguiente tabla las acciones que hacen de ti una persona colaboradora y pacifista, y otras que puedes realizar a futuro para cultivar este valor.

Presente	Futuro
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

6 **Ahora sabes que...**

Ser una persona que resuelve los conflictos de manera apropiada implica:

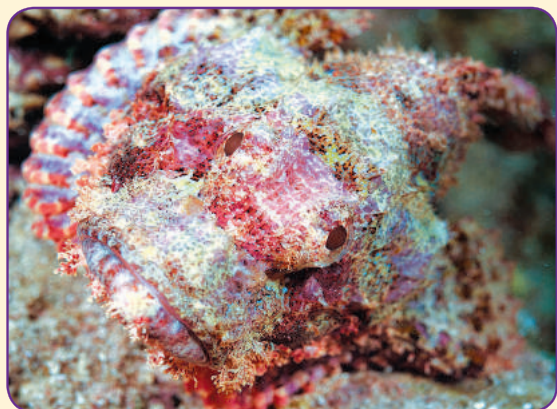
- Buscar soluciones justas para todos
- Conversar las diferencias sin acudir a la violencia.
- Mediar cuando hay dos puntos de vista distintos.



El descubrimiento de la célula

Explica

- Un buzo tomó la siguiente fotografía.



SM Ediciones

Con el fin de averiguar si se trata de un ser vivo, el buzo escribió:

- Durante 20 minutos no cambió de lugar.
- De su superficie salen pequeñas agujas, que parecen espinas.
- Había un pez pequeño nadando a su lado, que en cuestión de segundos desapareció.

El buzo, finalmente, concluyó que se trataba de un ser vivo. Analiza:

- ¿Por qué concluyó que se trataba de un ser vivo?
.....
.....
.....
- ¿Qué comportamiento representa una de las funciones de los seres vivos?
.....
.....
.....
- ¿Qué pruebas se puedan hacer para comprobar su conclusión?
.....
.....
.....

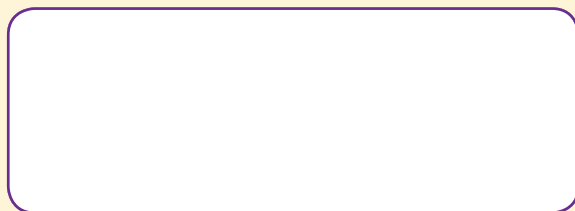
- Analiza las situaciones que se describen a continuación y escribe el nombre de la función a la que corresponde cada una.

- Las plantas realizan fotosíntesis.
.....
- La actividad del corazón vuelve a la normalidad después de realizar ejercicio.
.....
- Los hongos toman su alimento de otros seres vivos y organismos muertos.
.....
- La tasa de fertilidad de los seres humanos, en condiciones normales, es del 20% anual.
.....
- Melva, distraída, toca una olla caliente y retira la mano de forma inmediata, pues le duele mucho.
.....

- Si sembraras una planta dentro de una caja, e hicieras un orificio en ella, el tallo se dirigiría hacia este. ¿A qué propiedad de los seres vivos se debería este movimiento?
.....
.....

- Cuando vamos al zoológico, nos piden que no golpeemos los vidrios que cierran los exhibidores de los animales. ¿A qué se debe esto? ¿Qué propiedad de los seres vivos interviene en la reacción de los animales?
.....
.....
.....

- Dibuja una célula procariota y rotula tres partes.



2

La reproducción

La reproducción permite generar nuevas vidas como fruto del amor. Es a través de ella que los hijos llegan al seno de las familias y así se perpetúa nuestra especie.

- ¿Cómo puedes vivir una sexualidad responsable y siempre guiada por el amor?



Cultura del Buen Vivir

El amor

Es el sentimiento más noble y puro que hay en la humanidad; facilita las relaciones humanas y crea vínculos que nos fortalecen como seres humanos. Para amar a otros primero debes quererte a ti mismo y aceptarte como eres.

- ¿Cómo crees que el amor facilita las relaciones con los demás?

Aprenderás...

- La función de la reproducción
- Tipos de reproducción
- Aparato reproductor femenino y masculino
- Gestación y nacimiento
- Métodos anticonceptivos
- Infecciones de transmisión sexual

Habilidades lectoras

El VPH, ¿una realidad o exageración de los medios de comunicación?

El Virus del Papiloma Humano (VPH) se transmite a través de contacto sexual con personas contagiadas. Es una de las enfermedades de transmisión sexual más frecuentes en el mundo y puede desencadenar mayores riesgos para la salud como el cáncer de cuello uterino, enfermedad que provoca gran cantidad de muertes al año. Sin embargo, no todas las clases de VPH generan cáncer; algunas generan verrugas y enfermedades de menor complejidad que pueden ser tratadas y curadas.

El VPH es una infección que puede afectar tanto a hombres como a mujeres; se manifiesta a través de alteraciones en la zona anogenital y en las cavidades orales del cuerpo (boca, garganta). En los hombres, este virus se hace evidente por la aparición de verrugas que pueden ser detectadas con exámenes visuales y tratadas según indicaciones médicas. En otros casos (aproximadamente el 50%), el VPH no genera alteraciones en los hombres, lo que hace más difícil su detección y aumenta la posibilidad de contagio a mujeres.

En las mujeres, el primer síntoma de VPH son las verrugas genitales; en ocasiones, no generan riesgos mayores y pueden ser eliminadas con tratamientos clínicos o desaparecer a lo largo del tiempo. Pero existen otras clases de virus que pueden provocar problemas más graves en las mujeres como cáncer de cuello uterino. El virus cambia la información genética de las células del cuello uterino y hace que se transformen en cancerosas.

Existen algunos métodos de prevención, pero no se conoce su efectividad. Uno de ellos es el uso del condón, que disminuye el riesgo de contagio pero no en el 100 % de los casos, pues se mantiene el contacto con la piel. Otro método es la vacuna del VPH, que genera anticuerpos para que al momento de introducirse el virus en el cuerpo no pueda desarrollarse e impida la transformación de las células del cuello uterino.

Actividades

Interpreta

1. ¿Qué tipo de alteraciones puede causar el VPH en las mujeres?

Argumenta

2. ¿Cómo actúa la vacuna del VPH para impedir que este virus se propague?

Propón

3. Diseña con tus compañeros de grupo una campaña de prevención del contagio de VPH en el colegio.

1

La función de reproducción en los seres vivos

Explora

¿Sabías que la capacidad que tienen los seres vivos para multiplicarse ha generado un gran número de especies en el planeta Tierra? Se estima que existen aproximadamente 10 millones de especies, de las cuales solo se han descrito cerca de 1,8 millones. Cada una se conforma de individuos con características muy similares entre sí y son capaces de producir descendencia.

- ¿Cómo crees que se produjo esta cantidad de especies diferentes?
- ¿Qué efecto crees que tengan las condiciones ambientales sobre las especies?



SM Ediciones

Conoce y amplía

1.1 La reproducción

La **reproducción** es una de las funciones básicas de la vida, en la que una especie es capaz de generar nuevos individuos con sus mismas características. Estos organismos pueden ser idénticos o similares a sus progenitores en cuanto a sus estructuras, funciones y su ciclo de vida.

Los diferentes grupos de seres vivos han perfeccionado diversidad de mecanismos, estructuras y comportamientos altamente sofisticados para lograr que sus rasgos pasen a las próximas generaciones. Por ejemplo:

- Las **bacterias** han desarrollado mecanismos de reproducción que les permiten generar millones de individuos idénticos a partir de una primera célula, en tan solo un par de horas.
- Los **hongos** han implementado estrategias entre las cuales se encuentra la formación de **cuerpos fructíferos**, que son estructuras involucradas en la generación de células reproductivas.
- Las **plantas** han producido flores muy variadas para atraer a los **polinizadores** y así potenciar su reproducción. También han creado resistencia a condiciones ambientales para asegurar su descendencia.
- Los **animales** utilizan técnicas para aumentar la probabilidad de reproducirse y dejar descendencia. Por ejemplo, el uso de estructuras llamativas que atraen a su pareja. Las colas grandes y brillantes de los pavos reales y las sobresalientes melenas de los leones son atributos que se han desarrollado en los machos para atraer a las hembras.

Y así como la naturaleza favorece a las especies cuyos descendientes poseen características que les permiten adaptarse a su medio a través del tiempo, también tiene mecanismos para prevenir que organismos no tan aptos se multipliquen. Por ejemplo, individuos provenientes del cruce de dos especies diferentes, llamados **híbridos**, generalmente son **estériles** o no pueden adaptarse con facilidad a su entorno, por lo que mueren de forma temprana.

1.2 El material genético

La reproducción involucra el paso del **material genético** a las siguientes generaciones para perpetuar la especie; se encuentra en cada una de las células existentes en el planeta Tierra y está compuesto por **ácido desoxirribonucleico (ADN)**. El **ADN** es una **macromolécula** que se encuentra en los **cromosomas**, posee la información necesaria para que un nuevo individuo se genere, pueda llevar a cabo sus funciones y se adapte a su entorno.



La mula es producto del cruce entre una yegua y un burro. Es un animal estéril.

bit.ly/1QktCC7

Destreza con criterios de desempeño:

Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.

1.3 Tipos de reproducción

La reproducción asexual

En la **reproducción asexual**, un solo progenitor da origen a descendientes genéticamente idénticos a él. Por lo general, quienes presentan reproducción asexual tienen la capacidad de producir descendencia idéntica en grandes cantidades, como sucede con las bacterias. Se considera que este tipo de reproducción es la más antigua y sencilla ya que no incluye modificaciones del material genético.

La reproducción sexual

La **reproducción sexual** consiste en la generación de organismos similares a los progenitores a partir de la combinación del material genético de dos individuos de la misma especie. Este proceso requiere la producción de **gametos** que al unirse en el proceso de **fecundación** forman un individuo diferente con una nueva combinación de ADN.

La capacidad de producir determinado tipo de gametos define el **sexo biológico** de un individuo. Los organismos con gametos femeninos tienen sexo femenino, aquellos que producen gametos masculinos tienen sexo masculino y aquellos que poseen ambos gametos se denominan **hermafroditas**.

La reproducción sexual es la fuente más importante de **variación genética** dentro de una especie; le permite generar individuos que pueden adaptarse a múltiples circunstancias y así evitar la extinción.

Algunos organismos pueden tener tanto reproducción sexual como asexual durante su **ciclo de vida**. En ambientes constantes con pocas perturbaciones, la reproducción asexual se favorece; mientras que cuando hay nuevos retos en el entorno se prefiere la generación de individuos mejor adaptados a nuevas condiciones y por ello se favorece la reproducción sexual.



La fecundación permite la combinación de ADN entre individuos con reproducción sexual.



Cráneo de smilodon, un felino extinto que no logró adaptarse a las condiciones ambientales de su época.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

- 1 Investiga e indica siete seres vivos que tengan reproducción sexual y siete que tengan reproducción asexual.

Reproducción sexual	Reproducción asexual

2

La función de reproducción en el ser humano

Explora

Se cree que la primera población de seres humanos era nómada, que existió en África y que estaba conformada por cerca de 125 000 individuos. El número de nacimientos de la población se controlaba al tener largos periodos de lactancia, lo que disminuía la fertilidad de las hembras. Algunos estudios científicos no descartan las prácticas de infanticidio cuando nacían niños en épocas de escasez de alimentos. El inicio de la agricultura permitió que estos seres se establecieran en un solo lugar, lo que aumentó el número de habitantes. Miles de años después más de seis mil millones de habitantes humanos pueblan el planeta.



SM Ediciones

- ¿Por qué el inicio de la agricultura permitió el aumento de la población humana?

Conoce y amplía

2.1 Las características de la reproducción



SM Ediciones

Por medio de la reproducción, los seres vivos dejan descendientes semejantes a sus progenitores.

La reproducción es la capacidad que tienen los seres vivos de producir descendientes semejantes a ellos. No es una función necesaria para la supervivencia de los organismos, pero sí es indispensable para la continuidad de la vida y la permanencia de las especies en la Tierra.

No todos los seres vivos se reproducen de la misma forma. Hay algunos con **reproducción asexual** y otros con **reproducción sexual**.

La **reproducción asexual** se presenta cuando a partir de un solo progenitor se da origen a dos o más descendientes genéticamente iguales. Tiene la ventaja de ser rápida y producir un gran número de descendientes, pero la **variabilidad genética** es casi nula.

En la **reproducción sexual**, un organismo se origina a partir de la unión de dos **gametos** o **células sexuales** que proceden de dos individuos de distinto sexo. Esta clase de reproducción genera descendientes distintos de sus progenitores y diferentes entre sí, lo que facilita que los individuos soporten nuevas condiciones del entorno.

2.2 La reproducción en los seres humanos

La reproducción en los seres humanos es de tipo **sexual**. Esto significa que una parte de la información genética del padre y otra de la madre se unen para crear un nuevo individuo. Por ello, el nuevo ser tendrá caracteres semejantes a los de sus progenitores, pero también distintos porque su combinación será exclusiva y diferente de la de cualquier otro ser.

Mecanismos de reproducción



SM Ediciones

Trabaja con las imágenes



- 2 ¿Cuáles son las diferencias entre los mecanismos de reproducción de los organismos que se observan en las imágenes?

.....

.....

.....

.....

Destreza con criterios de desempeño:

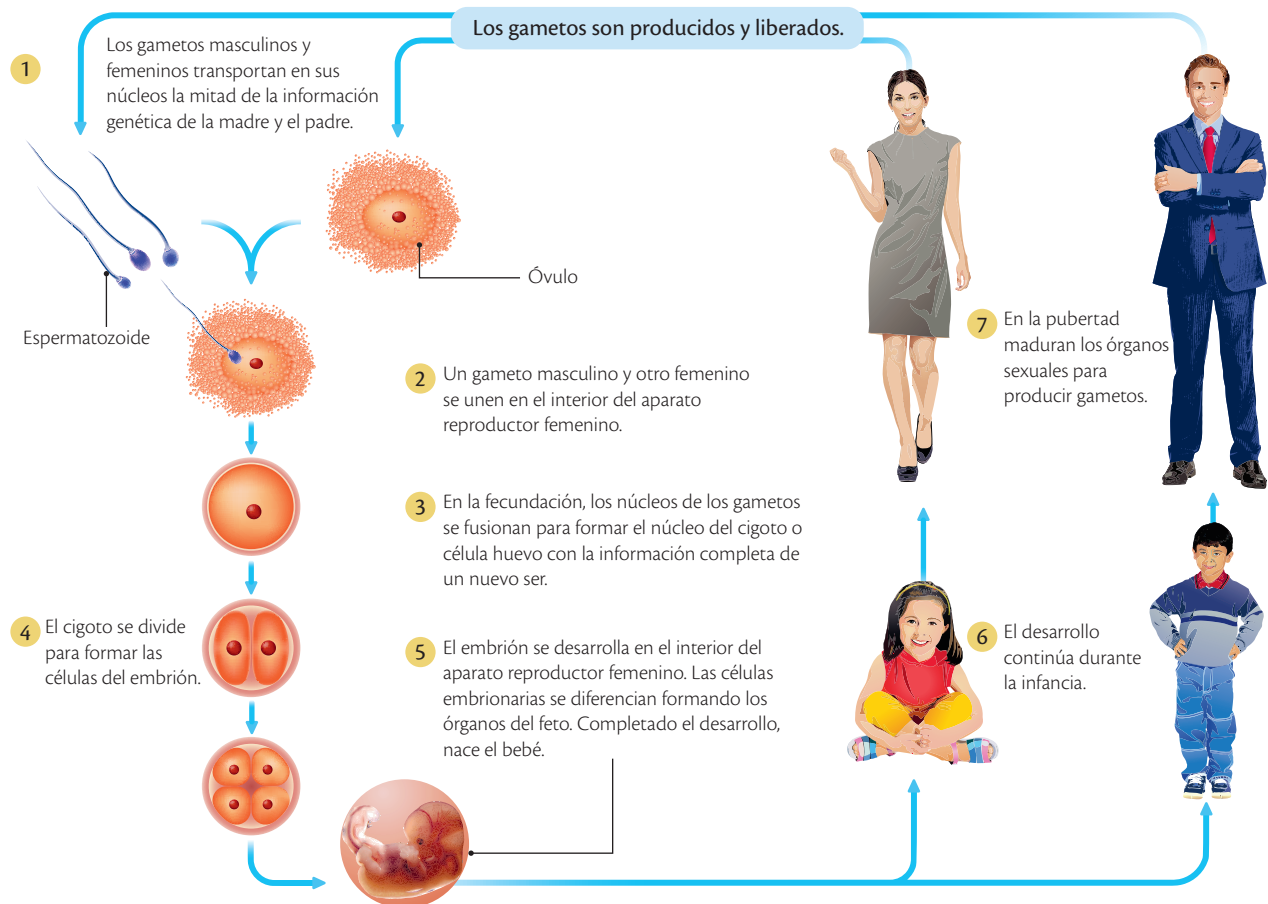
Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.

El ciclo reproductor de los seres humanos

Para que ocurra la reproducción en los seres humanos es necesario que sucedan una serie de procesos consecutivos que reciben el nombre de ciclo reproductor. Estos procesos son:

- **Formación de gametos:** los gametos son las células reproductoras especializadas en el transporte de la información genética de los progenitores. Los gametos femeninos son los **óvulos** y se forman en los **ovarios**. Los gametos masculinos son los **espermatozoides** y se generan en los **testículos**.
- **Fecundación:** es la unión de un óvulo y un espermatozoide. La célula resultante de esa unión se denomina **célula huevo** o **cigoto**.
En los seres humanos la fecundación es interna, ya que tiene lugar en el interior del aparato reproductor femenino.
- **Desarrollo embrionario:** los seres humanos son **vivíparos**, ya que el cigoto se desarrolla dentro del útero materno, donde se divide repetidamente para dar lugar a nuevas células. Al tiempo, las células hijas se van especializando y organizando para formar los diferentes **tejidos, órganos** y **sistemas** del cuerpo.
- **Nacimiento:** una vez se completa el desarrollo embrionario tiene lugar el **parto**, que es la salida del feto del cuerpo de la madre. El recién nacido continuará madurando y desarrollándose durante la **infancia** y la **adolescencia**.

Ciclo reproductor en los seres humanos





2

La función de reproducción en el ser humano



Desarrolla tus destrezas

Explica

3 ¿De qué formas se puede ver interrumpido el ciclo reproductor humano?
¿Cómo afecta esto a la sociedad?

.....
.....
.....
.....
.....

4 Explica por qué los hijos se parecen a sus padres y, sin embargo, no son iguales a ninguno de los dos ni a sus propios hermanos.

.....
.....
.....
.....
.....

Usa el conocimiento

5 Explica la importancia de la reproducción para la conservación de las especies en el planeta.

.....
.....
.....
.....

6 Lee la siguiente afirmación y explica en qué sentido es correcta: "La reproducción no es una función indispensable para los seres vivos".

.....
.....
.....

7 Recorta fotos de personas de diferentes edades, de acuerdo con las etapas del ciclo reproductor, y pégalas en orden.

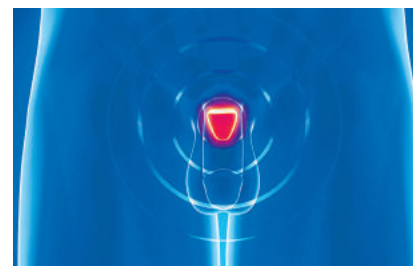
3

El sistema reproductor masculino

Explora

El cáncer de próstata es la tercera causa de muerte de los hombres en el mundo. Sus síntomas son molestia al orinar y al eyacular, disminución de la cantidad de orina, dolor en la parte baja de la espalda y agrandamiento de la glándula.

- ¿Por qué crees que el aumento del tamaño de la próstata se relaciona con el cáncer?
- ¿Qué se puede hacer para prevenir esta enfermedad?



SM Ediciones

Conoce y amplía

3.1 Las características del sistema reproductor masculino

El sistema reproductor es la característica sexual primaria que diferencia a los machos de las hembras. En los humanos, el sistema reproductor masculino posee órganos internos y externos.

Los órganos genitales internos

Los órganos reproductores masculinos internos se alojan en la cavidad abdominal del hombre e incluyen las **vías genitales** y las **glándulas anexas**.

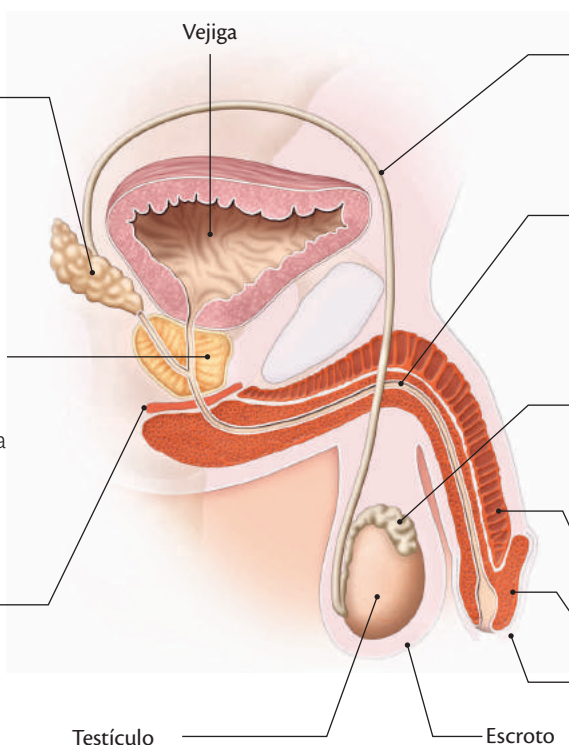
Las vías genitales son los conductos por los que salen los espermatozoides e incluyen los epidídimos, los canales deferentes y la uretra. Las vesículas seminales y la próstata son las glándulas anexas.

Órganos internos del sistema reproductor masculino

Vesículas seminales: se encuentran ubicadas a cada lado de la vejiga, tienen forma de saco y poseen una capa muscular y otra secretora. Las vesículas seminales almacenan, protegen y nutren a los espermatozoides.

Próstata: está ubicada en la base del pene, rodea los conductos que se comunican con la uretra y produce un líquido alcalino, claro y lechoso que nutre a los espermatozoides y los protege de la acidez, tanto de la uretra como de la vagina.

Glándulas de Cowper: producen un líquido alcalino que lubrica y neutraliza la acidez de la uretra antes del paso del semen.



Canales deferentes o espermiductos: son finos tubos que conducen a los espermatozoides desde el epidídimo hasta la uretra.

Uretra: es un conducto que desemboca en la punta del glande por el que se expulsa el semen durante la eyaculación.

Los **epidídimos:** son tubos largos que se enrollan en la parte superior de cada testículo; se encargan de la maduración y almacenamiento de los espermatozoides.

Pene
Glande
Prepucio

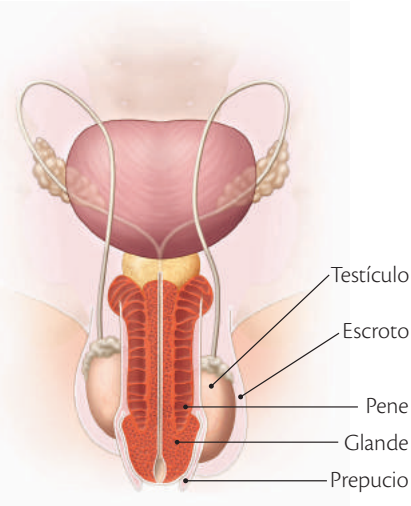
Testículo **Escroto**

Los testículos, el escroto, el prepucio, el pene y el glande son órganos externos del sistema reproductor masculino.

3

El sistema reproductor masculino

Órganos externos del sistema reproductor masculino



Vista frontal (órganos sexuales masculinos).

Los órganos genitales externos

La mayor parte del sistema reproductor masculino es externo, es decir, se encuentra fuera de la cavidad abdominal. Comprende los siguientes órganos.

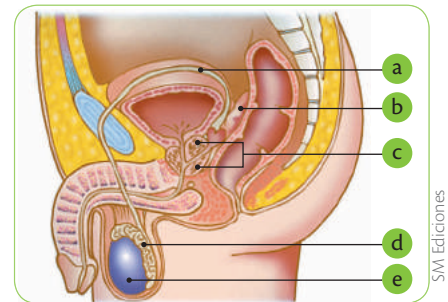
- El **pene**: es un órgano eréctil con forma cilíndrica que permite depositar los espermatozoides en el interior de las vías genitales femeninas a través de la **uretra** durante el apareamiento o coito. También tiene como función la eliminación de la orina por medio de la **micción**. Está formado por **vasos sanguíneos**, tejido esponjoso y cuerpos cavernosos; estos se llenan de sangre cuando hay excitación, lo que causa rigidez y aumento de su volumen en lo que se denomina **erección**. El pene presenta un ensanchamiento llamado **glande**, usualmente con forma de cono o punta de flecha, de color rojizo o rosado, formado por tejido esponjoso y cubierto por un pliegue de piel conocido como **prepucio** que sirve para proteger el glande y la cabeza del pene. El prepucio se retrae cuando el pene está erecto.
- Los **testículos**: son las dos **gónadas** masculinas; se encuentran dentro de una bolsa de piel llamada **escroto**. Los testículos producen **espermatozoides** y **testosterona**, una hormona que regula la aparición y el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios masculinos como la voz grave, el tamaño de los músculos y los vellos de la cara y del cuerpo.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

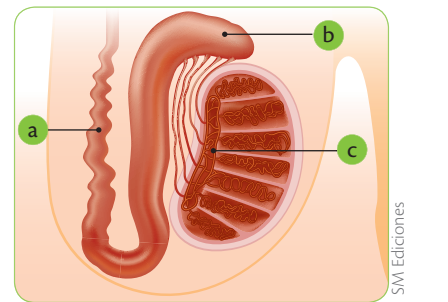
8 Escribe el nombre de las partes que se señalan del sistema reproductor masculino e indica su función.

-
-
-
-
-



9 Observa detenidamente la ilustración del testículo y contesta las siguientes preguntas.

- ¿Qué ocurre en la estructura identificada con la letra b?
.....
.....
- ¿Qué funciones tienen las estructuras marcadas con las letras a y c?
.....
.....



Indaga

- ¿Existe algún órgano que consideres más importante que los demás en el sistema reproductor masculino? Argumenta tu respuesta.
.....
.....
- ¿Cuál crees que es la razón por la que las mujeres no tienen próstata?
.....
.....



Destreza con criterios de desempeño:

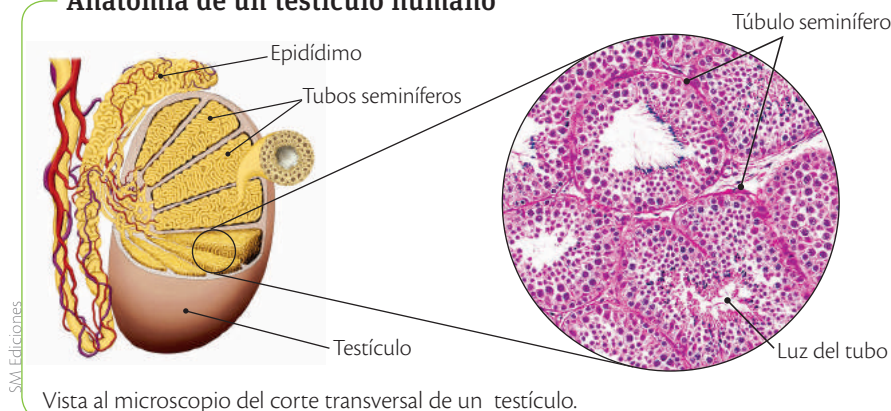
Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.

3.2 La producción de células sexuales masculinas

La **espermatogénesis** es el proceso por el cual se producen los espermatozoides a partir de las **espermatogonias**; se realiza dentro de los testículos, en los túbulos seminíferos, que son estructuras tubulares muy delgadas. Cada testículo contiene una gran cantidad de túbulos seminíferos amontonados en su interior, que desarrollados alcanzarían una longitud cercana a un kilómetro.

A diferencia de las hembras, que nacen con un número específico de ovogonias, los machos producen espermatogonias todo el tiempo y pueden generar cerca de 1 000 espermatozoides por segundo. Esto se debe a que la espermatogénesis es asincrónica, lo que significa que en un mismo momento dentro del túbulo seminífero se encuentran células en cada una de las etapas del proceso. En general, las espermatogonias están más cerca de la pared del túbulo y las espermatidas se localizan hacia el centro o luz, ya que al dividirse y formar los espermatozoides estos deberán salir rápidamente. Además de las células sexuales, en el túbulo también se encuentran las células de Sertoli, cuya función es de sostén y nutrición.

Anatomía de un testículo humano



Los espermatozoides

Son células microscópicas muy especializadas. Cada espermatozoide tiene 23 cromosomas, uno de los cuales puede ser X o Y. Cuando un óvulo es fecundado por un espermatozoide que porta un cromosoma X se formará un cigoto femenino; pero si es fecundado por uno que tiene un cromosoma Y, el cigoto será masculino. La porción delantera de los espermatozoides, denominada **cabeza**, contiene el núcleo con el material hereditario paterno; también tienen un largo filamento denominado **flagelo**.

Las hormonas masculinas

Las hormonas son sustancias químicas producidas por las glándulas de secreción interna. En los seres humanos juegan un papel importante, ya que controlan todos los procesos dentro del cuerpo como el crecimiento, la digestión, la maduración sexual y la reproducción.

En la pubertad, el **hipotálamo**, que se ubica en la base del cerebro, estimula la glándula **hipófisis** para que produzcan dos hormonas **gonadotrópicas**, la hormona **folículoestimulante (FSH)**, que actúa sobre las células de los tubos seminíferos regulando la producción de espermatozoides, y la hormona **folículoestimulante (LH)**, que opera sobre las células de los testículos para generar **testosterona**, que es necesaria para la formación de espermatozoides y es la responsable de las características sexuales secundarias propias de los hombres.

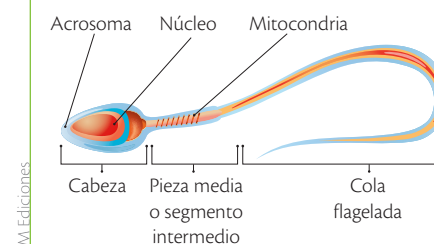
App

Inicia el juego *War of Reproduction*, mejora tus espermatozoides y gana la batalla.



- ¿Qué puede mejorar la fuerza y la velocidad de estas células?

Anatomía de un espermatozoide



3

El sistema reproductor masculino



S.M. Ediciones

Antes de la séptima semana de gestación, los caracteres sexuales primarios del embrión están indiferenciados.



S.M. Ediciones

Los cambios fisiológicos en la adolescencia también se evidencian en el comportamiento.

La madurez sexual en los hombres

Los embriones humanos se forman de acuerdo con las instrucciones contenidas en sus cromosomas. Cuando el embrión que se está gestando es macho se forman estructuras sexuales internas y externas que los diferencian de las hembras, conocidas como **caracteres sexuales primarios** masculinos. Al llegar a la pubertad, los hombres sufren cambios morfológicos y fisiológicos que se conocen como **caracteres sexuales secundarios** y que son una muestra del inicio de la madurez sexual de los individuos.

- **Caracteres sexuales primarios**

Los hombres o machos humanos, desde el momento de la fecundación, poseen un par de cromosomas sexuales XY que otorga al embrión la capacidad de desarrollar el sistema reproductor masculino. Antes de que los órganos sexuales externos se hagan visibles, la **testosterona** ha actuado para que ellos se formen y continúen su diferenciación.

- **Caracteres sexuales secundarios**

Alrededor de los 12 años, las hormonas sexuales masculinas generan cambios fisiológicos que se advierten por las modificaciones que ocurren en el cuerpo: la espalda se ensancha, la musculatura crece en volumen, aumenta la estatura, crecen los órganos reproductores externos, aparece la nuez o manzana de Adán, cambia la voz haciéndose más grave, se produce vello en las axilas, la zona púbica, el bigote y la barba. Junto a lo anterior se presenta la producción masiva de espermatozoides que se evidencia con la aparición de eyaculaciones espontáneas denominadas emisiones o **poluciones nocturnas**, y erecciones del pene.

Desarrolla tus destrezas

Explica

12 ¿Por qué la maduración de los espermatozoides es tan minuciosa?

.....

.....

Usa el conocimiento

13 Enumera los cambios externos que se producen en los hombres en la pubertad.

.....

.....

.....

.....

.....

14 Lee detenidamente la información de la tabla y responde a las preguntas.

Ser vivo	No. de espermatozoides	Volumen
Cerdo	200 000	200 ml
Gallo	4 000 000	1 ml
Hombre	100 000	3 ml

- a. ¿En qué muestra de semen hay menor cantidad de espermatozoides?
- b. ¿Cuántos espermatozoides hay en 3 ml de semen de gallo?



4

El sistema reproductor femenino

Explora

La lactancia es la etapa de la vida en la que la cría es alimentada exclusivamente con la leche de su madre y de forma complementaria con otros alimentos. En humanos, como en los demás mamíferos, la leche materna es un tejido vivo capaz de nutrir al bebé: suple sus necesidades a medida que crece, pues cambia su composición de acuerdo con la edad del niño y le aporta células inmunitarias que lo protegen contra las enfermedades. La lactancia es una oportunidad para fortalecer los lazos afectivos en la familia; por ello, la Organización Mundial de la Salud (OMS) promueve que su duración sea de al menos 2 años.

- Si la lactancia materna natural es tan buena, ¿por qué crees que cada vez menos mujeres amamantan a sus hijos?



SM Ediciones

Conoce y amplía

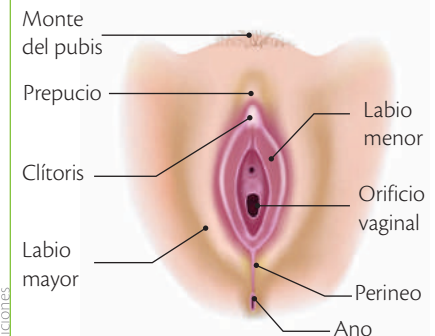
4.1 Las características del sistema reproductor femenino

El sistema reproductor femenino es el encargado de producir los **óvulos**, albergar el **cigoto** producto de la fecundación y de ofrecer las condiciones para que este se desarrolle. Está conformado por órganos externos, órganos internos y glándulas anexas.

Los órganos genitales externos

La **vulva** es la única estructura externa del sistema reproductor femenino; está ubicada en la parte inferior del **monte del pubis**, compuesto por tejido graso; se ubica sobre la articulación de los huesos del pubis y se cubre de vello en la pubertad. La vulva se forma durante el periodo embrionario alrededor de la séptima semana de gestación. Madura durante la pubertad en respuesta al aumento de hormonas femeninas como el **estrógeno** y la **progesterona**.

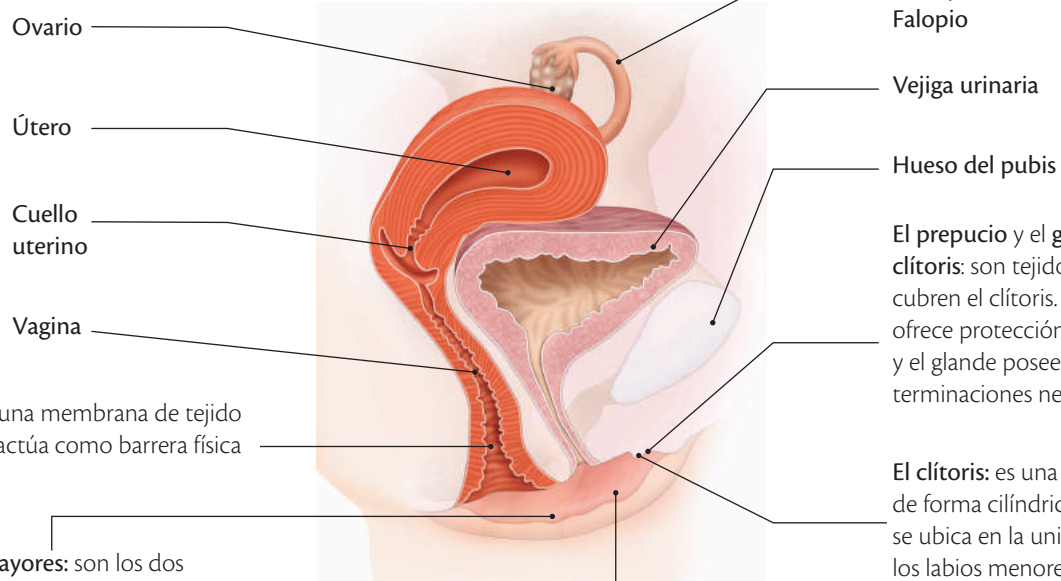
Órganos externos del sistema reproductor femenino



SM Ediciones

Vista frontal (órganos sexuales femeninos).

Vista transversal del sistema reproductor femenino



El himen: es una membrana de tejido elástico que actúa como barrera física

Los labios mayores: son los dos pliegues de piel más externos de la vulva; su interior adiposo otorga protección a las demás estructuras externas.

Los labios menores: son dos pliegues de piel que se encuentran parcial o totalmente cubiertos por los labios mayores.

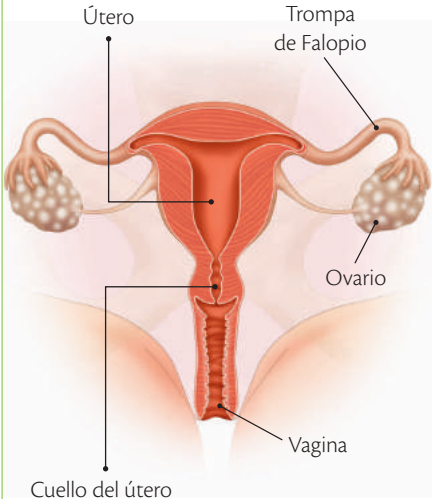
El prepucio y el glande del clítoris: son tejidos que cubren el clítoris. El prepucio ofrece protección mecánica y el glande posee múltiples terminaciones nerviosas.

El clítoris: es una estructura de forma cilíndrica que se ubica en la unión de los labios menores y está compuesta por tejido esponjoso.

4

El sistema reproductor femenino

Los órganos genitales internos



Vista frontal de los órganos internos del sistema reproductor femenino.

Los órganos genitales internos

Los órganos internos del aparato reproductor femenino se encuentran dentro de la cavidad abdominal y son:

- Los **ovarios**: son dos órganos situados en la cavidad abdominal, uno a cada lado, cuya función es producir los **óvulos** y hormonas como los **estrógenos** y la **progesterona**, encargadas de regular el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios femeninos y de preparar al cuerpo para el **embarazo**.
- Las **trompas de Falopio**: también llamados **oviductos**, son dos conductos en forma de embudo. Su extremo ancho está abierto y rodea los ovarios; su lado estrecho desemboca en el útero. Su función es recoger al óvulo desprendido por el ovario y transportarlo hasta el útero, donde será implantado en caso de ser fecundado.
- El **útero**: es un órgano con forma de pera invertida. Sus paredes están formadas por una capa muscular tapizada por células epiteliales que conforman el **endometrio**. En su interior se localiza la cavidad uterina, que se comunica con la vagina por un estrecho conducto denominado cuello del útero. La función del útero es albergar al embrión durante la gestación.
- La **vagina**: es un tubo muscular elástico y hueco que se comunica con el útero; mide entre 8 y 12 cm. Permite el paso del flujo menstrual hacia el exterior, la entrada del pene durante el **coito** y la salida del bebé en el momento del **nacimiento**.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

- 15 ¿Cuál es la función del endometrio?

.....

Explica

- 16 Lee detenidamente la siguiente afirmación y resuelve la pregunta.

En el ovario derecho hay 2 000 ovocitos. Si la vida fértil de la mujer está entre los 13 y los 50 años y cada mes madura un solo ovocito, ¿cuántos óvulos y cuerpos polares se forman en este periodo?

.....

Usa el conocimiento

- 17 Escribe dónde y cómo se producen los siguientes procesos relacionados con el sistema reproductor femenino.

a. La producción de óvulos

.....

b. La fecundación

.....

Destreza con criterios de desempeño:

Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.

4.2 La producción de células sexuales femeninas

La **ovogénesis** es la producción de óvulos en los folículos de los ovarios. Ocurre de forma periódica y comienza durante el desarrollo embrionario a partir de una célula diploide llamada ovogonia, que se divide inicialmente por mitosis para formar ovocitos primarios. Estas células comienzan a dividirse por meiosis, pero el proceso se detiene y se completa cuando la niña llega a la pubertad.

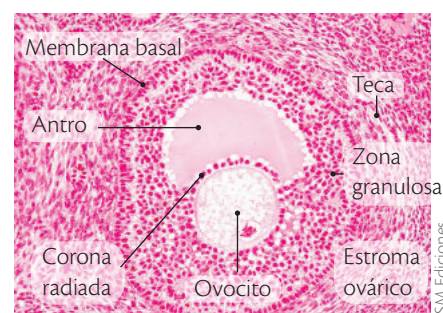
Los ovocitos primarios completan su división y forman un ovocito secundario y un cuerpo polar. El ovocito secundario se divide en una segunda meiosis, que dará lugar a un óvulo y tres cuerpos polares. El óvulo es de mayor tamaño que los cuerpos polares porque contiene sustancias nutritivas en el citoplasma, las cuales se utilizan en las primeras etapas del desarrollo embrionario, si hay fecundación.

El óvulo

El óvulo es una célula sexual de gran tamaño. Su núcleo contiene la información genética materna y en su citoplasma se encuentra el vitelo (con sustancias nutritivas). Alrededor de cada óvulo se ubica una corona radiada con células que lo protegen.

Los óvulos tienen origen antes del nacimiento de la niña, hacia la cuarta semana de gestación, a partir de las células germinales que posteriormente se diferencian en las células precursoras de los gametos. Cuando ella nace, sus ovarios contienen una reserva de óvulos inmaduros en cavidades denominadas folículos.

Durante los diez primeros años de vida, los folículos no sufren cambios, pero en la pubertad comienza su maduración cíclica y tienen lugar las primeras ovulaciones.

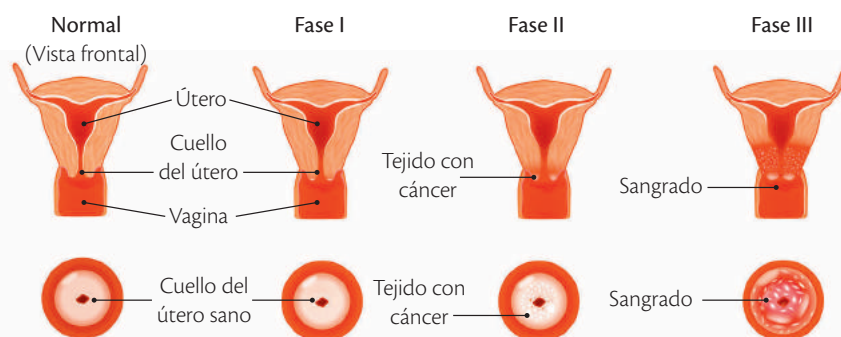


Corte transversal de un folículo.

Las hormonas femeninas

Cerca de los 12 años, el **hipotálamo** comienza a estimular a la **hipófisis** para que libere la **hormona folículoestimulante (FSH)**, que actúa sobre el ovario. La FSH hace que cada mes un folículo madure y libere un óvulo. Durante la maduración, el folículo produce **estrógenos** que operan sobre la hipófisis para que libere la **hormona luteinizante (LH)**. Las concentraciones de FSH y LH en la sangre determinan el momento de la liberación del óvulo, proceso conocido como **ovulación**. El folículo se convierte en el **cuerpo lúteo** que secreta **progesterona**, la cual se encarga de controlar el embarazo cuando hay fecundación.

Cáncer cervical



El virus del papiloma humano (VPH) es el principal causante de cáncer cervical. Se puede tratar si se detecta a tiempo con la citología.

4

El sistema reproductor femenino



Durante la menopausia, el cuerpo deja de producir hormonas sexuales o lo hace en pocas cantidades; por ello, algunas mujeres requieren terapia de reemplazo hormonal.

La madurez sexual en las mujeres

Las diferencias entre hombres y mujeres se presentan desde el momento de la **concepción** y se manifiestan en la pubertad, cuando inicia la **maduración sexual**. En la mujer, el signo más evidente de haber llegado a esta etapa es la aparición de la primera **menstruación**, proceso que consiste en pequeñas hemorragias cada 28 días. Además, existen caracteres sexuales primarios y secundarios que rigen su desarrollo.

- Los **caracteres sexuales primarios**. El carácter sexual femenino primario más importante es la presencia de un par de cromosomas sexuales **XX** que desde el momento de la concepción determina el desarrollo de un embrión con características femeninas.
- Los **caracteres sexuales secundarios**. En la pubertad, las niñas comienzan a experimentar cambios corporales y fisiológicos como el crecimiento de las **glándulas mamarias**, la acumulación de grasa en la cadera, el estrechamiento de la cintura, la aparición de vello en las axilas y en la zona púbica, el aumento de la sudoración y la aparición de acné. Todo lo anterior ocurre con el inicio del **ciclo menstrual**.



Desarrolla tus destrezas

Explica

18 ¿Qué diferencias encuentras entre los caracteres sexuales masculinos y femeninos?

.....

.....

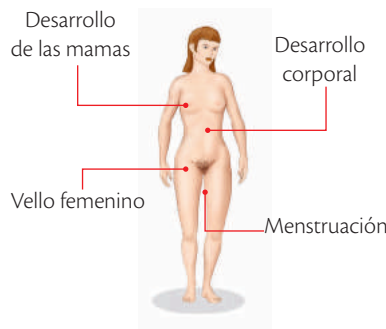
.....

.....

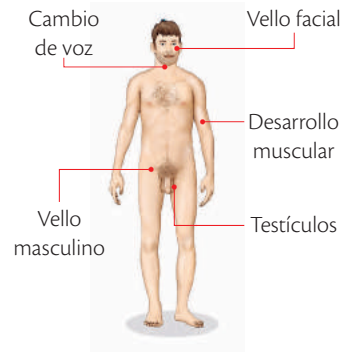
.....

.....

Desarrollo de la mujer



Desarrollo del hombre



19 ¿Qué semejanzas encuentras entre los caracteres sexuales masculinos y femeninos?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=P9UCKlutG-jg&NR=1>

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/apararep/ciclom.htm>

Para observar el ciclo menstrual como un proceso en movimiento.

El ciclo sexual femenino

Los óvulos se liberan a intervalos regulares de unos 28 días desde la **menarquia** o primera menstruación, hasta la última o **menopausia**, dando origen al **ciclo sexual femenino** cuyo signo más visible es la **menstruación**; ocurre en el ovario y en el útero y su finalidad es preparar al cuerpo para la fecundación y el desarrollo del embrión. Para que ocurra el ciclo menstrual es necesario que interactúen cuatro hormonas: el **estrógeno** y la **progesterona** son producidas por los ovarios para provocar cambios en el endometrio (pared interna del útero), mientras que la hormona luteinizante (LH) y la foliculoestimulante (FSH) son producidas en una sección especializada del cerebro, y estimulan que un óvulo madure y se libere hacia las trompas de Falopio. Este proceso es el que se conoce como ovulación y ocurre a la mitad del ciclo, es decir, en el día 14. Cuando el óvulo es liberado hacia las trompas de Falopio, se dirige hacia el útero por estas. Si en el trayecto el ovocito es fecundado por un espermatozoide, se implantará en las paredes del útero cuando lo alcance, es decir entre dos y cuatro días. Si el óvulo no es fecundado, comenzará a degenerarse, bajarán los niveles de estrógeno y progesterona, y será expulsado junto a las paredes del útero en un leve sangrado, llamado menstruación. El ciclo menstrual normal dura 28 días, siendo el primer día de la menstruación el primer día del ciclo, y el día 28 es el día anterior a que empiece la siguiente menstruación; sin embargo, algunas mujeres tienen ciclos que pueden ser unos días más largos o más cortos, especialmente en los primeros años de la pubertad. La fase del sangrado (menstruación) suele durar de tres a cinco días, aunque también es variable. En esta etapa es muy importante mantener una buena higiene de la zona genital.

Hormonas sexuales femeninas

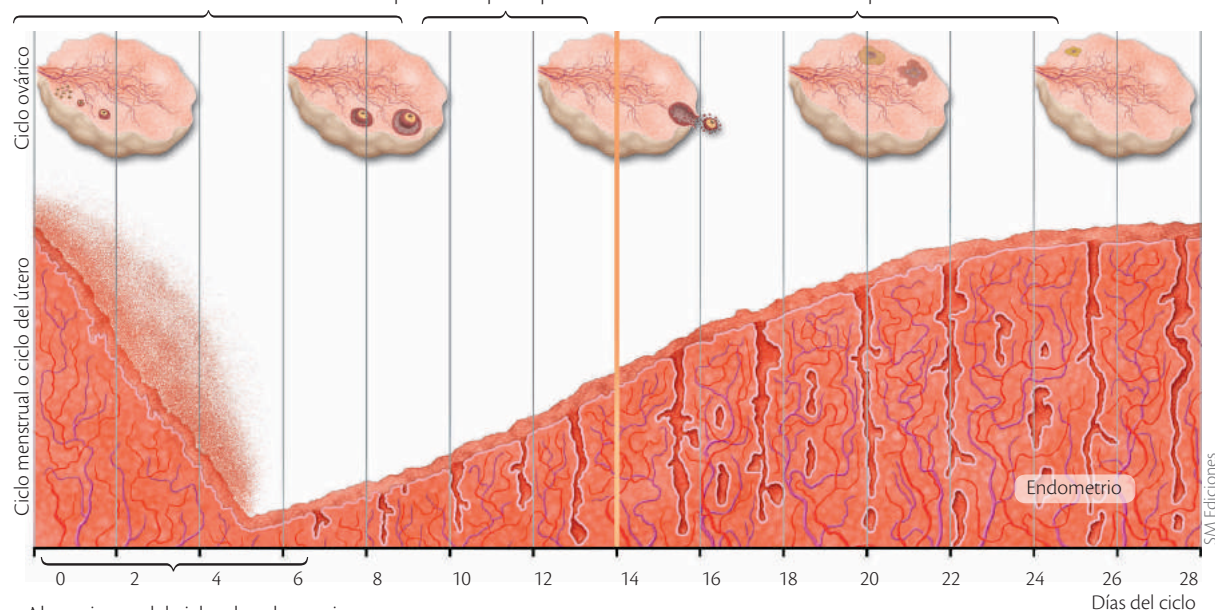


Ciclo ovárico y ciclo menstrual

Fase folicular. Se caracteriza por el rápido crecimiento y maduración de un folículo.

Ovulación. Se produce cuando se abre el folículo y se expulsa el óvulo a la cavidad abdominal. El óvulo es recogido por la trompa e introducido en su interior. Es un proceso rápido que dura unos minutos.

Fase de cuerpo amarillo. El resto del folículo se transforma en una estructura residual, denominada cuerpo amarillo o cuerpo lúteo, que va degenerando hasta desaparecer.



Al comienzo del ciclo, el endometrio se degenera y se destruye. La rotura de los capilares sanguíneos provoca la menstruación o 'regla', que dura de tres a seis días. Después de esta fase el endometrio se regenera lentamente.

La mucosa del útero o endometrio se hace más gruesa hasta crear una red de capilares sanguíneos; de esta manera, el útero se prepara para albergar al óvulo por si este es fecundado.

Si la fecundación no se produce, el endometrio se degenera y se destruye para volver a regenerarse en el siguiente ciclo. Se produce así una nueva menstruación, que se inicia unos 14 días después de la ovulación.



4 El sistema reproductor femenino



Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento e Indaga

20 Usando la imagen del ciclo menstrual de la página anterior, responde las preguntas:

- a. ¿Cuánto dura el ciclo menstrual femenino?
.....
- b. Si el primer día del ciclo menstrual es el 10 de abril, ¿en qué día será la ovulación?
.....
- c. ¿Cuáles serán los días más fértiles? ¿Cuáles serán los días menos fértiles?
.....
.....
- d. ¿Qué pasa con la temperatura basal en cada fase del ciclo?
.....
- e. ¿Por qué la ovulación y menstruación no ocurren en la misma fecha?
.....
.....

21 Antes de llegar a la menopausia, ¿cuántas ovulaciones podría tener una mujer con un periodo fértil comprendido entre los 12 y 50 años?
.....
.....

22 Dibuja un aparato reproductor femenino y localiza las estructuras en donde se dan las fases del ciclo menstrual.

5

El embarazo y la gestación

Explora

En ciertos casos, ante la imposibilidad que tienen las parejas para concebir o engendrar hijos, se utilizan técnicas de reproducción asistida como la **fecundación *in vitro***. En esta, se toman óvulos y espermatozoides que se fusionan en el laboratorio y luego se transfieren al útero de la madre, en donde se implantan y desarrollan de forma normal.

- ¿Cuáles son las causas por las que la fecundación no se logra dentro del vientre materno pero sí en el laboratorio?



SM Ediciones

Conoce y amplía

5.1 La sexualidad

La reproducción y la sexualidad son dos conceptos diferentes. El objetivo de la reproducción es la creación de nuevos seres, mientras que la sexualidad se expresa desde el nacimiento al relacionarse con otros individuos.

Las relaciones sexuales

En el sexo se expresa la **sexualidad** y el afecto a través de las relaciones sexuales, que siempre deben ser actos voluntarios por parte de las dos personas involucradas.

Esto no sucede de repente, sino que es un proceso de respuesta sexual que inicia con **estímulos sensoriales** que producen atracción y luego deseo.

Cuando los estímulos continúan, el cuerpo responde de forma involuntaria llevando a la **excitación**; en seguida, el cerebro envía mensajes que producen cambios como lubricación vaginal en la mujer y afluencia de sangre hacia el pene en el hombre, lo que lo lleva a la **erección** y le permite la entrada en la vagina, acto conocido como **coito**. La tensión sexual que esto provoca culmina en el **orgasmo**, que en las mujeres genera contracciones genitales y en el hombre la **eyaculación**.



SM Ediciones

Durante la adolescencia se debe asumir la sexualidad con responsabilidad para evitar embarazos a temprana edad.

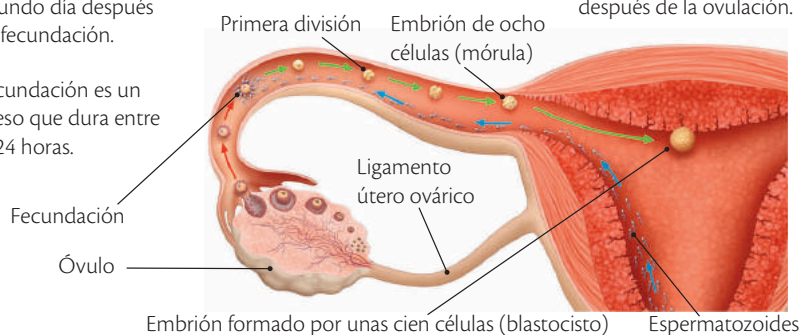
5.2 La fecundación

Luego del coito, los espermatozoides ascienden por la vagina en busca del óvulo con el fin de lograr la **fecundación**, que es la unión de los gametos y tiene lugar en las trompas de Falopio. Allí, un único espermatozoide atraviesa la corona radiada que protege al óvulo, perfora su membrana y fusiona su núcleo con el de este. Su cola no ingresa en el óvulo. Tras este conjunto de eventos simultáneos se genera la primera célula de un nuevo individuo, es decir, la célula huevo o **cigoto**.

Fecundación e implantación

- 2 La primera división se produce entre el primer y segundo día después de la fecundación.
- 3 Pasada la primera semana el embrión llega al útero.
- 4 La implantación se extiende hasta 14 días después de la ovulación.

- 1 La fecundación es un proceso que dura entre 12 y 24 horas.




5

El embarazo y la gestación

5.3 La gestación o embarazo

La **gestación** o **embarazo** es un periodo en el cual los organismos **vivíparos** se forman y se desarrollan dentro del vientre de la madre. Comprende el tiempo desde la concepción o **fecundación** hasta el **nacimiento**. En los seres humanos, este proceso dura 9 meses, es decir, 40 semanas aproximadamente, mientras que en otros mamíferos puede extenderse hasta 22 meses, como en los elefantes.

Para comprender la formación del bebé, la gestación se puede dividir en trimestres, meses y semanas. A continuación se presentan algunas características.

Primer trimestre	Primer mes. En los primeros días el embrión mide 1 mm. Comienzan a formarse el sistema nervioso y el corazón , que late cerca de la tercera semana.	
	Segundo mes. Se inicia la formación del cerebro . Al final del segundo mes el embrión mide 30 mm de longitud y presenta aspecto humano. Se inicia el desarrollo de sus órganos. A partir de este momento se denomina feto .	
	Tercer mes. El feto mide 56 mm y realiza movimientos. Sus órganos sexuales externos ya están formados.	
Segundo trimestre	Cuarto mes. El sistema circulatorio está completo y el esqueleto se organiza. Aparecen los reflejos de tragar y absorber.	
	Quinto mes. Termina la maduración del sistema nervioso y la madre percibe los movimientos del feto. Se completa la formación de las uñas.	
Tercer trimestre	Sexto mes. Los bronquios y los pulmones casi han madurado. Aparecen el pelo, las huellas dactilares y la gesticulación facial.	
	Séptimo mes. A partir de este momento, el feto se prepara para el nacimiento. Posee los órganos indispensables para vivir fuera del útero materno, pero le falta crecer y fortalecerse.	
	Octavo mes. El cuerpo del bebé está cubierto por una capa de grasa llamada vermix caseoso , la piel se engrosa y es de color rosado. Los sentidos se afinan.	
	Noveno mes. El feto gana peso, sus pulmones han madurado, está listo y en posición para nacer.	



CULTURA del Buen Vivir

Toma decisiones correctas

Tomar decisiones adecuadas frente al sexo es una de las responsabilidades de los adolescentes, para evitar enfermedades y embarazos.

- En el momento de asumir tu vida sexual, ¿qué aspectos debes tener en cuenta?



Ecografía en 3D. En la actualidad se toman ecografías en 4D y 5D, que presentan mayor resolución y nitidez para dar un aspecto realista a la cara del bebé.

5.4 El nacimiento

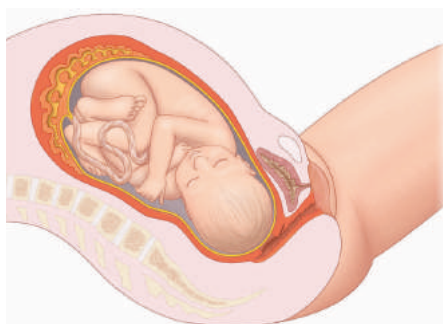
En los humanos, a partir de la semana 37 se considera un embarazo a término, ya que el feto está completo y posee las condiciones necesarias para sobrevivir.

Durante las últimas semanas, el feto cambia de posición: coloca su cabeza hacia el cuello del útero preparándose para el nacimiento.

En general, el parto puede durar de 6 a 12 horas, en las que se diferencian tres fases: la **dilatación**, la **expulsión** y el **alumbramiento**.

Fases del parto

Fase de dilatación



Es la de mayor duración. Se inicia con las contracciones espontáneas de la pared del útero. La madre siente ligeros dolores en la región abdominal cada 15 a 30 minutos, que van aumentando en frecuencia e intensidad.

Estas contracciones empujan al feto hacia la salida del útero, lo que provoca su ensanchamiento. Asimismo, la presión ejercida genera la ruptura de la bolsa amniótica y la salida de su contenido, suceso que se conoce como rompimiento de fuente.

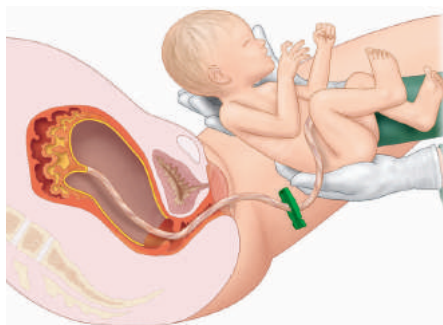
Fase de expulsión



Dura alrededor de 30 minutos. Las contracciones, cada vez más largas e intensas, empujan al feto hacia el exterior por el canal de parto.

La madre ayuda a salir al bebé contrayendo voluntariamente los músculos del abdomen. Una vez expulsado, el personal médico liga y corta el cordón umbilical que unía al feto con la placenta y lo estimula para que produzca el primer llanto, que activa su sistema respiratorio.

Fase de alumbramiento



Unos 15 minutos después del nacimiento se reanudan las contracciones uterinas. Estas contracciones hacen que la placenta se despegue y se expulse al exterior.

El rompimiento de los vasos sanguíneos ocasiona una hemorragia que cesa días después con el retraimiento del útero.

App

Ingresa a la aplicación *Ecografías 4D* y observa los cambios que suceden durante la gestación.



- ¿Qué diferencias son visibles cada cuatro semanas?

CULTURA del Buen Vivir

Amor

El amor es una decisión que nos permite vivir felices y conscientes de hacer el bien, sin causar daño a los demás. Te lleva a buscar el bienestar propio y del entorno.

- ¿Por qué crees que el amor es necesario para una buena función reproductora? Argumenta tu respuesta.

5

El embarazo y la gestación

5.5 La etapa posnatal

La etapa posnatal o **puerperio** es el periodo de recuperación después del parto, en el que los genitales de la madre vuelven a su estado normal y las glándulas mamarias comienzan a secretar leche.

En los días siguientes al parto la madre continúa expulsando los restos del endometrio. La adaptación del cuerpo a su estado normal y la regulación de las hormonas femeninas pueden generar una etapa de depresión que se conoce con el nombre de **depresión posparto**, en la que la madre suele estar muy sensible; pero la **lactancia materna** ayuda a que estos efectos no duren por mucho tiempo y a que el vínculo entre madre e hijo se fortalezca.

La lactancia materna

Las primeras secreciones al amamantar reciben el nombre de **calostro**, una sustancia rica en grasa y anticuerpos que protegen al recién nacido de las enfermedades. Las reservas adiposas que se formaron en el cuerpo de la madre durante el embarazo se gastan en la producción de la leche. Ella debe recibir buena alimentación y hacer ejercicio para mantenerse en buen estado de salud.

Durante la lactancia la madre puede experimentar eventos que le indican que su producción no es suficiente; ello no significa que esta haya terminado. Estos sucesos se conocen como **crisis de lactancia** o **brotos de crecimiento** y ocurren cuando la demanda de leche por parte del bebé aumenta debido a su propia necesidad de crecer y ser más fuerte.

5.6 El recién nacido

El periodo de recién nacido se extiende hasta los primeros 28 días de vida. En esta etapa, el bebé se adapta a la vida extrauterina y presenta características especiales como dormir más de la mitad de las horas del día. Pero a medida que va creciendo el tiempo de sueño disminuye y el de vigilia aumenta.

Para el recién nacido, el llanto es su forma de comunicación; la intensidad, el tono y su persistencia son diferentes para cada necesidad. La madre puede llegar a identificar si el bebé tiene hambre, si quiere que le cambien el pañal, si tiene dolor de estómago o está aburrido, con solo escucharlo llorar.



S.M. Ediciones

Los horarios de alimentación y el cuidado del recién nacido requieren esfuerzo físico y económico adicional por parte de la familia.

Desarrolla tus destrezas



Explica

23 ¿Qué proceso fundamental se lleva a cabo en la fecundación? ¿Por qué el nuevo individuo presentará características de ambos progenitores?

.....

.....

24 Consulta cómo se forma la placenta y cuáles son sus funciones.

.....

.....

Usa el conocimiento

25 Responde las siguientes preguntas.

a. ¿Dónde ocurre la fecundación?

b. A los dos días, ¿cuántas células tiene el embrión?

c. ¿En dónde está el embrión el séptimo día?



Desarrolla tus destrezas

Explica

26 La placenta es una barrera física selectiva que permite la entrada y salida de sustancias. ¿Qué sustancias nocivas o microorganismos pueden atravesarla?

.....

.....

.....

.....

.....

27 Los ginecólogos calculan la fecha probable del parto contando 40 semanas a partir del inicio de la última regla. ¿Por qué realizan así sus cálculos? ¿Cuál será la fecha probable del parto de una embarazada que tuvo la última regla el 15 de mayo?

.....

28 ¿Es posible la supervivencia de un recién nacido con solo cinco meses de gestación? Justifica tu respuesta.

.....

.....

.....

.....

29 En el espacio provisto pega una fotografía tuya de bebé recién nacido o lo más pequeño posible. Junto a ella explica los cuidados que te dieron tus padres y familiares cercanos para que te desarrolles de la mejor manera.

.....

.....

.....

.....

.....

6

Higiene del sistema reproductor

Explora

El preservativo o condón no es un invento actual. Es una de las formas más antiguas de control de la natalidad. Su uso se remonta al año 1000 a. C., cuando en Egipto se utilizaban fundas de tela sobre el pene. En Grecia y Roma los hombres usaban los intestinos y las vejigas de los animales sobre sus genitales como membranas protectoras. El condón de goma apareció en 1843 y el de látex en 1930. Adquirió gran popularidad en el siglo XX. Recientemente se empezó la comercialización de condones de resina sintética, un material mucho más delgado y resistente.



SM Ediciones

- ¿Cuál crees que fue la razón principal por la que se inició el uso de los preservativos?
- ¿Por qué el uso de los condones se ha hecho tan popular?

Conoce y amplía

6.1 Los hábitos de salud

Los sistemas reproductores femenino y masculino están formados por diferentes órganos internos y externos, y por lo tanto requieren cuidados distintos.

Las recomendaciones para la mujer

- Al ducharse, lavar con cuidado los órganos genitales externos. Se recomienda usar un jabón con el cual se mantenga el pH vaginal.
- Cambiar la ropa interior a diario; esta debe ser de tejidos naturales como el algodón, que permiten la aireación de la zona. Las prendas sintéticas favorecen la aparición de inflamaciones e infecciones.
- Después de ir al baño, limpiar la zona con papel higiénico neutro y hacerlo de adelante hacia atrás para evitar que las bacterias que se encuentran en el ano sean arrastradas hacia la vagina.
- No utilizar talcos, desodorantes ni perfumes en la zona genital.
- No usar duchas vaginales, ya que la vagina tiene mecanismos de autolimpieza.
- En caso de flujo abundante, olor desagradable, inflamación o dolor, acudir al médico y no automedicarse.
- Durante la menstruación, cambiar las toallas higiénicas con frecuencia.
- Evitar la depilación completa de la vulva, ya que la ausencia total de vello púbico hace la zona más vulnerable a las infecciones.
- Si no tienes una vida sexual activa se recomienda visitar por lo menos una vez al año al ginecólogo y si tienes una vida sexual activa por lo menos dos veces al año.

Las recomendaciones para el hombre

- Al ducharse, lavar con cuidado la zona genital y anal con jabón. El glande o cabeza del pene debe lavarse corriendo el prepucio.
- Secar cuidadosamente la zona genital para evitar la aparición de hongos e irritaciones.
- No usar desodorantes ni perfumes sobre la zona. Solo en caso de excesiva transpiración puede usarse talco en la zona de los testículos.
- Utilizar ropa interior de algodón, no ajustada, para evitar la sudoración excesiva y la aparición de olores desagradables. Cambiarla a diario.
- Si no tienes una vida sexual activa se recomienda visitar por lo menos una vez al año al urólogo y si tienes una vida sexual activa por lo menos dos veces al año.



SM Ediciones

El autoexamen de seno en las mujeres y el de testículo en los hombres es uno de los métodos preventivos más eficaces contra el cáncer en estos órganos.



SM Ediciones

El baño diario es un hábito que ayuda a evitar enfermedades, elimina células muertas y el exceso de sudoración.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Destreza con criterios de desempeño:

Indagar sobre la salud sexual en los adolescentes, y proponer un proyecto de vida satisfactorio y una vida libre de riesgos.

Los estilos de vida

El término estilo de vida se emplea para describir el comportamiento, la personalidad y los medios que utiliza el ser humano para satisfacer sus necesidades básicas.

El estilo de vida de una persona está determinado por tres aspectos fundamentales.

- Lo ideológico, cuyos valores y creencias orientan sus respuestas y comportamientos en los distintos sucesos de la vida.
- Lo social, establecido por su núcleo familiar, los grupos de parentesco, las redes sociales y la vinculación a los sistemas de apoyo como las instituciones de salud y educación.
- Lo material, que se evidencia en su vivienda, en los alimentos que consume y en la ropa que utiliza.

Los estilos de vida deben ser coherentes con los deseos personales de cada individuo y con los objetivos que se plantean para su desarrollo. Es importante desarrollar estilos de vida que promuevan una salud sexual y reproductiva responsable contigo mismo y con los demás.

La toma de decisiones

Las decisiones son determinaciones de la voluntad que afectan el estilo de vida del individuo. Deben basarse en el respeto, la libre elección y el consentimiento.

Las decisiones se deben tomar con libertad y reflexión. Son correctas cuando no existen presiones de ningún tipo y las personas se sienten en paz y no afectan de forma negativa el presente ni el futuro de sí mismos ni del prójimo. Antes de tomar cualquier determinación es recomendable analizar las ventajas, desventajas y consecuencias de su ejecución a corto, mediano y largo plazos.

Es importante tener en cuenta que las decisiones que tomas sobre tu sexualidad deben ser propias y no deben estar influenciadas por terceros. Si tienes dudas y necesitas ayuda, existen instituciones en Ecuador, como el Ministerio de Salud, que te pueden orientar para tomar buenas decisiones relacionadas con tu salud sexual y reproductiva.



SM Ediciones

Elegir tu pareja y tener hijos son decisiones personales.



SM Ediciones

En América Latina, 1 de cada 5 niños es esclavo, sin derecho a decidir.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

- 30 Indica la diferencia conceptual que existe entre sexo y sexualidad.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 31 Escribe cinco razones por las que los hombres y las mujeres deben tener una pareja estable.

.....

.....

.....

.....

.....



6 Higiene del sistema reproductor



Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

32 Elabora un folleto dirigido a los jóvenes sobre la higiene de los sistemas reproductores. Usa el espacio de abajo para hacer un diagrama u organizador gráfico como planificación de tu folleto.

Explica

33 Algunos mensajes publicitarios exponen características sexuales humanas con fines económicos, y se burlan de los hábitos y estilos de vida de las personas. ¿Cómo crees que estas prácticas afectan el derecho a la igualdad y a la identidad humana?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

34 Entrevista a diez personas de tu familia o de tu barrio acerca de las conductas de vida que favorecen la salud sexual. Luego, elabora una lista con aquellas acciones comunes a todas las personas que en tu parecer son las más responsables.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7

Las infecciones de transmisión sexual

Explora

La planificación familiar es el conjunto de acciones que utilizan las parejas para prevenir embarazos y controlar el número de hijos que desean tener. La vasectomía en el hombre y la ligadura de trompas en la mujer son algunos de los métodos quirúrgicos que evitan los embarazos. En los dos casos se interrumpe el paso de los gametos del lugar de producción al resto del sistema reproductor, causando esterilidad. Estos métodos son irreversibles y tienen una efectividad del 99 %.



SM Ediciones

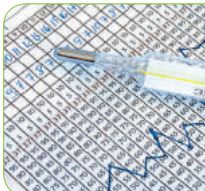
- ¿Qué significa la expresión: “tiene una efectividad del 99 %”?

Conoce y amplía




7.1 Los métodos anticonceptivos

Un **método anticonceptivo** es aquel que impide o reduce la posibilidad de embarazo en mujeres fértiles. En la actualidad existen diversos métodos anticonceptivos.




Métodos anticonceptivos naturales

Métodos	Descripción	Eficacia	Ventajas y desventajas
 <p>Ogino, moco cervical y temperatura basal</p>	Evitar las relaciones sexuales en los días fértiles de la mujer mediante cálculos de ciclos anteriores, medición de la temperatura corporal y análisis del flujo vaginal.	(60 %) Baja. Tienen el mayor índice de fracaso porque los periodos fértiles de la mujer no tienen una duración exacta, pueden variar según la persona.	No tienen contraindicaciones. Exigen seguimiento continuo y cálculos exactos. Estos métodos producen ansiedad y temor por causa de la incertidumbre.

Métodos anticonceptivos de barrera

 <p>Preservativo o condón</p>	Delgada funda de látex que se coloca en el pene erecto antes de la relación sexual.	(95 %) Alta cuando se usa con espermicidas.	Sin contraindicaciones. Ayuda a prevenir las enfermedades de transmisión sexual (ETS).
 <p>Diafragma</p>	Dispositivo de goma que se coloca en el cuello uterino. Evita la entrada de los espermatozoides.	(80 %) Media y aumenta si se combina con espermicidas.	Requiere un especialista para su colocación. Puede generar infecciones y no evita el contagio de ETS
 <p>Dispositivo intrauterino (DIU)</p>	Dispositivo de plástico o cobre que se coloca en el útero. Impide la implantación del cigoto.	(97%) Alta.	Puede producir infecciones y complicaciones en el caso de que se presente un embarazo.

Métodos anticonceptivos químicos

 <p>Píldora</p>	Hormonas sintéticas que impiden la ovulación.	(97 %) Alta.	Puede producir infecciones y complicaciones en el caso de que se presente un embarazo.
 <p>Espermicidas</p>	Sustancias químicas que destruyen los espermatozoides antes de que lleguen al óvulo.	(70 %) Baja. Mejora si se usan con preservativos o diafragmas.	Sus componentes químicos pueden generar alergias.
 <p>Inyectables</p>	Hormonas que impiden la ovulación y provocan que el moco del cuello del útero se vuelva espeso y evite el paso de espermatozoides.	(99%) Muy alta. Se aplican mensual o trimestralmente.	Disminuye la cantidad y días de sangrado menstrual, así como los cólicos y otras molestias relacionadas.

7

Las infecciones de transmisión sexual

Métodos anticonceptivos quirúrgicos

Vasectomía

Bloquea el paso de espermatozoides mediante el corte o amarrado de los conductos deferentes.

(99.5%) Muy alta.
Es irreversible.

Intervención sencilla con poco dolor por uno días. No protege contra infecciones de transmisión sexual.

Ligadura de trompas

Bloquea el paso de los óvulos de los ovarios al útero debido al amarrado o corte de las trompas de Falopio.

(99.5%) Muy alta.
Es irreversible.

Intervención sencilla con poco dolor por uno días. No protege contra infecciones de transmisión sexual.



La planificación familiar permite a las personas tener el número de hijos que desean y determinar el intervalo entre embarazos.

Uso de métodos anticonceptivos

Trabaja con la tabla

Un grupo de estudiantes de último semestre presentan como parte de su tesis de grado los siguientes resultados relacionados con el uso de métodos anticonceptivos en 63 adolescentes.

Método anticonceptivo	% de estudiantes que lo usan
Píldora	3 %
Condón	49 %
Temperatura basal	3 %
Coito interrumpido	9 %
No utiliza	30 %

- 35 ¿Por qué crees que la mayoría de los adolescentes del estudio prefiere el uso del condón?
- 36 ¿Cuántos adolescentes no han utilizado métodos anticonceptivos?
- 37 ¿La decisión de usar algún método anticonceptivo es un acto responsable? Justifica tu respuesta.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 38 Además de su papel como anticonceptivo, ¿qué otra función desempeña el preservativo, a diferencia de otros métodos?

Usa el conocimiento

- 39 Organiza un equipo de trabajo con dos compañeros y realiza lo siguiente:
- Consigan una caja de pastillas anticonceptivas o busquen alguna por internet.
 - Observen detalladamente los componentes y elaboren una lista de ellos.
 - Finalmente respondan. ¿Qué componentes constituyen las pastillas anticonceptivas? ¿Cuál es el efecto de estos componentes químicos en el cuerpo?



Destreza con criterios de desempeño:

Investigar en forma documental y registrar evidencias sobre las infecciones de transmisión sexual, agruparlas en virales, bacterianas y micóticas, inferir sus causas y consecuencias, y reconocer medidas de prevención. ■ Plantear problemas de salud sexual y reproductiva, relacionarlos con las infecciones de transmisión sexual, investigar las estadísticas actuales del país, identificar variables, comunicar los resultados, y analizar los programas de salud sexual y reproductiva.

7.2 Infecciones de transmisión sexual (ITS)

Son enfermedades infecciosas graves en las que se produce contagio durante las relaciones sexuales. Las principales vías de transmisión son la mucosa de la boca, los órganos genitales y el ano. Algunos hongos, bacterias y virus producen las ITS. Estas afectan a los órganos sexuales y se extienden a otras partes del cuerpo.

Principales síntomas de las ITS

Cada infección de transmisión sexual tiene sus propios síntomas, pero las siguientes son algunas señales para que una persona visite a un médico o un centro de salud:

Lastimaduras, llagas o granos en los genitales, las cuales pueden ser o no dolorosas

Flujo o secreciones amarillentas o blanquecinas en los genitales o ano, que pueden tener mal olor

Dolor en la parte inferior del abdomen

Ardor al orinar

Manchas en la piel en la región de los genitales o el ano

Lesiones en la boca



SM Ediciones

Las ETS pueden causar estados clínicos graves, incluso la muerte.

Es importante indicar que algunas ITS pueden no mostrar ningún síntoma, especialmente en las mujeres. Por esto es importante que las personas que tienen una vida sexual activa sean muy responsables con los hábitos de higiene y consulten con un especialista si creen que pueden tener alguna enfermedad.

Medidas de prevención para evitar el contagio de ITS

Cada ITS tiene su método propio de contagio, pero hay medidas generales que son imprescindibles para evitar contraer alguna de ellas:

- Uso del preservativo durante toda la relación sexual: este dispositivo no solo sirve para prevenir embarazos no deseados, sino que impide que los fluidos y las mucosas entren en contacto durante una relación sexual, por lo que son muy útiles al momento de evitar la transmisión de virus, bacterias y hongos de una persona a otra.
- Consultar a un médico en caso de tener algún síntoma o sospecha de tener una ITS, ya que él es el único que puede diagnosticarla e indicar un tratamiento oportuno.
- Es importante mantener una pareja sexual estable, pues tener múltiples parejas aumenta la probabilidad de un contagio, ya que no sabemos con quién más han tenido relaciones sexuales esas personas.
- Las mujeres embarazadas deben realizarse pruebas para saber que están sanas, o hacerse un tratamiento, y evitar contagiar al bebé.
- Vacunarse contra las enfermedades para las que existen vacunas, como la hepatitis y el papiloma.
- Al hacer algún tratamiento estético con agujas, asegurarse de que estas y otros instrumentos estén estériles, y no hayan sido usados previamente por nadie, ya que muchos organismos causantes de infecciones se ubican en la sangre.

A continuación analizaremos las infecciones de transmisión sexual más comunes en el mundo, sus causas y consecuencias, así como el tratamiento en cada caso.

ITS virales

Papiloma humano (VPH)

El virus del papiloma humano es uno de los más transmitidos a nivel mundial mediante relaciones sexuales. El VPH infecta a las células tanto dentro como fuera del organismo, como la superficie de la piel, revestimiento de la boca, lengua, esófago, amígdalas, vagina, pene, cuello del útero y ano.

Los investigadores han identificado más de 80 tipos de este virus, aunque se cree que serían alrededor de 200. Algunos causan verrugas, 'fuegos', y otros infectan los genitales y el ano.

Cuando se infecta el cuello del útero es grave, ya que puede causar lesiones precancerosas, cáncer de cuello de útero y otros.

Esta enfermedad no se contagia a través de la sangre, sino por el contacto con la piel de una persona infectada, por lo cual el uso del condón no asegura que no habrá contagio, ya que igualmente puede haber contacto de la piel en el área que no está cubierta por el preservativo.

Los síntomas de esta enfermedad incluyen picazón, ardor y pequeños sangrados.

No existe ningún tratamiento para curar esta enfermedad, pero sí una vacuna para prevenir la infección que se puede aplicar a partir de los 9 años a las mujeres. En el caso de que se desarrolle cáncer de cuello del útero, el tratamiento dependerá de qué tan avanzada esté la enfermedad.

Hepatitis B (VHB)

Es una enfermedad incurable transmitida por el virus de la hepatitis B (VHB), común a nivel mundial. Esta infección provoca un mal funcionamiento del hígado, cirrosis y hasta cáncer en este órgano.

Es una enfermedad grave e incurable, aunque existe una vacuna para prevenirla. Los primeros síntomas son similares a una gripe, pero luego puede ocurrir un amarillamiento de los ojos y la piel, así como dolor abdominal y de las articulaciones. Esta fase se conoce como 'aguda', de la cual se recuperan la mayoría de las personas después de un máximo de seis meses. Después de esto la persona desarrolla inmunidad, es decir que no puede volver a contagiarse de esta enfermedad, y deja de infectar a otro. Por otro lado, hay personas cuyo cuerpo no puede defenderse de la infección y desarrollan la hepatitis 'crónica', la cual podrán contagiar el resto de su vida y su hígado tendrá daños permanentes.

Los niños pueden contagiarse al momento del parto, y casi siempre desarrollan hepatitis crónica.

Herpes

Lo ocasiona el virus del herpes tipo 1 y 2, el cual pertenece a la misma familia del virus que causa los llamados 'fuegos' (lesiones en la mucosa de la boca). Los síntomas son mínimos, aunque a veces produce vesículas en los genitales, el ano y la parte superior de los muslos.

No existe una cura para esta enfermedad, sino que la persona la porta a lo largo de la vida con temporadas en las cuales el virus no produce síntomas, y otras en las cuales se presentan. La frecuencia de las temporadas con síntomas varía de persona a persona. En ambas temporadas, con y sin síntomas, la persona puede contagiar la enfermedad.

Los síntomas incluyen picazón, pequeñas llagas en la zona genital, inflamación de los ganglios de la ingle, fiebre y dolor al orinar. Existen medicinas para aliviar estos síntomas y evitar que las llagas se infecten, aunque no una cura para la enfermedad, como ya mencionamos.

Sida (VIH)

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida es una enfermedad causada por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), el cual ingresa al cuerpo por diferentes vías y ataca al sistema inmunológico, especialmente a los linfocitos, que son las células encargadas de defender al cuerpo de las enfermedades.

Mientras se incuba el virus, la enfermedad puede pasar inadvertida; luego se manifiesta con dolor de cabeza, fiebre, sudoración y pérdida de peso. La persona contagiada es cada vez más débil, puede presentar problemas de memoria, cambios en su comportamiento y parálisis de sus extremidades. Normalmente muere por una infección grave.

Las formas de contagio del sida incluyen las relaciones sexuales, compartir instrumentos como jeringas o maquinillas de afeitar contaminadas, transfusiones de sangre, y de madre a hijo durante el embarazo, el parto o la lactancia.

ITS micóticas

Candidiasis

El hongo *Candida albicans* es el responsable de esta enfermedad. En las mujeres genera flujo vaginal abundante y lechoso acompañado de irritación. En los hombres se manifiesta con la inflamación del glande. En ambos casos puede presentarse ardor al orinar y al tener relaciones sexuales.

En general, las mujeres tienen hongos en la zona vaginal, pero en pequeñas cantidades. Cuando el medio cambia, estos son capaces de reproducirse y causar una infección.

El tratamiento puede incluir la aplicación de cremas antimicóticas en el área de la infección, así como pastillas con el mismo fin. Si se usa uno o ambos tratamientos, dependerá de la localización y gravedad de la enfermedad.

ITS bacterianas

Chancro

La bacteria causante de esta enfermedad es la *Haemophilus ducreyi*. Los síntomas incluyen la secreción de pus por el pene o la vagina, dolor al orinar y al tener relaciones sexuales, sangrado vaginal o anal, e inflamación de los ganglios en la ingle. Al inicio se produce una úlcera en el pene o en el interior de la vagina, la cual puede ser dolorosa.

Clamidia

Esta es una de las ITS más comunes en el mundo, causada por la bacteria *Chlamydia trachomatis*, que puede infectar la boca, el ano, el cuello del útero y la uretra. Además, puede transmitirse a los ojos si una persona se los toca con manos contaminadas, y si no se realiza un tratamiento, incluso puede conducir a la ceguera.

Los síntomas incluyen ardor al orinar, secreciones abundantes, sangrado, dolor abdominal, fiebre en ocasiones, y picazón.

Gonorrea

La bacteria *Neisseria gonorrhoeae* es la responsable de esta enfermedad, que prolifera en lugares húmedos y tibios del aparato reproductor. En ocasiones, las personas no tienen síntomas o los confunden con una infección de las vías urinarias. En otras ocasiones, la persona infectada siente dolor al orinar y observa que sus genitales se inflaman y producen secreciones. Con el tiempo se produce esterilidad y diseminación de la enfermedad por vía sanguínea. Esta enfermedad también puede ser contagiada de la madre al bebé durante el parto.

Sífilis

Es producida por la bacteria *Treponema pallidum*. En su fase temprana aparece una úlcera incolora en los genitales o en otros órganos, como los labios y los dedos. Luego, la piel se brota y los ganglios se inflaman. Finalmente, y después de muchos años sin síntomas, la bacteria afecta al cerebro y ocasiona demencia o parálisis, además de afectar a los ojos y oídos. Si no hay tratamiento, una infección por sífilis avanzada puede llevar a la muerte. Además del contagio por relaciones sexuales, esta bacteria es capaz de pasar de la madre al feto durante el embarazo.

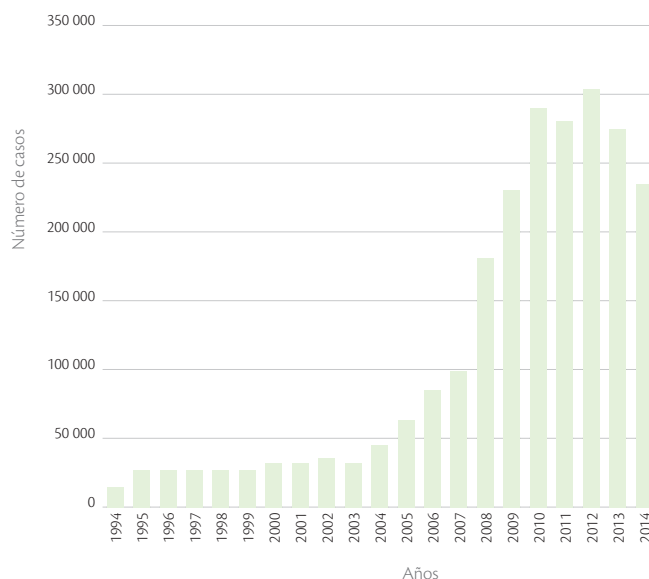
Tratamiento de las ITS bacterianas

Todas las ITS bacterianas deben ser tratadas con diferentes tipos de antibióticos, según las indicaciones del urólogo en el caso de los hombres, y el ginecólogo en el caso de las mujeres.

Estadísticas actuales de ITS en Ecuador

Según los datos de la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, podemos observar el número de casos de personas con infecciones de transmisión sexual que se reportaron cada año desde 1994 hasta 2014.

Año	Número de casos
1994	8 320
1995	20 287
1996	23 501
1997	21 596
1998	26 104
1999	26 948
2000	33 256
2001	33 670
2002	35 309
2003	30 515
2004	42 762
2005	55 066
2006	70 932
2007	98 009
2008	170 602
2009	232 118
2010	290 172
2011	279 941
2012	300 286
2013	258 441
2014	240 115



Datos tomados de: <https://public.tableau.com/profile/vvicentee80#!/vizhome/ITS-2014/ANUARIO>



Trabaja con la tabla

- 40 Calcula el promedio del número de casos de infecciones de transmisión sexual en Ecuador, de 1994 a 2004.
.....
- 41 Indica qué año es el que presenta un mayor número de casos.
.....
- 42 Indica qué año es el que presentó menos número de casos.
.....
- 43 ¿Cuál es la tendencia que muestra el gráfico a lo largo de las dos décadas?
.....
- 44 Indica dos razones por las cuales crees que han aumentado tanto los casos.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Derechos sexuales y reproductivos de los adolescentes en Ecuador

Una de las dimensiones de los seres humanos es la sexualidad; esta se construye durante las etapas de gestación, nacimiento, infancia y a lo largo de toda la vida. La mayoría de los aspectos sobre la sexualidad se aprenden a través de la cultura y de las tradiciones del grupo social al que se pertenece; otro tipo de aprendizaje más estructurado se efectúa a través de las instituciones educativas. Cualquiera que sea la fuente de formación se debe tener claro que esta condición es propia del ser humano y, por lo tanto, se constituye en un derecho que debe ser garantizado y respetado, pero que debe ser ejercido con responsabilidad y dignidad.

En nuestro país, los derechos sexuales y reproductivos de los adolescentes son promovidos a partir de diferentes políticas incluidas la Constitución, así como en convenios y normas internacionales, que buscan que los adolescentes puedan tomar decisiones libres, responsables y autónomas, sin que exista coacción, violencia o discriminación. A continuación se presentan algunos de estos derechos:

1. Derecho a la protección de la vida y la salud

Desde el momento de la concepción, el niño debe ser protegido en forma integral e íntegra, en todos y cada uno de los períodos de su desarrollo evolutivo, incluido el prenatal, siendo la familia quien debe proveer al niño de respeto, educación y crianza en un ambiente de afecto. La familia se constituye en la garante de la salud física, mental y social. El Estado la reconocerá y protegerá como célula fundamental de la sociedad.

2. Derecho a la asistencia en salud

El Estado y las instituciones de salud tienen la obligación de asegurar el ejercicio de los derechos de madres embarazadas, en especial de las adolescentes.

3. Derecho a ejercer la sexualidad

El Estado cubre la necesidad de abordar cuestiones relacionadas con la salud sexual y reproductiva en la adolescencia, en particular sobre los embarazos no deseados, el aborto y las malas condiciones, así como las enfermedades de transmisión sexual. El Estado también debe fomentar una cultura reproductiva y sexual responsable y sana, incluso la abstinencia voluntaria, promoviendo una orientación y asesoramiento apropiados para este grupo de edad, de acuerdo con la declaración realizada en la Conferencia de El Cairo, en 1994.

4. Derecho a la educación

Los adolescentes tienen derecho a acceder a programas educativos y servicios de salud suficientes; ejerciendo y exigiendo las garantías que el Estado les brinda a través de los organismos estatales o privados con acceso a una Educación de calidad y acorde a las necesidades de cada persona, desde el nacimiento.

El derecho a la educación sexual integral es un proceso que empieza con el nacimiento de una persona y dura toda la vida. Además, debería involucrar a todas las instituciones del Estado. Los adolescentes tienen derecho a una información verdadera, oportuna, científica, laica, libre de prejuicios y sin discriminación.



SM Ediciones



SM Ediciones

5. Derecho a la prevención de la violencia

Todos los profesionales de las ramas de salud, derecho, educación y trabajo social, de las áreas públicas y privadas, deben atender a los niños y adolescentes cuando detecten casos de abuso sexual, estupro, violación, explotación sexual, tráfico de órganos y tejidos o cualquier tipo de violencia. Los profesionales de salud se encuentran en la obligación de denunciar, en forma inmediata, cualquier abuso en un período máximo de 48 horas, con la finalidad de precautelar la seguridad e integridad de los niños y adolescentes.

6. Derecho a vivir con conductas y prácticas saludables

Los adolescentes tienen derecho a vivir en un medio que asegure la eliminación de toda forma de discriminación, de violencia intrafamiliar y de género, cohesión o abuso. La protección de la salud sexual y reproductiva, entre otros aspectos, implica desarrollar conocimientos y habilidades para el autocuidado y la prevención a través de conductas y prácticas saludables en torno a la sexualidad, acceso a información y la capacidad crítica para analizar la autoestima y autoconfianza, capacidad para tomar decisiones saludables, capacidad de resistir la presión del entorno, de superar prejuicios y tabúes, de generar respeto y valoración por sí mismo y de la pareja.

Textos modificados/resumidos de: <http://www.derechoecuador.com/articulos/detalle/archive/doctrinas/derechodelaninezylaadolescencia/2005/11/24/marco-legal-sobre-los-derechos-sexuales-y-reproductivos-de-nintildeas-y-adolescentes>

<http://www.saberpegafull.quito.gob.ec/sexualidad/derechos-sexuales-y-reproductivos.html>



SM Ediciones



SM Ediciones



EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
SM Ediciones



SM Ediciones

Practica más

1. Identifica cuáles frases se relacionan con la reproducción asexual.
 - a. Producción de individuos idénticos y en gran número.
 - b. Este mecanismo es fuente de variación importante para las especies.
 - c. En la fecundación, los gametos se unen para generar un nuevo individuo.
 - d. Las células no sexuales conocidas como somáticas se dividen por mitosis.

2. Relaciona los términos de la columna A con las descripciones que se encuentran en la columna B.

Columna A	Columna B
a. nacimiento	formación de gametos
b. desarrollo embrionario	formación de cigoto
c. ovarios y testículos	formación de tejidos, órganos y sistemas
d. caracteres sexuales primarios	maduración de órganos reproductores
e. pubertad	salida del feto del cuerpo de la madre
f. fecundación	sistemas reproductores

3. Lee con atención el siguiente párrafo acerca del ciclo sexual de la mujer y completa los espacios en blanco con los términos a continuación:

menstruación	ciclo menstrual	28 días
menopausia	menarquia	óvulo
endometrio	foliculos	

Los óvulos inmaduros se encuentran dentro de cavidades llamadas Cuando comienza la pubertad, la mujer tiene su primera ovulación y primera, llamada Durante su vida, una mujer ovulará alrededor de 400 veces hasta llegar a la, cerca de los 50 años. La menstruación ocurre aproximadamente cada y se considera como el primer día del La menstruación es el producto de la degradación del debido a la falta de fecundación del óvulo. Pasada la menstruación, este tejido se regenera para recibir al en caso de que este sea fecundado.

4. Determina a qué clase de métodos anticonceptivos corresponden los siguientes elementos. Escribe qué eficacia tienen contra enfermedades de transmisión sexual.

Anticonceptivo	Clase y eficacia	
Condón	Clase	
	Eficacia	
Espermicida	Clase	
	Eficacia	
Abstinencia periódica	Clase	
	Eficacia	
Ligadura de trompas	Clase	
	Eficacia	

5. Resume los hábitos de limpieza de hombres y mujeres para mantener una correcta higiene de sus partes íntimas.

Hombres	Mujeres

6. En ocasiones es recomendable realizar combinaciones de métodos anticonceptivos para evitar tanto embarazos como enfermedades de transmisión sexual. Selecciona las combinaciones de métodos que sean eficaces para estos dos propósitos.
- a. diafragma + espermicida
 - b. vasectomía + método de abstinencia periódica
 - c. preservativo + ligadura de trompas
 - d. dispositivo intrauterino + preservativo



Construyendo la Cultura del Buen Vivir

Igualdad

Una vida dedicada a luchar por la igualdad

Nací en Loja, como la menor de los seis hijos del comerciante zarumeño Juan Manuel Hidalgo y la venezolana Carmen Navarro. Después de que mi padre murió, mi madre tuvo que trabajar como costurera para mantenernos a todos. En mi infancia estudié en la Escuela de la Inmaculada Concepción de las Hermanas de la Caridad.

Al graduarme de sexto grado, le comuniqué a mi hermano mayor Antonio mi deseo de seguir estudiando. Antonio hizo la solicitud a la secular de la escuela secundaria Colegio Bernardo Valdivieso y el director de la escuela estuvo de acuerdo después de pensarlo durante un mes. La reacción en la comunidad no fue muy buena: las madres prohibieron a sus hijas su amistad conmigo y el sacerdote local me obligó a escuchar misa dos pasos fuera de la entrada de la iglesia. No obstante, mi madre me defendió siempre firmemente. Finalmente me gradué con honores el 8 de octubre de 1913 y continué mis estudios en la Universidad de Cuenca, obteniendo el doctorado en medicina el 21 de noviembre de 1921. Así me convertí en la primera mujer ecuatoriana en recibir tal título. Dos años más tarde, me casé con el abogado Fernando Prócel, y tuve dos hijos.

Durante la presidencia de José Luis Tamayo, anuncié que iba a votar en las siguientes elecciones presidenciales y mi solicitud fue sometida a consulta ministerial, decidiéndose a mi favor.

El 10 de mayo de 1924, me convertí en la primera mujer en América Latina en ejercer el derecho constitucional a votar en una elección.

En 1941 me convertí en la primera mujer candidata y la primera mujer elegida administradora pública en Loja con el cargo de diputada suplente. Ejercí la medicina en Guayaquil hasta 1949, cuando obtuve una beca para realizar una especialización en pediatría, neurología y dietética en Argentina. A mi regreso al Ecuador, me dediqué a desarrollar obras sociales, fui nombrada vicepresidente de la Casa de la Cultura Ecuatoriana y fui presidenta honorífica vitalicia de la Cruz Roja de El Oro. También recibí múltiples reconocimientos como la Condecoración al Mérito de Salud Pública.

Modificado de: <http://matildehidalgo.bligoo.ec/inicio>



Matilde Hidalgo de Prócel
(1889-1974)

<http://vivirecuador.com/lnb/ZDC09zyucb6z1.jpg>

1 Aprende del personaje

¿Cuál fue el compromiso que Matilde Hidalgo asumió en su vida?

2 Reflexiona

¿Por qué es importante que todos hagamos respetar nuestros derechos?

3 Encuentra el sentido

Personas como Matilde Hidalgo de Prócel han logrado que en el mundo se vaya estableciendo el derecho a la igualdad de todas las personas, de manera independiente de su género, edad, raza, religión, discapacidades, inclinación sexual, etc.

4 **Identifica el valor**

La vida diaria nos ofrece diferentes oportunidades de aportar en la construcción de la igualdad. Lee las siguientes situaciones y marca con un X aquellas en las que se refleje este valor.

- a. Carlos no quiere trabajar en grupo en la clase de Ciencias, porque considera que Mateo es muy lento, Rodrigo tiene mala ortografía y Raquel habla muy bajo.
- b. José disfruta de los trabajos en grupo porque es una buena oportunidad de repartir el trabajo según las habilidades y fortalezas de cada persona.
- c. Daniela quiere entrar al equipo de fútbol de su colegio, pero no lo hace porque es la única mujer interesada en ese deporte. Su profesor le anima a ingresar, ya que ella es muy veloz corriendo.
- d. En la clase de deportes los chicos de octavo deben hacer carreras de relevos, pero nadie quiere que Julián esté en su equipo porque usa un tipo de zapatos especiales que le ayudan a caminar mejor.

5 **Asume compromisos**

Escribe en la siguiente tabla las acciones que realizas y que hacen de ti una persona que respeta y fomenta la igualdad, y otras acciones que puedes realizar en el futuro para cultivar este valor.

Presente	Futuro

6 **Ahora sabes que...**

Ser una persona que respeta la igualdad implica:

- Respetar los derechos de todas las personas
- Aceptar a los demás con sus diferencias
- Celebrar la diversidad

Reconoce cómo crecen las poblaciones

1

Aproxímate al problema

En la actualidad, la población humana ha alcanzado los 7 000 millones de habitantes. Este es un número asombrosamente grande si se tiene en cuenta que hace 1 000 años la población del planeta apenas llegaba a los 310 millones de personas. ¿Cómo hemos crecido tan rápido?

2

Elabora una hipótesis

Formula una posible respuesta al problema planteado.



SM Ediciones

3

Sigue el procedimiento

En esta práctica podrás hacer el trabajo de un demógrafo. La demografía es la ciencia que estudia las poblaciones humanas; determina cómo varía la población en un rango de tiempo específico, establece cuántos hombres y mujeres hay por edad, y presenta datos de nacimientos y muertes.

Paso 1

Escoge cinco familias de tu barrio.

Paso 2

Entrevista a un integrante de cada familia y pregunta lo siguiente:

- ¿Cuántas personas forman parte de su familia?
- ¿Cuántos de ellos son mujeres y cuántos son hombres?
- ¿Qué edad tiene cada integrante de su familia?
- ¿Cuántas de las mujeres de su familia han sido madres y a qué edad?



SM Ediciones

Paso 3

Elabora tablas en las que puedas organizar la información que registraste en las entrevistas. En la derecha tienes varios ejemplos.

Tabla 1

Rango de edad	Nº de mujeres	Nº de hombres	Total
0 – 5 años			
6 – 10 años			
10 – 20 años			

Tabla 2

Rango de edad	Nº de mujeres que fueron madres
15 – 20 años	
21 – 25 años	
>25 años	

Tabla 3

Nº de familia	Nº de mujeres	Nº de hombres	Total

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Materiales

- Cuaderno de notas
- Lápiz
- Colores
- Regla
- Papel cuadriculado

4

Registra tus observaciones

En el papel cuadriculado, con la regla y los lápices, elabora gráficas que presenten diversas relaciones entre las variables.

- Construye una gráfica de puntos; ubica en el eje X el número de personas que pertenecen a un mismo rango de edad y en el eje Y los rangos de edad.
- Elabora una gráfica de barras; ubica en el eje X el número de mujeres y de hombres, y en el eje Y los rangos de edad.
- Dibuja una gráfica de barras; coloca en el eje X el número de mujeres que fueron madres en el mismo rango de edad y en el eje Y el rango de edad.

5

Relaciona y concluye

- ¿Cuál es el rango de edad en que la mayoría de las mujeres fueron madres?

.....

- ¿Crees que la población de tu barrio representa la situación del crecimiento mundial de la población?

.....

- ¿Comprobaste tu hipótesis? Justifica tu respuesta.

.....

6

Socializa

Lee el siguiente texto y responde las preguntas.

Las enfermedades son un factor que de forma natural controlan la sobrepoblación. A principios de 2009 se detectó el brote de una gripe nueva, la ‘gripe porcina’, conocida después como ‘gripe A(H1N1)’. El causante, una variante del virus Influenza virus A (subtipo H1N1), que surgió por una mutación del virus original en animales de granja. Pasó a los seres humanos por contagio de una especie a otra y se propagó después de persona a persona. Una gripe similar, la llamada ‘gripe española’, había cobrado entre 1918 y 1919 más de 40 millones de víctimas mortales en el planeta.



SM Ediciones

En junio de 2009, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzó el nivel de alerta 6, el máximo, en previsión de una inminente pandemia global. La gripe A(H1N1), muy contagiosa, se extendió rápidamente y afectó a cientos de miles de personas. Inicialmente, la tasa de mortalidad fue muy elevada, especialmente entre la población más sensible: personas jóvenes y ancianos con alguna complicación previa. Afortunadamente, la gripe A no resultó tan temible como se esperaba. Los avances en medicina e higiene y las medidas de prevención adoptadas evitaron la que podría haber sido la peor pandemia después de la “gripe española”.

- ¿Qué otros factores ayudan a controlar la sobrepoblación humana?
- ¿Qué pasa si los agentes de infección se vuelven resistentes a los mecanismos de control que se utilizan actualmente?



El sistema reproductor masculino

Indaga

1. ¿Qué función tiene cada uno de los siguientes órganos?

a. Testículos

.....

b. Próstata

.....

c. Uretra

.....

d. Epidídimo

.....

e. Pene

.....

2. ¿Qué es la espermatogénesis?

.....

El sistema reproductor femenino

Explica

3. El óvulo se caracteriza por su particular estructura y gran tamaño. ¿Qué relación tienen estas características con la función que desempeña?



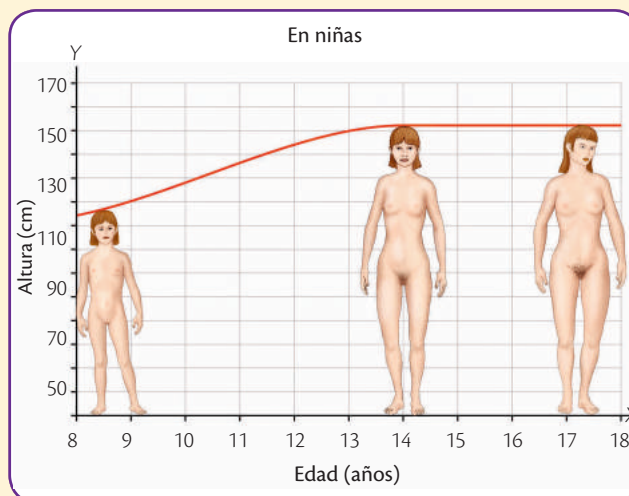
SM Ediciones

.....

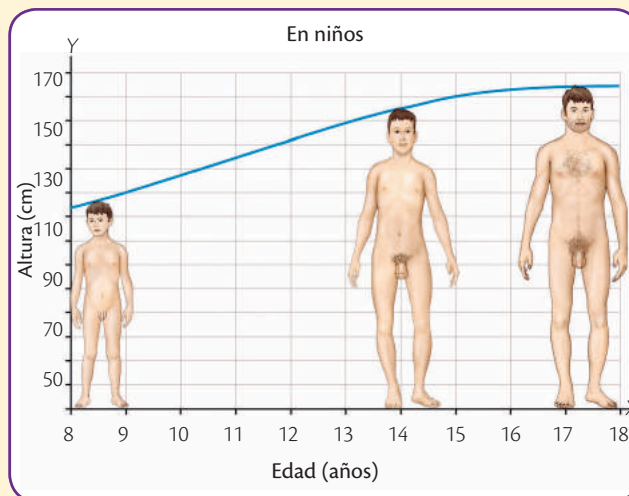
La madurez sexual

Usa el conocimiento

4. Observa las gráficas sobre los cambios morfológicos en la adolescencia.



SM Ediciones



SM Ediciones

a. Describe tres características sexuales secundarias que diferencian a los hombres de las mujeres.

.....

b. ¿Se puede afirmar que los hombres y las mujeres tienen el mismo patrón de crecimiento? Justifica tu respuesta.

.....

La higiene del sistema reproductor

Usa el conocimiento

5. Alfredo tiene varias parejas sexuales y ninguna sabe de la existencia de las otras; quiere entablar una relación seria con una de ellas. Él cree que la mejor decisión es ocultarle lo que pasa, ya que se puede sentir señalado y juzgado.



SM Ediciones

¿Cuál crees que es la mejor decisión para las personas involucradas?

.....

.....

.....

El embarazo y la gestación

Indaga

6. Escribe la diferencia entre el concepto de sexualidad y el de reproducción.

.....

.....

.....

.....

Los métodos anticonceptivos

Indaga

7. Indica cómo actúa cada uno de los siguientes métodos anticonceptivos.

Ligadura de trompas	
Condón	
Vasectomía	

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

DIU	
Píldora	

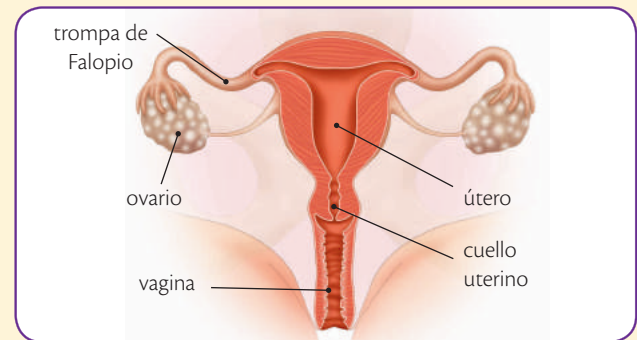
¿Cuál de ellos previene la transmisión de enfermedades sexuales?

.....

.....

.....

8. Observa la imagen y responde las preguntas.



SM Ediciones

- a. Indica el nombre del órgano que tiene la función de alojar al embrión para que se desarrolle por 40 semanas.

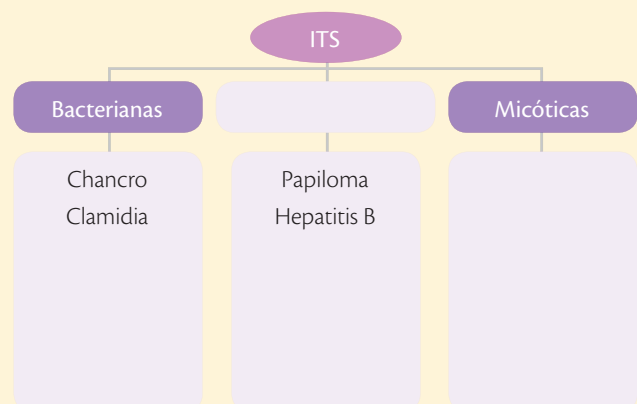
.....

.....

.....

- b. Explica la función de los ovarios.

9. Completa el mapa conceptual con ejemplos de las infecciones de transmisión sexual.



3

La nutrición en los seres vivos

Cuando consumes alimentos estás obteniendo los nutrientes que necesitas para que tu cuerpo lleve a cabo las funciones vitales. Dentro de la dieta debes consumir todos los grupos de alimentos para que tu peso esté acorde con tu edad y con tu estatura.

- ¿Cómo crees que es la alimentación de las personas de la fotografía? Explica.

Cultura del Buen Vivir

La responsabilidad

Una persona es responsable cuando tiene la libertad de tomar decisiones y asumir las consecuencias de sus actos. La responsabilidad garantiza el cumplimiento de los compromisos adquiridos y genera confianza y tranquilidad en las personas.

- ¿Eres responsable con los compromisos que asumes? Explica tu respuesta.

Aprenderás...

- La función de la nutrición
- Tipos de nutrición
- Los componentes de los alimentos
- Nutrición prenatal
- Nutrición del recién nacido
- Beneficios de la lactancia

Habilidades lectoras

Los trastornos alimentarios

Los trastornos alimentarios son alteraciones emocionales que conllevan una excesiva preocupación por el peso y la apariencia física. Anteriormente era un problema que perjudicaba en mayor parte a las mujeres, pero ahora se ha convertido en un problema social.

Uno de los trastornos alimentarios más frecuentes es la anorexia, que consiste en un cambio de la conducta alimentaria que se traduce en pérdida de peso provocada por el temor de la persona a aumentar, y en un problema psicológico que hace que el paciente siempre se vea obeso; ello genera la disminución en el consumo de alimentos, incita cambios de comportamiento, de la conducta emocional y la estigmatización del cuerpo. Otro trastorno alimenticio es la bulimia, en el cual las personas comen normalmente (incluso pueden comer en exceso) y luego, para evitar el riesgo de aumentar de peso, toman laxantes y vomitan para eliminar los alimentos.

Otros trastornos muy frecuentes, pero poco tratados, son el sobrepeso y la obesidad; ocurren por la acumulación anormal o excesiva de grasa, lo que puede ser perjudicial para la salud. Estos trastornos se evidencian mediante el Índice de Masa Corporal (IMC), que se calcula dividiendo el peso de la persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros.

Al analizar los trastornos alimentarios se deduce que todos los extremos son malos para la salud física y mental de las personas: tanto la anorexia y la bulimia, como el sobrepeso y la obesidad; por eso, para tener una adecuada nutrición debe buscarse el equilibrio responsable entre el consumo de alimentos, la práctica de ejercicio físico y el consumo del agua necesaria para el cuerpo.

Actividades

Interpreta

1. Realiza un listado de posibles causas y consecuencias de los trastornos alimentarios que se mencionaron.

Argumenta

2. ¿Qué consejos le darías a una persona que padece un trastorno alimentario para mejorar su estilo de vida?

Propón

3. Escribe una dieta que evite el riesgo de enfermedades como las mencionadas.

1

La función de nutrición en los seres vivos

Explora

La desnutrición es una enfermedad causada por la deficiencia en la ingesta de alimentos; sus síntomas se relacionan con pérdida de peso y de talla, y retraso en el desarrollo. Se asocia a condiciones de pobreza, aunque también se da por desórdenes alimenticios como la anorexia, en la que las personas dejan de comer por voluntad propia. La desnutrición afecta al funcionamiento de diferentes órganos y sistemas del cuerpo: se presentan problemas gastrointestinales, cardiovasculares, respiratorios y enfermedades como anemia, bocio y diabetes.



SM Ediciones

- ¿Por qué crees que la falta de una buena nutrición afecta al funcionamiento de los órganos?
- ¿Tu dieta es balanceada? Explica por qué.



SM Ediciones

Para nutrirse, las plantas fabrican su alimento a partir de sustancias como el agua y las sales minerales que absorben por medio de las raíces.

Conoce y amplía

1.1 Importancia de la nutrición

La **nutrición** es una función vital por la cual se incorporan sustancias del medio que son transformadas para ser aprovechadas por las células y brindar al ser vivo la energía necesaria para desarrollar cada una de sus actividades, y tener un crecimiento y desarrollo adecuados.

Para cumplir eficientemente la función de nutrición, los seres vivos tienen estructuras especializadas que llevan a cabo los procesos de ingestión, digestión, absorción, circulación, metabolismo o aprovechamiento de los nutrientes y excreción. Los organismos unicelulares presentan estructuras particulares en sus células, como membranas modificadas, cilios y flagelos, que les permiten cumplir con estos procesos. En los organismos pluricelulares hay tejidos, órganos y sistemas específicos para ese efecto.

1.2 Procesos de la nutrición

Los procesos de nutrición son la ingestión, digestión, absorción y circulación.

- **Ingestión:** es la incorporación de los alimentos al organismo. En los seres unicelulares se realiza a través de membranas; los animales disponen de estructuras adecuadas al tipo de alimento que consumen, por ejemplo, los **carnívoros** tienen colmillos largos y afilados que cortan la carne; los **herbívoros** tienen dientes delanteros grandes para desprender las hojas de las plantas; y los **omnívoros** tienen desarrollados dientes, colmillos y muelas por igual para consumir cualquier tipo de alimento.



Los animales se nutren de diferentes maneras: el tigre es carnívoro, el cerdo es omnívoro y la vaca es herbívora.

SM Ediciones
EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

- **Digestión:** es el proceso de transformación de los alimentos. Se lleva a cabo mediante dos fases, una mecánica y una química, que pueden suceder al tiempo. La **digestión mecánica** se lleva a cabo cuando los alimentos se trituran y se reducen a pequeños fragmentos en la boca.

En los animales que se alimentan de líquidos no es necesaria la fragmentación, como en el caso de las arañas y las moscas, que succionan las sustancias de las que se alimentan; tampoco es necesaria en los animales que tragan a sus presas enteras, como las serpientes y los búhos, pues estos no tienen dientes con los que mastiquen las presas.

En la **digestión química**, los alimentos, a su paso por el tubo digestivo, experimentan una fragmentación en las moléculas que los componen y se incorporan los jugos digestivos que los transforman en un líquido que contiene pequeñas partículas solubles denominadas **nutrientes**. Estos nutrientes atraviesan la pared del intestino y pasan a la sangre, que los transporta a todas las células del cuerpo.

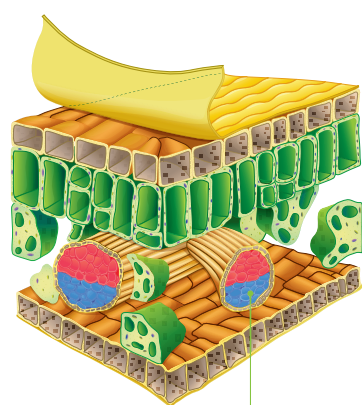
- **Absorción:** es el paso de las sustancias nutritivas hasta las células de un organismo o hasta el sistema de circulación.

En los organismos unicelulares, la absorción se da a través de la membrana celular. En los seres pluricelulares existen estructuras y órganos especializados que realizan este proceso: en las plantas, las raíces toman del suelo las sales minerales y el agua que son convertidos en nutrientes mediante el proceso de fotosíntesis; en los animales, el intestino delgado se encarga de captar los nutrientes y pasarlos hacia los capilares del sistema circulatorio.

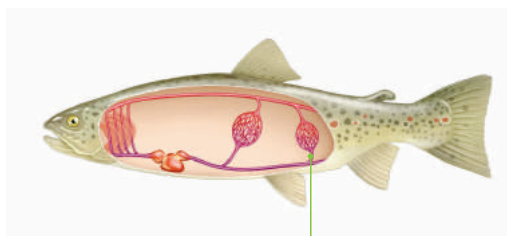
- **Circulación:** es el transporte de nutrientes y desechos que se producen después de la digestión y el metabolismo. Los nutrientes son transportados a cada una de las células que constituyen el organismo para que estas puedan aprovecharlos.

En los seres vivos unicelulares, la circulación se da por medio de corrientes del citoplasma; por su parte, las plantas cuentan con sistemas de conducción denominados xilema y floema, y los animales presentan sistemas circulatorios.

Circulación



Las plantas tienen conductos especializados llamados xilema y floema.



Los animales poseen sistema circulatorio.

Los seres vivos presentan diferentes estructuras especializadas para transportar nutrientes.

CULTURA del Buen Vivir



Cuidado

Estar atento a los procesos que hacen parte de la función de nutrición es parte del autocuidado, pues su actividad regular indica un buen estado de salud; por el contrario, si se observa alguna irregularidad se debe considerar consultar al médico.

- De qué forma se puede observar la actividad regular de la función de nutrición.

2

La nutrición en organismos autótrofos y heterótrofos

Explora

Los océanos son la principal fuente de oxígeno del planeta. La producción de este gas es de 400 000 millones de toneladas al año: el 10 % es resultado de la actividad de organismos terrestres y el 90 % es fruto de organismos marinos. No solo los seres vivos fotosintetizadores son capaces de producir oxígeno; hay quienes lo hacen a partir de sustancias como el gas metano, compuesto de gran importancia que puede indicar la presencia de vida en otros planetas como Marte, en donde la atmósfera es rica en este gas.

- ¿Qué pasaría si no existieran los océanos?
- ¿Sería posible la vida en la Tierra sin los organismos fotosintetizadores?



SM Ediciones

Conoce y amplía

2.1 Organismos autótrofos

Los organismos autótrofos son aquellos que tienen la capacidad de **sintetizar** o fabricar su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas, es decir, sustancias que no tienen átomos de carbono en su composición, con excepción del dióxido de carbono.

Los autótrofos no necesitan de otro ser vivo para llevar a cabo la función de nutrición, por ello son de gran importancia para la existencia de la vida en el planeta, ya que esta es la forma en que se originan los compuestos orgánicos como azúcares, lípidos y proteínas, esenciales para los seres vivos; además, la liberación de oxígeno hace posible procesos vitales como la respiración. En los ecosistemas, los organismos autótrofos son considerados **productores**.

De acuerdo con las fuentes de energía empleadas, los organismos autótrofos se clasifican en autótrofos fotosintetizadores y autótrofos quimiosintetizadores.



SM Ediciones

Las algas fotosintetizadoras pueden alcanzar a medir más de 100 m de largo.

- **Autótrofos fotosintetizadores:** a este grupo pertenecen las plantas verdes, las algas y algunos grupos de bacterias.

Los organismos fotosintetizadores se caracterizan por aprovechar la energía de la luz solar para desarrollar diferentes reacciones bioquímicas necesarias para el metabolismo, mediante el proceso de **fotosíntesis**. Este consiste en la transformación de la energía lumínica en energía química, que posteriormente es empleada para la formación de carbohidratos y la liberación de oxígeno.

- **Autótrofos quimiosintetizadores:** los quimiosintetizadores también obtienen la energía necesaria para su metabolismo a partir de moléculas inorgánicas, pero sin la presencia de luz.

A este grupo de organismos pertenece un amplio número de bacterias y arqueobacterias que, por lo general, habita en las profundidades de los océanos, los lagos y las lagunas donde no alcanza a llegar la luz solar y es imposible realizar el proceso de fotosíntesis o en lugares donde hay altas concentraciones de elementos inorgánicos como nitrógeno y azufre.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

2.2 Organismos heterótrofos

Estos organismos no producen su propio alimento y por lo tanto deben mantenerse con sustancias nutritivas sintetizadas por otros organismos autótrofos y heterótrofos. El grupo de los heterótrofos está constituido por animales, hongos, algunas bacterias y protozoos, que se clasifican como consumidores y descomponedores.

- **Heterótrofos consumidores:** son organismos que se alimentan de materia orgánica viva. Existen tres tipos de consumidores: los **herbívoros**, los **carnívoros** y los **omnívoros**.
- **Heterótrofos descomponedores:** a este grupo pertenecen las levaduras, los hongos y las bacterias, los cuales se caracterizan por alimentarse de residuos procedentes de otros organismos, por lo general, materia orgánica muerta o en descomposición.

Tipos de organismos consumidores



SM Ediciones

Los organismos **herbívoros** se alimentan únicamente de plantas; ejemplos: el caballo, la vaca y algunos insectos.

Los organismos **carnívoros** se alimentan de carne que obtienen de otros animales; ejemplos: el puma, el jaguar y el león.



SM Ediciones



SM Ediciones

Los organismos **omnívoros** se alimentan tanto de plantas como de animales. Ejemplos: el ser humano, el oso y la gallina.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

- 1 Responde si la siguiente información es falsa o verdadera.
 - Los organismos autótrofos dependen de otros para vivir.



Usa el conocimiento

- 2 Indica el tipo de nutrición que presenta cada organismo y especifica qué clase de organismo es según esta.



SM Ediciones



SM Ediciones

3

La nutrición en vertebrados

Explora

La ballena azul es considerada el animal más grande del mundo; su peso alcanza las 200 toneladas y llega a medir hasta 30 metros de largo. Al imaginar la forma de alimentación de esta ballena, lo común sería pensar que ingiere grandes animales; sin embargo, no es así, pues su alimentación se basa exclusivamente en krill, una especie de crustáceo parecido al camarón de aproximadamente 2,5 centímetros de longitud. En un solo día una ballena adulta consume 40 millones de krill, lo que equivale aproximadamente a 8 000 libras de comida diaria, mientras que una ballena bebé consume entre 100 y 150 litros de leche materna.



SM Ediciones

- ¿Qué estrategia crees que utiliza la ballena para consumir altas cantidades de krill?



CULTURA del Buen Vivir

Cuida los animales

La supervivencia de muchos seres vivos depende en gran medida del cuidado que les brindemos.

- Elabora un cartel tipo ilustración o escrito, en el que cuentes a tus compañeros la importancia del cuidado de los animales.

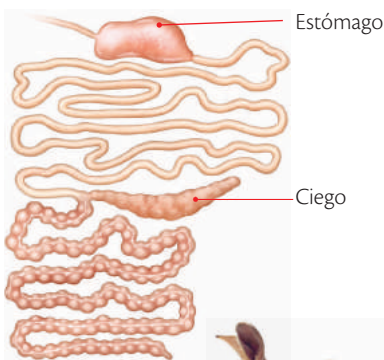
Conoce y amplía

3.1 Características generales de la nutrición en vertebrados

En los animales vertebrados existen **sistemas** bien estructurados en su mayoría con los mismos órganos. En general, los órganos comunes son boca, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso, ano y glándulas anexas. Los vertebrados presentan **sistemas digestivos completos**, pues presentan dos orificios separados, uno para el ingreso de los alimentos y otro para la salida de las sustancias de desecho.

La digestión de la mayoría de los vertebrados se inicia en la boca, por donde ingresa el alimento, el cual es humedecido por las **glándulas salivales** y en algunos casos es masticado. De allí, el alimento pasa por la faringe y el esófago hacia el estómago, donde se segregan los **jugos digestivos**. Posteriormente va al intestino, donde se adicionan la bilis y el jugo pancreático aportados por la vesícula biliar y el páncreas, respectivamente. La absorción se realiza en el intestino y los residuos son eliminados por el ano. El tipo de alimento que ingieren los animales vertebrados varía de unos a otros y recibe el nombre de **régimen alimentario**; este permite clasificarlos en herbívoros, carnívoros y omnívoros.

Sistema digestivo de un herbívoro



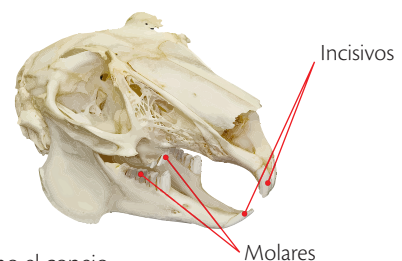
Estómago

Ciego



Los animales herbívoros

Se alimentan de plantas o de algas. Muchos herbívoros comen hierba, de donde viene su nombre, pero otros ingieren semillas, frutas, néctar de las flores e incluso madera, como las termitas. Las estructuras que aparecen en la boca de cada animal se relacionan con su régimen alimentario. Por ejemplo, en el conejo la dentadura se caracteriza porque los dientes crecen continuamente y así compensan el desgaste a que se ven sometidos. Los **incisivos** son largos, curvados, con filo en forma de bisel y sirven para cortar el alimento; los **molares** llevan crestas muy cortantes que trituran el alimento al deslizarse unos sobre otros.



Incisivos

Molares

Dentadura presente en animales herbívoros como el conejo.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

SM Ediciones

SM Ediciones

Los animales carnívoros

El alimento de los **carnívoros** procede de otros animales. Estos organismos prefieren un tipo particular de comida como insectos o peces. Los que cazan a sus presas se denominan **predadores** y los que se alimentan de cadáveres, **carroñeros**.

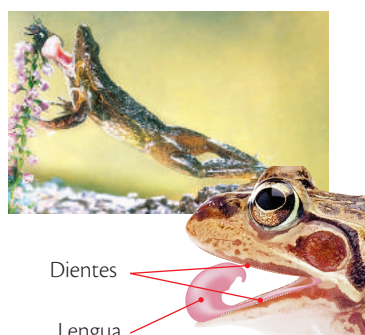
El proceso por el que obtienen el alimento los carnívoros es más complejo que el de los herbívoros. Los predadores, por ejemplo, además de localizar a su presa deben cazarla antes de que se convierta en su alimento.

Algunos ejemplos de animales carnívoros son:

- **El puma.** Es un predador que caza animales como armadillos, venados, aves, entre otros. Sus mandíbulas poseen una fuerte musculatura y su dentición está adaptada para comer carne: los caninos son largos, tienen forma cónica, perforan y sujetan, mientras que los molares se utilizan para despedazar la carne cruda.
- **La rana.** Se alimenta de insectos, arañas y casi cualquier animal pequeño que pueda engullir; atrapa a las presas con su **lengua** larga y pegajosa y sus dientes.



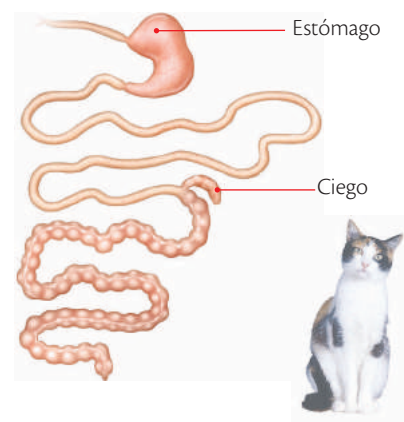
La dentadura del puma desgarrar la carne de su presa.



Los dientes de la rana no tienen como función masticar.

Los animales **omnívoros** se alimentan de plantas y de animales, ya que su sistema digestivo así lo permite. Se afirma que tienen mayor capacidad de supervivencia que los animales estrictamente carnívoros. Se les conoce también como oportunistas, pues toman el alimento que les sea más fácil de conseguir.

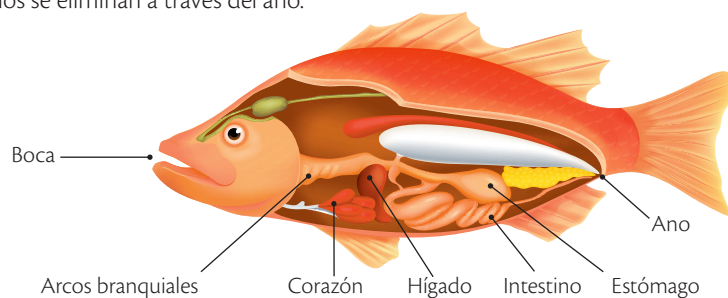
Sistema digestivo de un carnívoro



La nutrición en peces

Los peces pueden ser carnívoros, herbívoros u omnívoros. Su sistema digestivo inicia en la boca y continúa con la faringe, la cual presenta unas perforaciones laterales denominadas **arcos branquiales**. A continuación se encuentra el esófago, el cual es muy elástico y está provisto de **células secretoras** de una sustancia tipo mucílago que contribuye a que el bolo alimenticio se desplace hacia el estómago.

Algunos grupos de peces carecen de estómago y su función la realiza el intestino, que es el principal sitio de digestión y absorción del alimento; allí llegan las secreciones de la vesícula biliar y del páncreas, que contribuyen a la digestión. La circulación de nutrientes se hace por medio de vasos, que son tubos por donde circula la sangre; los desechos se eliminan a través del ano.



Sistema digestivo del pez.

3 La nutrición en vertebrados

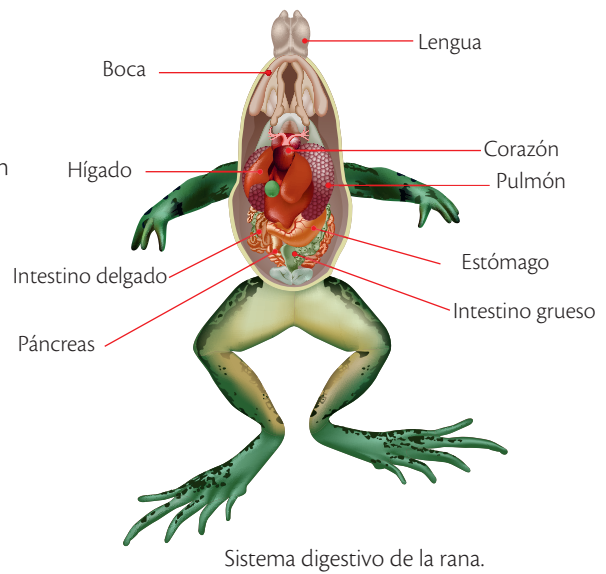
La nutrición en anfibios

El sistema digestivo de los anfibios inicia con la boca, que es de gran tamaño y posee una lengua carnosa, **retráctil** y revestida de una sustancia pegajosa en la cual quedan atrapadas sus presas.

Los anfibios son animales que engullen a su presa y la llevan al interior sin fragmentarla. La boca se comunica con el esófago, que es ancho y corto. Este se une al estómago, el cual puede estar provisto de válvulas para evitar el retroceso del alimento; a continuación se extiende el intestino delgado, que presenta vellosidades para facilitar la absorción.

Al intestino llegan la bilis y el jugo pancreático secretados por la vesícula biliar y el páncreas, respectivamente, que transforman el alimento en sustancias más sencillas.

Luego del intestino delgado se encuentra el intestino grueso, el cual finaliza en la cloaca, que es una zona ensanchada donde también llegan las secreciones de los órganos reproductores y la orina procedente de la vejiga urinaria. La cloaca desemboca en el ano, orificio por donde se eliminan los desechos.

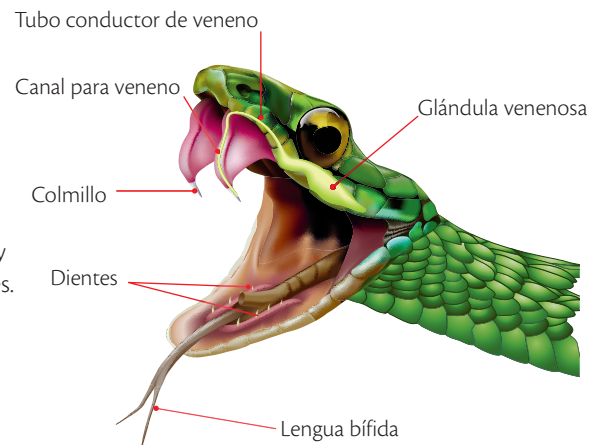


La nutrición en reptiles

Los **reptiles** son animales carnívoros, herbívoros u omnívoros. Poseen un sistema digestivo completo constituido por boca, faringe, esófago, estómago y un intestino que desemboca en la cloaca; presentan, además, glándulas anexas como hígado y páncreas.

Algunos reptiles, como las serpientes, tienen una mandíbula inferior constituida por un par de huesos unidos por un ligamento elástico; esto, y la capacidad de separar sus costillas, les facilita engullir presas muy grandes.

En cada una de sus mandíbulas hay colmillos afilados con una curvatura hacia el interior de la boca que secretan enzimas. Esto evita que las presas deglutidas se devuelvan. Los reptiles realizan digestión mecánica y química gracias a enzimas digestivas; este proceso es lento y puede tardar varios días. El intestino delgado es el sitio más importante de digestión y absorción del alimento. En el intestino grueso se acumulan las heces, que pasan a la cloaca y luego son eliminadas por el ano.

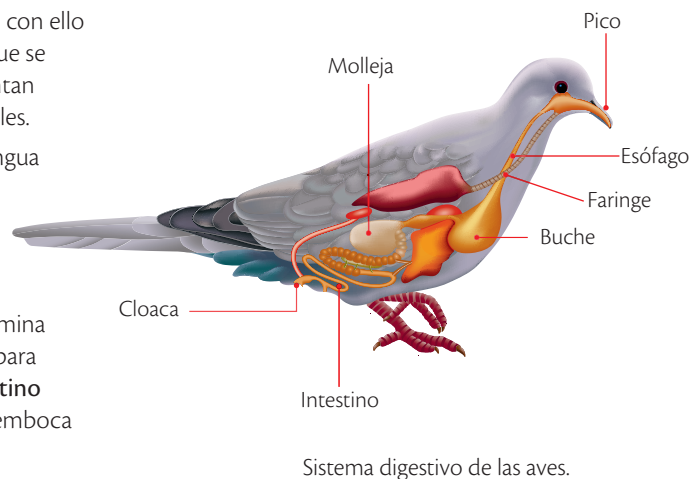


La nutrición en aves

Las aves pueden ingerir diferentes tipos de comida; de acuerdo con ello se clasifican en **fitófagas**, que consumen vegetales; **zoófagas**, que se alimentan de todo tipo de animales; **necrófagas**, que se alimentan de cadáveres, y **omnívoras**, que se nutren de animales y vegetales.

Las aves están provistas de un pico córneo y fuerte con una lengua pequeña y puntiaguda. Su tubo digestivo inicia con la faringe y sigue con el esófago, el cual se modifica al ensancharse en su parte anterior y conforma el **bucho**, cuya función es humedecer y almacenar el alimento.

Luego, los alimentos llegan a una región posterior que se denomina **molleja**, la cual posee fuertes paredes con potentes músculos para triturar el alimento; después, el alimento triturado pasa al **intestino delgado** que es alargado y conduce a un **recto** ancho que desemboca en la **cloaca**, a través de la cual se expulsan los desechos.

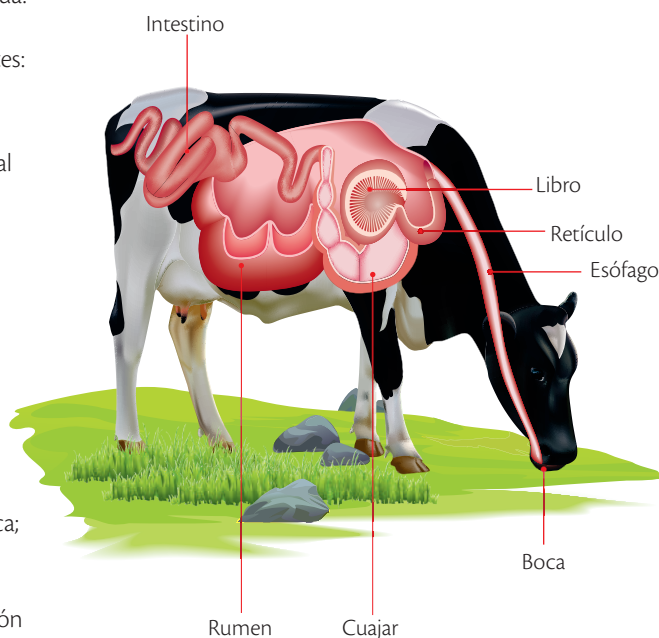


La nutrición en mamíferos

Los **mamíferos** poseen boca compuesta por labios, dientes y lengua. En la boca se humedece el alimento con saliva, se tritura con los dientes y la lengua los mezcla. Se diferencian cuatro tipos de dientes: los incisivos cortan, los caninos desgarran, y los premolares y los molares trituran.

De la boca, el alimento pasa a la faringe, luego al **esófago** y de allí al estómago, donde se degrada por la acción de los jugos digestivos. A continuación el intestino delgado se divide en tres secciones: **duodeno, yeyuno e ileon**; este vierte sus enzimas digestivas junto con las secreciones del hígado y del páncreas; en el intestino se absorben los nutrientes que pasan a la sangre para ser llevados al resto del cuerpo. El agua y los materiales no digeridos van al intestino grueso, que está formado por tres regiones: ciego, colon y recto. Finalmente, los desechos se expulsan por el ano.

Los mamíferos rumiantes, como las vacas y los caballos, tienen un estómago formado por cuatro cámaras. La primera cámara es el **rumen**, a donde llega el alimento masticado procedente de la boca; allí las bacterias digieren parcialmente la celulosa, componente de las células vegetales. Después, el alimento va del rumen a la boca para una segunda masticación y luego vuelve a este para una acción bacteriana más prolongada. De allí pasa al **retículo** y al **libro**, donde continúa la digestión bacteriana. Por último, en el **cuajar** se realiza la verdadera digestión del alimento que llega al intestino delgado para la absorción de nutrientes.



Sistema digestivo de la vaca.

SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas



Indaga

3 Relaciona con líneas las columnas que señalan los tipos de dientes, los tipos de nutrición y los animales.

incisivos	oso	herbívoro
molares	jaguar	omnívoro
caninos	liebre	carnívoro

4 Completa la siguiente afirmación.

Las aves consumen vegetales; las zoófagas se alimentan de y las , cadáveres.

Explica

5 Explica la diferencia entre la digestión de un mamífero no rumiante y uno rumiante.

.....

.....

.....

.....

.....

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

3

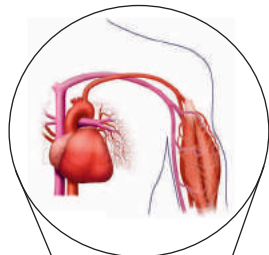
La nutrición en vertebrados

La nutrición humana

El sistema circulatorio

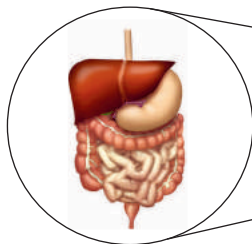
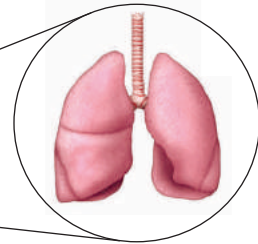
El sistema circulatorio transporta los nutrientes incorporados por los sistemas digestivo y respiratorio a las células y lleva los desechos a los órganos excretores.

Los nutrientes y los desechos son llevados por la sangre a través de los vasos sanguíneos. En los órganos, estos vasos forman redes de capilares que intercambian sustancias entre las células y la sangre. Las células emplean los nutrientes para obtener energía y fabricar materia propia. Los residuos resultantes son vertidos a la sangre.



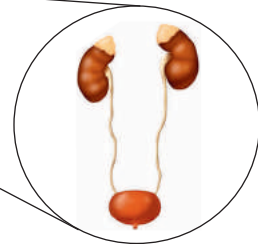
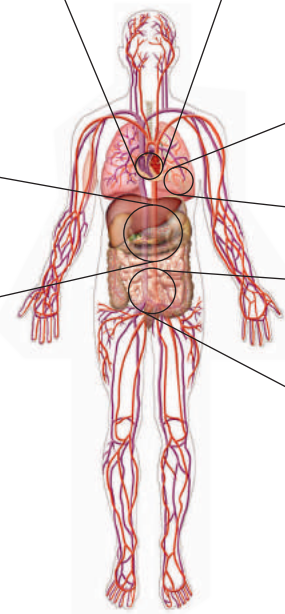
El sistema respiratorio

El sistema respiratorio hace circular el oxígeno y el dióxido de carbono entre el cuerpo y el medio externo. Los seres humanos obtenemos el oxígeno del aire, y a él expulsamos el dióxido de carbono. La nutrición celular requiere oxígeno y nutrientes orgánicos como combustibles para obtener energía; en este proceso se produce dióxido de carbono, un desecho que es necesario expulsar.



El sistema digestivo

El sistema digestivo procesa los nutrientes que las células necesitan para su funcionamiento. Transforma las moléculas complejas que forman los alimentos en nutrientes solubles. Cuando los nutrientes llegan al intestino, atraviesan sus paredes y pasan a la sangre que circula por los capilares que lo rodean.



El sistema urinario

Los riñones son órganos excretores que purifican la sangre. Al utilizar los nutrientes, las células generan dióxido de carbono y urea; este desecho se origina a partir de nutrientes que contienen nitrógeno en sus moléculas, como las proteínas.

S.M. Ediciones

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

6 Enumera los siguientes procesos de acuerdo con la secuencia que presentan en la función de nutrición.

<input type="text" value="Excreción"/>	<input type="text" value="Metabolismo"/>
<input type="text" value="Circulación"/>	<input type="text" value="Absorción"/>
<input type="text" value="Digestión"/>	



EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

4 Los alimentos

Explora

Los desórdenes alimentarios se relacionan con trastornos mentales en los que la persona tiene una visión distorsionada de su cuerpo. Por ejemplo, las personas con anorexia y bulimia se perciben con sobrepeso y poco atractivas, por lo que rechazan los alimentos ya sea dejando de consumirlos o provocando vómito. En la vigorexia, por el contrario, la persona se siente débil y enfermiza, por lo que se obsesiona con el ejercicio y con la alimentación; llega a consumir hasta 8 000 calorías al día, mientras que una persona sana consume, en promedio, 2 000.

- ¿Cómo crees que incide la alimentación de estas personas en su apariencia física?
- ¿Qué sucedería si una de estas personas cambiara de repente su estilo de alimentación?



SM Ediciones

Conoce y amplía

4.1 Los componentes de los alimentos

Los alimentos son productos naturales o elaborados que proporcionan las sustancias que las células necesitan para vivir. Estas sustancias, conocidas como **nutrientes**, son indispensables para llevar a cabo las funciones vitales y obtener la energía que el cuerpo requiere para desarrollar las actividades diarias como estudiar, caminar y dormir. Los alimentos, de acuerdo con su función y el tipo de nutrientes que aportan al organismo, se clasifican en constructores, reguladores y energéticos.

Alimentos

Constructores

Están compuestos de proteínas y son los encargados de reconstruir y renovar los tejidos del cuerpo. Por ejemplo, las carnes y los lácteos.



Reguladores

Están compuestos por vitaminas y minerales y se encargan de regular los procesos del cuerpo. Por ejemplo, las frutas y las verduras.



Energéticos

Están compuestos por carbohidratos y grasas y proporcionan la energía para realizar las actividades diarias. Por ejemplo, los tubérculos y el pan.



La energía en los alimentos

Las **calorías** (cal) son las unidades que se usan para medir la energía de los alimentos y la energía que se consume durante una determinada actividad. Por ejemplo, el cuerpo en reposo consume 1 500 calorías por día; el ejercicio incrementa de manera significativa los requerimientos calóricos: un atleta puede elevar temporalmente su consumo calórico desde una caloría por minuto en reposo a casi 20 durante el ejercicio intenso. En la tabla de la izquierda encuentras algunos valores de consumo energético medidos en calorías para diferentes actividades cotidianas.

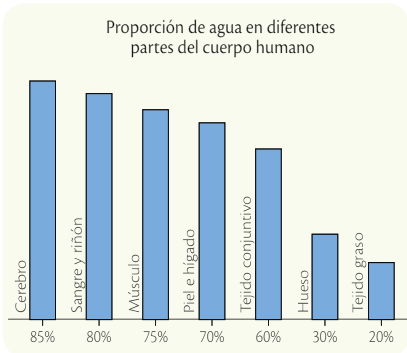
Consumo de calorías		
Actividades	Por minuto	Por hora
Pasar la aspiradora	3,8	114
Lavar ropa	2,7	81
Barrer	2,2	66
Subir escaleras	17,5	525
Bajar escaleras	6,8	204
Ver televisión	0,5	15

4 Los alimentos

1.2 La composición química de los alimentos

Los alimentos también se clasifican de acuerdo con su composición química. A simple vista no hay semejanzas entre productos como la leche y el pan, pero al analizar su composición química se observa que comparten los mismos componentes: sustancias inorgánicas y sustancias orgánicas.

El agua en el cuerpo humano



Ganancias (cm ³)	
Bebidas	1 500
Alimentos	500
Agua del metabolismo	400
Total	2 400

Pérdidas (cm ³)	
Orina	1 350
Sudor	500
Aire espirado	400
Heces	150
Total	2 400

Las sustancias inorgánicas

Las sustancias inorgánicas son aquellas que no presentan átomos de carbono dentro de su estructura química como el agua y las sales minerales; por lo tanto, no son exclusivas de la materia viva.

- El **agua** es el compuesto más abundante en los seres vivos. El cuerpo humano pierde agua continuamente y necesita reponerla con la alimentación. Además del agua que bebemos, los alimentos líquidos e incluso en los sólidos, la contienen en mayor o menor proporción.
- Las **sales minerales** son esenciales para el crecimiento; generalmente se consumen en pequeñas cantidades y se encuentran disueltas en los líquidos del cuerpo como la sangre, las lágrimas y el sudor. En la siguiente tabla se muestran las principales funciones de algunas sales minerales.

Mineral	Fuente	Funciones
Calcio Ca	Leche y sus derivados como el queso y la crema, y frutos secos.	Contribuye a la formación de huesos y dientes, a la coagulación sanguínea y a la transmisión del impulso nervioso.
Fósforo P	Soya, yema de huevo, pescado, cereales y legumbres.	Contribuye a la formación de los dientes y los huesos y a la producción de energía durante el metabolismo celular.
Potasio K	Cereales, legumbres, cítricos, verduras, frutas y miel.	Contribuye al equilibrio del agua en el cuerpo y a la función nerviosa.
Cloro Cl	Sal común, algas, aceitunas y bebidas hidratantes.	Contribuye a la formación de los jugos gástricos.
Sodio Na	Productos lácteos, frutas, verduras y en casi todos los alimentos.	Contribuye a la formación de los jugos gástricos e interviene en la transmisión del impulso nervioso.
Hierro Fe	Carnes, hígado, yema de huevo, frutas, legumbres y verduras.	Forma la hemoglobina, una proteína de la sangre, y estimula el sistema inmune y la resistencia física.

Trabaja con el gráfico



7 ¿Cómo es la relación entre la ganancia y la pérdida de agua en el cuerpo humano?

.....

.....

.....

8 ¿Qué partes del cuerpo requieren menor y mayor cantidad de agua?

.....

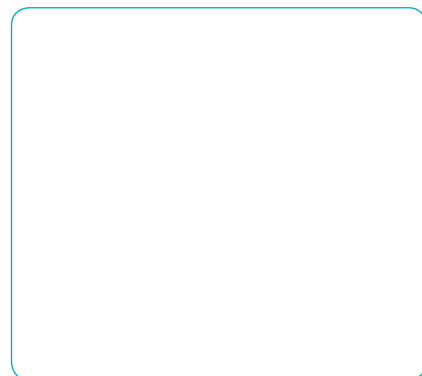
.....

.....

Desarrolla tus destrezas

Indaga

9 Recorta una foto de un plato de comida de una revista o periódico, pégalo en el espacio de abajo y señala con flechas los nutrientes inorgánicos que están presentes en el mismo.

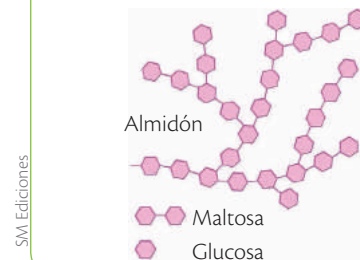


Las sustancias orgánicas

Las **sustancias orgánicas** son aquellas que presentan carbono dentro de su estructura química como los carbohidratos, los lípidos, las proteínas y las vitaminas.

- Los **carbohidratos** son los encargados de aportar la energía necesaria para realizar las actividades diarias; la mayoría tiene sabor dulce y por eso se conocen como **azúcares**. La **glucosa** es un azúcar que no se puede descomponer en otros más sencillos. La **maltosa** se forma por la unión de dos moléculas de glucosa. El **almidón** y la **celulosa** son carbohidratos complejos que no tienen sabor dulce; sus moléculas son muy grandes por lo que se llaman **macromoléculas**.
- Los **lípidos** son los encargados de aportar energía de reserva para el cuerpo cuando carece de carbohidratos; se disuelven poco o nada en agua. Pueden ser de origen vegetal o de origen animal. Los de origen vegetal o **grasas insaturadas** son líquidos a temperatura ambiente y se denominan aceites. Los de origen animal o **grasas saturadas** son sólidos y se conocen como sebos.
- Las **proteínas** ayudan al crecimiento, la regeneración y la reparación de los tejidos del cuerpo. Están conformadas por la unión de centenares o miles de moléculas más simples denominadas **aminoácidos**. Hay 20 aminoácidos distintos que se combinan y configuran las proteínas; estas se diferencian entre sí en el número, el tipo y la disposición de los aminoácidos que las forman. Entre las proteínas más comunes están la hemoglobina, presente en la sangre, y la ovalbúmina, presente en el huevo.
- Las **vitaminas** son esenciales para el buen funcionamiento corporal; se requieren en pequeñas cantidades en comparación con otro tipo de sustancias como los carbohidratos. El cuerpo humano no las elabora por sí mismo, por lo que deben consumirse dentro de la dieta. En el siguiente esquema puedes observar las funciones de los principales grupos de vitaminas.

Carbohidratos



Lípidos



Proteínas



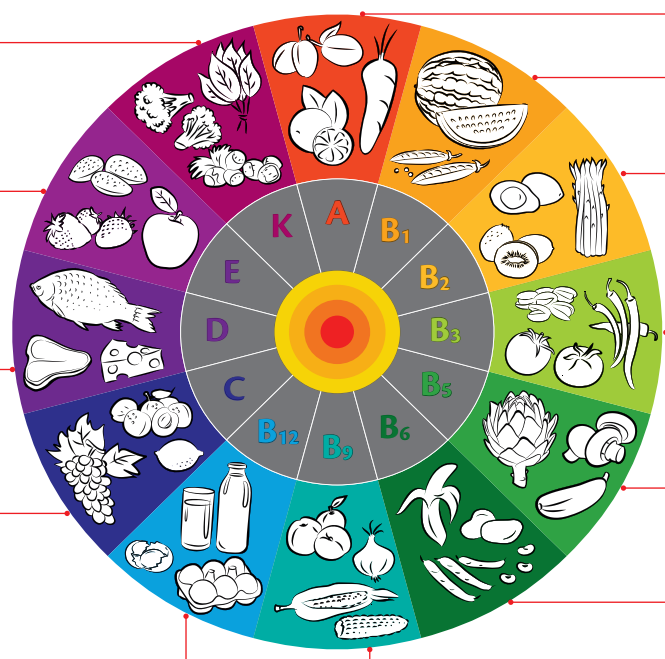
Las vitaminas

La **vitamina K** es indispensable para el proceso de coagulación sanguínea.

La **vitamina E** contribuye a la formación de glóbulos rojos y ayuda al cuerpo a utilizar la vitamina K.

La **vitamina D** absorbe y fija el calcio en el organismo y con ello facilita el buen desarrollo corporal.

La **vitamina C** refuerza las defensas y evita el envejecimiento.

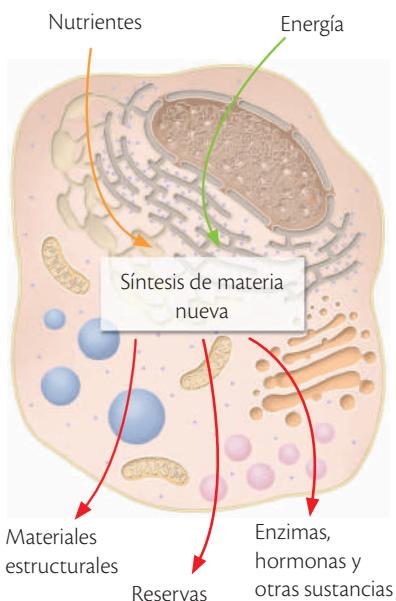


La **vitamina A** ayuda a la formación y el mantenimiento de dientes, tejidos óseos y blandos, membranas mucosas y piel sana.

El **complejo B** es un conjunto de vitaminas que cumple diversas funciones, entre ellas, ayuda a convertir los carbohidratos en energía, mantiene saludable el sistema nervioso y contribuye a la buena digestión.

4 Los alimentos

Síntesis de materia nueva en la célula



La célula utiliza los nutrientes para fabricar sustancias necesarias para sus funciones.

4.3 Importancia de los nutrientes

Las células utilizan los nutrientes para llevar a cabo sus funciones vitales y fabricar sus propias sustancias. Así, las células crecen, se dividen y originan nuevas células. La síntesis o formación de materia propia es especialmente importante en la época de crecimiento, pero se mantiene durante toda la vida. Muchas células, como las de la piel y las de la sangre, sobreviven unos pocos días y son sustituidas por otras nuevas. Otras no se dividen o lo hacen a un ritmo muy lento; aun así necesitan renovar sus componentes para mantenerse con vida.

Los nutrientes orgánicos que llegan a las células se utilizan como combustible para la respiración celular, que sucede en las **mitocondrias**. Por sus características, la glucosa es el nutriente más utilizado por las células en la respiración celular; en esta ocurren los siguientes fenómenos.

- Consumo de oxígeno.
- Liberación de energía que es utilizada por las células.
- El agua es uno de los productos de este proceso.
- El dióxido de carbono es un residuo que es expulsado al medio externo.

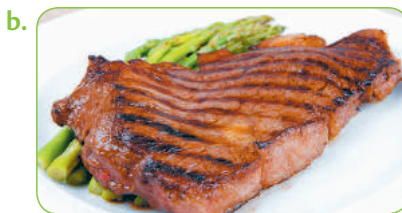
En ausencia de glucosa, los lípidos y las proteínas pueden utilizarse como fuente de energía. En el caso de las proteínas, los aminoácidos que las constituyen contienen nitrógeno que puede ser tóxico para el organismo, por lo que se desecha en forma de urea.

Desarrolla tus destrezas



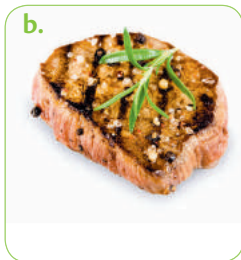
Indaga

10 Indica cuáles sales minerales son abundantes en cada menú.



Indaga

11 Escribe las sustancias orgánicas e inorgánicas de las que están compuestos los alimentos en estas imágenes.



Explica

12 ¿Por qué un deportista necesita mayor cantidad de carbohidratos?



Desarrolla tus destrezas

Indaga

13 ¿Cuál es la principal diferencia entre las vitaminas y otras sustancias orgánicas?

.....

Usa el conocimiento

14 Identifica qué tipo de alimento deben consumir las personas para evitar las siguientes situaciones.

a. Un estudiante siente somnolencia en clase, a la mitad de la jornada escolar.

.....

b. Un niño se enferma de forma constante porque tiene un sistema inmunológico débil.

.....

c. Un ciclista de alta montaña se hace algunas heridas al entrenar y estas demoran en cicatrizar.

.....

d. Un abuelo presenta debilidad en los huesos y por ello se pueden fracturar.

.....

e. Una persona presenta desequilibrios en el sistema nervioso central.

.....

15 Recorta y pega en los recuadros imágenes de alimentos ricos en carbohidratos, lípidos y proteínas.

5 La dieta balanceada

Explora

Los veganos son personas cuya alimentación se basa únicamente en productos de origen vegetal como frutas, verduras y cereales, por lo que no comen carne, pescado, leche, huevos, mantequilla, miel, o productos de origen animal. Este tipo de alimentación disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y obesidad; pero si la dieta no es equilibrada, ocasiona deficiencia de nutrientes.

- ¿Tú o algún miembro de tu familia han dejado de consumir productos de origen animal? ¿Por qué?



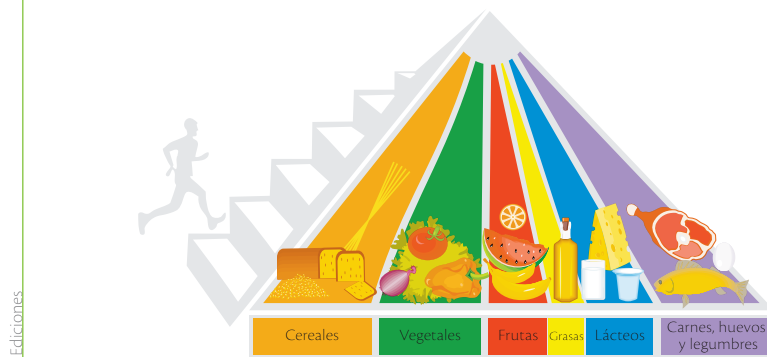
SM Ediciones

Conoce y amplía

5.1 La pirámide de alimentos

La nueva pirámide de alimentos propuesta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos indica cuáles son los alimentos y las cantidades necesarias que se deben consumir para tener una dieta adecuada. Los alimentos se organizan en seis franjas y se agrupan por tipo; además, la pirámide señala la frecuencia de consumo y la práctica de ejercicio físico.

Interpretación de la pirámide de alimentos



Pirámide de alimentos según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Cada color de la pirámide representa un tipo de alimento que se debe consumir a diario; el ancho de la franja indica la cantidad, por ejemplo, los alimentos de la franja amarilla, que son las grasas, deben ingerirse en menor cantidad que las frutas y los vegetales, representados en las franjas roja y verde.

El hombre de la escalera representa la importancia del ejercicio: se aconseja realizarlo durante 30 minutos diarios; además del consumo de agua durante el día.

5.2 La dieta saludable

Una dieta es balanceada cuando provee al organismo la energía y los nutrientes para que la persona cumpla con sus actividades diarias, tenga buena salud y conserve un peso apropiado. La cantidad necesaria de nutrientes varía de una persona a otra y, depende de la edad y de la actividad física que se realice. Si las porciones de alimento consumidas proporcionan más calorías que las necesarias, el cuerpo las transforma en grasa y las almacena, lo que ocasiona sobrepeso. Si por el contrario, la cantidad de alimento que se ingiere proporciona poca energía y calorías, el cuerpo toma los lípidos de reserva para obtener lo que necesita, con lo que se pierde peso.



CULTURA del Buen Vivir

Respeto

Una vida saludable no solo implica el cuidado en la alimentación, también involucra el cuidado y el respeto por el cuerpo.

- ¿Qué acciones realizas para cuidar tu cuerpo?

5 La dieta balanceada



Desarrolla tus destrezas

Indaga

17 Identifica en cada recuadro la etapa de la vida en la que se debe seguir la dieta que se describe.

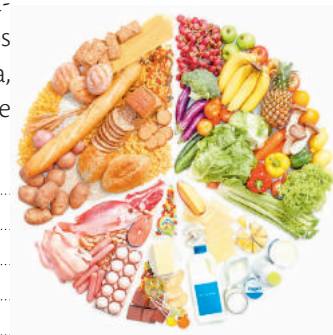
Lácteos y alimentos que aporten energía.

Dieta baja en grasas y carbohidratos.

Todo tipo de alimento sin caer en excesos.

Explica

18 Observa la imagen que aparece a continuación y compara la distribución de alimentos por porciones con la pirámide alimenticia, y explica en qué se aparecen y en qué se diferencian.



.....
.....
.....
.....

Usa el conocimiento

19 Responde falso (F) o verdadero (V) frente a la siguiente afirmación.

- Una persona que padece de anorexia, por lo general, consume mayor cantidad de calorías que las que gasta en sus actividades diarias.

Indaga

20 Investiga cuál es la diferencia entre las personas vegetarianas y las veganas, e indica qué dificultades pueden tener al llevar esa dieta.

a. Diferencia:

.....
.....
.....
.....
.....

b. Dificultades:

.....
.....
.....
.....
.....

6 El sistema digestivo humano

Explora

La xerostomía o síndrome de la boca seca es un síntoma que se caracteriza por la falta de producción de saliva. Este síndrome se asocia con la presencia de enfermedades como la diabetes y el uso de algunos medicamentos. Las personas que lo padecen presentan dificultad para tragar, hablar y saborear alimentos, sufren de irritación constante en la garganta, deterioro en los dientes e inflamación de los labios y la lengua. Una persona normal produce entre uno y dos litros de saliva al día, mientras que un individuo con xerostomía tan solo puede llegar a producir 150 mililitros.

- ¿Qué función desempeña la saliva en el proceso de digestión?
- ¿Por qué las personas con xerostomía presentan deterioro en sus dientes?



SM Ediciones

Conoce y amplía

6.1 El sistema digestivo

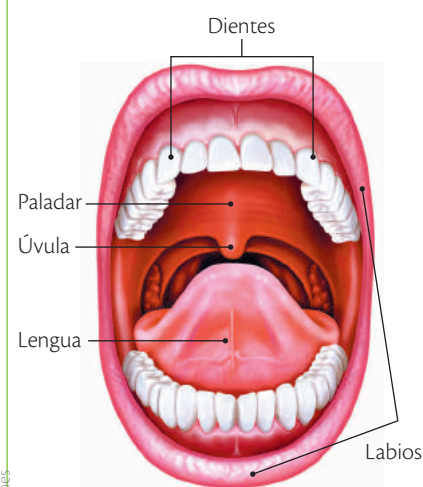
El sistema digestivo está formado por el tubo digestivo y las glándulas digestivas, se encarga de la transformación de los alimentos en sustancias más sencillas para que puedan ser aprovechadas por el cuerpo.

El tubo digestivo

El tubo digestivo es un conducto de paredes musculosas que va de la boca al ano. Los principales órganos que componen el tubo digestivo son la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso.

- **La boca:** es la entrada al tubo digestivo en forma de cavidad; está delimitada por el paladar, los dientes y la lengua. La parte posterior presenta una prolongación carnosa llamada **úvula** o **campanilla**, a la que le sigue la faringe; en ella se encuentran las amígdalas, que son tejido linfático y actúan como la primera barrera de defensa del cuerpo. La boca tiene tres funciones: la masticación, la insalivación y la deglución; se realizan con ayuda de la lengua, que está formada por músculos muy fuertes y abundantes receptores del sentido del gusto.

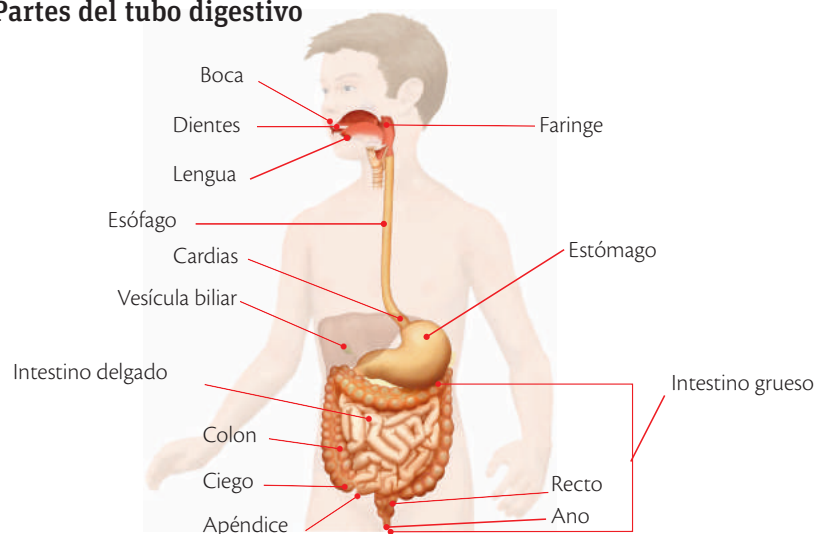
Partes de la boca



En el interior de la boca hay varios órganos.

SM Ediciones

Partes del tubo digestivo

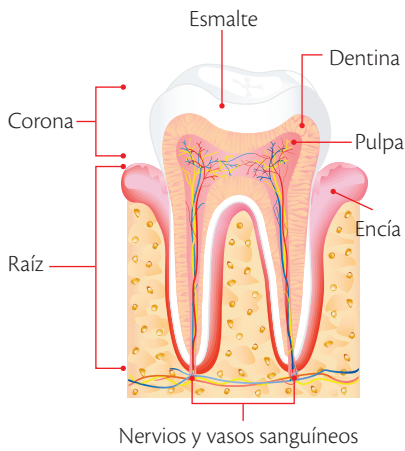


A lo largo del tubo digestivo se encuentran varios órganos que participan en el proceso de la digestión.

6

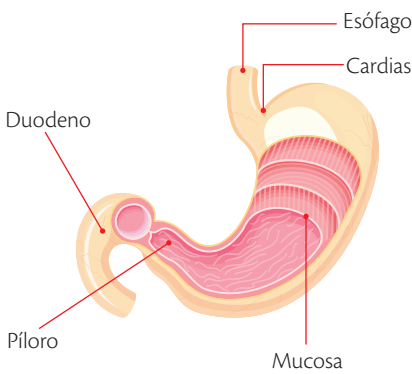
El sistema digestivo humano

Partes del diente



Las encías sostienen los dientes.

Partes del estómago



El estómago está formado por capas.

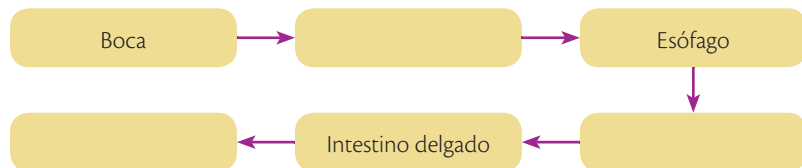
- **Los dientes:** se hallan encajados en las mandíbulas; están formados por **dentina**, un material similar al hueso, el cual está recubierto por **esmalte**. En la parte interna se encuentra la **pulpa dentaria** o nervio del diente, la cual contiene las terminaciones nerviosas y los vasos sanguíneos que nutren la dentina.
- **La faringe:** es un conducto común al sistema digestivo y al sistema respiratorio. Por ella pasa el alimento desde la boca hacia el esófago y el aire desde la nariz o la boca hacia la laringe.
- **El esófago:** es un conducto de mayor longitud que la faringe, por él pasa el alimento desde la faringe hasta el estómago.
- **El estómago:** es un ensanchamiento del tubo digestivo, como una bolsa en forma de jota (J). Sus paredes poseen músculos muy potentes. Al estar vacío presenta numerosos pliegues que desaparecen al llenarse. La entrada del alimento desde el esófago se realiza a través de un músculo redondo o esfínter denominado **cardias** y el paso hacia el intestino delgado se regula por otro esfínter llamado **píloro**.
- **El intestino delgado:** es un tubo largo, plegado repetidas veces. Se divide en tres regiones: la parte del intestino delgado que se encuentra a continuación del estómago se denomina **duodeno** debido a que en los seres humanos tiene una longitud aproximada de doce pulgadas; enseguida se encuentra el yeyuno, que significa vacío, y la porción terminal se denomina **íleon**, que viene del griego retorcer.
- **El intestino grueso:** llamado así porque tiene mayor grosor que el intestino delgado, al que rodea. La parte fundamental del tubo tiene forma de U invertida y se denomina **colon**. En la unión del colon con el intestino delgado está el **ciego**, una bolsa cuyo extremo cerrado lleva una fina prolongación llamada **apéndice**. La comunicación del colon con el exterior se hace a través de la sección denominada **recto**, que termina en el **ano**.

Desarrolla tus destrezas



Usa el conocimiento

21 Completa el siguiente organizador gráfico para mostrar el recorrido de los alimentos a través del sistema digestivo humano.



Indaga

22 Investiga qué es la apendicitis, cuáles son sus causas y consecuencias, y resume tu respuesta.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Destreza con criterios de desempeño:

Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie, y argumentar sobre la importancia de la nutrición prenatal y la lactancia.

La nutrición del recién nacido: la lactancia

La lactancia materna es la alimentación del recién nacido y del bebé únicamente con leche producida por el seno materno. Según la Organización Mundial de la Salud, esta es la mejor forma de alimentar al bebé, ya que la leche materna contiene todos los nutrientes que se necesitan para el crecimiento y el desarrollo saludables. Además, el máximo organismo de la salud mundial recomienda que esta sea la única alimentación durante los seis primeros meses de vida y, a partir de esta edad, se vayan introduciendo alimentos sólidos poco a poco, manteniendo la lactancia materna hasta los dos años, al menos. Los primeros alimentos que se pueden incluir en la dieta del bebé son puré de frutas o verduras.

Casi todas las mujeres son capaces de amamantar, solamente necesitan buena información y apoyo de los encargados de la salud y de su familia.

Para que la lactancia materna sea exitosa, es importante que comience dentro de la primera hora de vida del recién nacido, que se haga cada vez que el bebé lo pida, en el día o en la noche, y que se evite dar al bebé chupones y biberones.



SM Ediciones

La lactancia es un momento muy especial entre la madre y el bebé.

Beneficios de la leche materna

Nutrición

La leche materna humana está compuesta por agua, proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas; todos esenciales para la alimentación del recién nacido y del bebé. Además, la leche materna se digiere con más facilidad y se evita el estreñimiento.

Defensa del organismo

La leche materna contiene anticuerpos, los cuales son células especializadas para la defensa del organismo, por lo cual ayudan a proteger al bebé de las enfermedades más comunes en esta etapa, como son la diarrea y la neumonía. Ambas enfermedades están entre las principales causas de muerte de niños en el mundo.

Es gratuita y está siempre disponible

La leche materna se produce constantemente en el cuerpo de la madre, por lo que siempre es asequible, está a la temperatura adecuada y no hay que pagar nada por ella.

Método anticonceptivo

Cuando una mujer está dando de lactar no puede quedarse embarazada, al menos durante los seis primeros meses, aunque este no es un método anticonceptivo totalmente seguro.

Beneficios para la salud de la madre

Además, dar de lactar reduce el riesgo de tener cáncer al seno y a los ovarios. También ayuda a la madre a recuperar el peso de antes del embarazo, reduciendo la obesidad.

6

El sistema digestivo humano



Las madres también pueden tener un momento cercano con su bebé al darle biberón.

Beneficios a largo plazo

La lactancia proporciona una buena salud durante toda la vida. Varios estudios demuestran que los adolescentes y adultos que lactaron al nacer tienen menos probabilidad de padecer sobrepeso y obesidad, así como diabetes tipo II, y suelen tener mejores resultados en tests que miden la inteligencia.

Beneficios para el medio ambiente

La leche materna no necesita instalaciones de fábricas, ni tiene que envasarse o ser llevada a través de diferentes distancias. Así, ocurre un ahorro de energía y no produce contaminación ambiental de ningún tipo.

Comparación de la leche materna con las leches de fórmula

La leche materna está siempre estéril, mientras que en las leches de fórmula es posible que se dé la contaminación por bacterias durante la preparación o el envasado. Por otro lado, la leche de fórmula no tiene los anticuerpos que protegen al bebé frente a las enfermedades, ya que estos solo pueden ser producidos por el cuerpo de la madre, y no en fábricas.

Si la persona que prepara el biberón para el bebé diluye demasiado el polvo de leche en el agua por error, o por ahorrar, es posible que el niño que se alimenta de ella sufra malnutrición.

Lactancia y sida

Si es que una mujer embarazada tiene el virus del VIH es posible que se lo transmita al bebé que lleva en su útero durante el embarazo y el parto, pero también durante la lactancia, a través de la leche. En estos casos se debe administrar a la madre medicinas que reduzcan el riesgo de transmisión, con lo cual aumenta la probabilidad que el bebé nazca sano.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

23 Completa el organizador gráfico con los beneficios de la lactancia para el bebé.



La nutrición prenatal

Es importante que las mujeres embarazadas tengan una dieta balanceada, con una mayor cantidad de alimentos ricos en energía y en proteínas, lo cual aporta en un buen desarrollo del feto, en la salud de la madre y reduce la probabilidad de tener un parto antes de tiempo.

Se deben comer cereales y granos, vegetales y frutas, los cuales aportarán con minerales, además de carne, pollo, pescado o mariscos, para obtener un aporte suficiente de proteínas.

Además, el médico especialista que realice el control del embarazo recetará a la mujer los siguientes nutrientes, según lo que considere necesario:

- **Calcio:** previene la hipertensión y la preeclampsia. La primera es la subida de la presión que la sangre ejerce sobre las arterias, y la segunda es una condición en la que ocurre subida de presión, convulsiones y hasta la muerte.
- **Ácido fólico y multivitaminas:** el ácido fólico es un tipo de vitamina del complejo B, que reduce la probabilidad de daños en el sistema nervioso del bebé, por lo que debe ser ingerido desde el inicio del embarazo. Se lo puede encontrar en pastillas, o en frutos secos como nueces, almendras, avellanas, etc.
- **Hierro:** este mineral es importante ya que permite la fabricación de glóbulos rojos, los cuales sirven para llevar oxígeno por la sangre. Es esencial para el desarrollo del bebé, así como para evitar que la madre desarrolle anemia, la cual causa debilidad y desmayos.

¿Qué no se recomienda ingerir?

Las mujeres embarazadas deben tener cuidado al ingerir ciertas sustancias, ya que pueden pasar a la sangre del feto a través de la placenta, causando daños en el desarrollo del bebé. Entre estas están el alcohol y la cafeína, además de cualquier medicina que no sea recetada y controlada por un médico. Lo mismo se aplica cuando una mujer está dando de lactar, ya que estas sustancias pueden llegar a la leche del seno y provocar efectos negativos en el bebé.

Desarrolla tus destrezas



Explica

- 24 Nombra cinco alimentos que sean saludables para una mujer embarazada y cinco que no lo sean.

1

6

2

7

3

8

4

9

5

10

Practica más

1. Escribe un párrafo en donde expliques qué es la nutrición.

.....
.....
.....
.....
.....

2. Selecciona cuáles de los siguientes procesos están involucrados en la nutrición de los seres vivos.

- a. Digestión
- b. Respiración
- c. Excreción
- d. Circulación
- e. A y c
- f. Todas las anteriores

3. Determina cuáles oraciones corresponden a una nutrición autótrofa y cuáles a una nutrición heterótrofa.

- a. Síntesis de nutrientes a partir de sustancias que se encuentran en el ambiente.
- b. Alimentación a partir de sustancias que otros organismos producen.
- c. Los hongos degradan organismos muertos para obtener alimento.
- d. La fotosíntesis permite utilizar la luz solar para la síntesis de nutrientes.

.....
.....

4. Selecciona cuáles opciones sobre los conceptos de nutrición y digestión son verdaderas.

- a. La nutrición es el proceso de ingresar los nutrientes al cuerpo; la digestión, por su parte, incluye procesos de tipo químico y físico adicionales.
- b. No existen diferencias entre los dos conceptos.
- c. La nutrición incluye los procesos de respiración, circulación y excreción; la digestión no hace parte de la nutrición.
- d. La nutrición hace parte de la digestión.
- e. A y d son ciertas

4. Joaquín tiene dos opciones de dieta.

Dieta 1

- Carne magra
- 3 a 6 porciones de frutas y verduras
- 3 porciones de cereal
- 2 a 3 porciones de lácteos

Dieta 2

- Carne grasa
- 2 a 3 porciones de fruta
- 1 porción de cereal o pan
- 2 o 3 porciones de azúcares procesados

a. ¿Cuál crees que es la mejor dieta para Joaquín? ¿Por qué?

.....

.....

.....

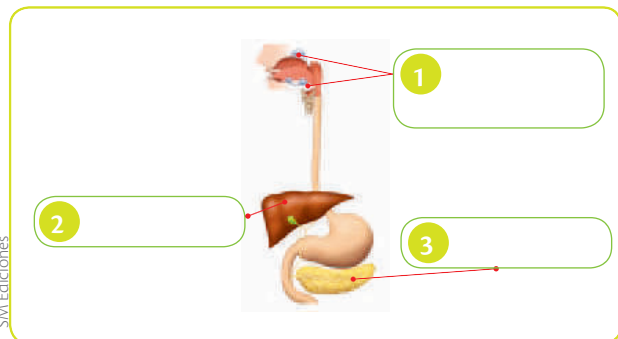
b. Si Joaquín pierde visión por falta de vitamina A, ¿qué alimentos debe consumir?

.....

.....

.....

5. Escribe los órganos señalados y responde las preguntas.



a. ¿A qué tipo de órganos corresponden los señalados?

.....

b. ¿Qué pasaría si se eliminan los órganos 1?

.....

c. ¿Qué pasaría si se eliminara el órgano 2?

.....

d. ¿Qué pasaría si se eliminara el órgano 3?

.....



Construyendo la Cultura del Buen Vivir

Responsabilidad

El chef de 90 años que da de comer a los vagabundos

Fort Lauderdale está muy cerca de Miami y al igual que su vecina, esta ciudad estadounidense se distingue por sus hoteles de lujo. Pero esta ciudad también tiene otra cara: miles de personas buscan desesperadamente una mano que les alimente. Arnold Abbott, un chef de 90 años, es el hombre que durante 20 años ha ayudado a estos indigentes que hacían cola en su puesto de comidas. Sin embargo, una ordenanza aprobada en octubre de 2014 prohibió repartir comida a una distancia menor de 152 metros de una zona residencial y dotar al establecimiento de un baño portátil. Desde que la norma se aprobó, la Policía le ha entregado tres citaciones judiciales a Abbott. Por cada infracción se enfrenta a una pena de hasta 60 días de cárcel y/o una multa de 500 dólares, dos intimidaciones que no han detenido a este veterano de guerra, de 90 años.

"Soy muy difícil de intimidar", advirtió. "No puedes barrer a los vagabundos y meterlos debajo de una alfombra. Hay 10 000 indigentes en el condado de Broward, la mayor parte de ellos en Fort Lauderdale, y no hay una alfombra lo suficientemente grande para cubrirlos". También defiende el derecho de los mendigos a utilizar la playa: "Creo que los mendigos tiene el mismo derecho que cualquier persona a disfrutar de la belleza de la playa y comer en frente del agua", describe.



bit.ly/1QWitC

Arnold lleva más de 20 años alimentando a las personas sin hogar, sin que su edad suponga un impedimento para ello. Los años pesan, pero la ilusión y ayudar a los demás mueven a este anciano que ha conseguido revocar la prohibición de dar de comer a los mendigos. "Los mendigos son gente buena que ha tenido mala suerte", concluye al tiempo que insiste en que a las autoridades les falta compasión. Abbott, veterano de la II Guerra Mundial que trabajó como representante de joyerías, comenzó su defensa de los más necesitados inspirado por su difunta esposa Maureen, con la que fundó una escuela culinaria para formar a indigentes y darles oportunidades de trabajo. Según dice la BBC, en una entrevista, por su idealismo, su esposa le apodaba Don Quijote y como Don Quijote promete continuar su lucha "contra los molinos de la injusticia."

Tomado de: http://www.teinteresa.es/mundo/Arnold-Abbot-autoridades-levantasen-prohibicion_0_1259875511.html

1 Aprende del personaje

¿Qué compromiso asumió este personaje en su vida?

2 Reflexiona

a. ¿Por qué unas personas desperdician la comida, mientras otras no tienen acceso a ella?

b. ¿Qué responsabilidad sentía que tenía este personaje con el resto?

3 Encuentra el sentido

Personas como Arnold Abbott nos enseñan que uno puede amar al prójimo, y aportar a mejorar el mundo desde lo que cada uno sabe y puede hacer.

4 **Identifica el valor**

La responsabilidad se puede asumir desde cualquier edad y desde el lugar en el que cada uno esté. Lee las siguientes situaciones y marca con una X aquellas en las que se refleje este valor.

- a. Pedro tiene 4 años y cuando termina de jugar, él solo levanta todos sus juguetes.
- b. José es un estudiante de octavo; cuando llega del colegio a su casa, su madre tiene que indicarle que comience a hacer sus tareas y ayudarle a terminarlas.
- c. Mario es médico y atiende a sus pacientes aun cuando a veces le llaman durante la madrugada o en fiestas familiares.
- d. Mía y su madre llevan al supermercado una lista de los alimentos que necesitan y qué cantidades, para comprar solo lo necesario.

5 **Asume compromisos**

Escribe en la siguiente tabla las acciones que realizas y que hacen de ti una persona responsable, y otras acciones que puedes realizar en el futuro para cultivar este valor.

Presente	Futuro

6 **Ahora sabes que...**

Ser una persona responsable implica:

- Cumplir tus promesas, tus deberes para contigo mismo y con los demás
- Completar tus tareas
- Actuar de manera positiva con los seres vivos y el medio ambiente



La función de nutrición

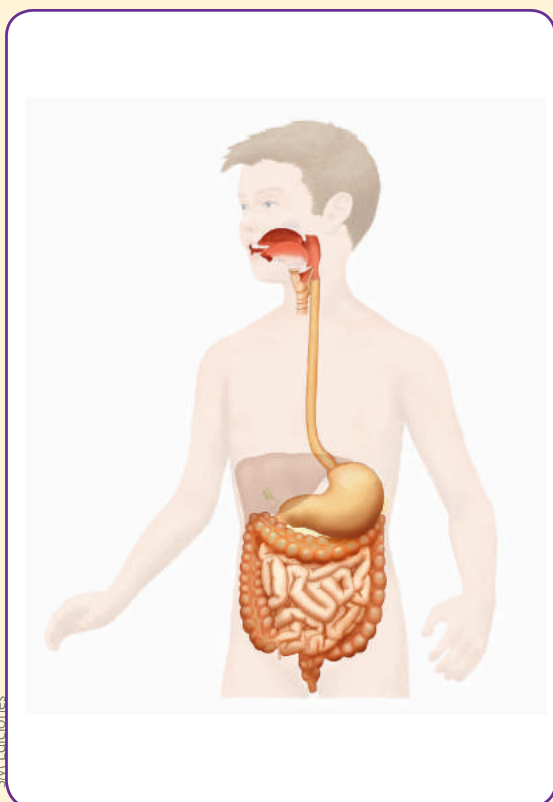
Indaga

- Selecciona la respuesta correcta. ¿Cuál de los siguientes procesos NO está relacionado directamente con la función de nutrición en los seres vivos?

a. La respiración b. La reproducción
c. La excreción d. La circulación
- Completa las oraciones.

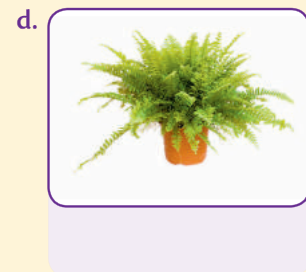
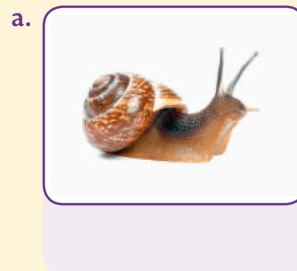
a. Los organismos que producen su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas se conocen como

b. Los organismos que se alimentan de las sustancias orgánicas sintetizadas por otros organismos se conocen como
- Observa la imagen y rotula las siguientes estructuras: boca, estómago, intestino delgado e intestino grueso.



SM Ediciones

- Debajo de cada organismo, anota si tiene una nutrición autótrofa o heterótrofa.



- Completa la tabla para mostrar las diferencias entre la leche materna y la de fórmula.

Característica	Leche materna	Leche de fórmula
Esterilidad		Puede contaminarse con bacterias en la fabricación, envasado o preparación.
	Sale a la temperatura perfecta para el bebé.	
Peso de la madre		

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

6. La siguiente tabla muestra los promedios de peso y talla de 20 bebés que fueron alimentados exclusivamente con leche materna hasta cumplir un año, y de bebés que fueron alimentados únicamente con leche de fórmula en el mismo periodo. Analiza los datos y responde las preguntas.

Edad en meses después del nacimiento	Bebés que tomaron exclusivamente leche materna		Bebes que consumieron exclusivamente leche de fórmula	
	Peso kg	Talla cm	Peso kg	Talla cm
1	4.5	51.0	4.5	51.0
2	5.5	52.3	5.5	52.3
3	6.4	53.1	6.5	53.0
4	7.0	54.1	7.5	54.0
5	7.5	55.2	8.0	55.0
6	8.0	56.1	9	56.0
7	8.2	57.0	9.5	56.5
8	8.5	58.0	10.0	56.5
9	8.9	58.8	10.5	57.0
10	10.1	59.2	11.0	58.0
11	11.4	60.0	11.8	58.3
12	11.8	60.9	13.0	59.0

- a. Calcula el promedio del peso y talla de los bebés que se alimentaron exclusivamente de leche materna.

Promedio del peso:

Promedio de la talla:

- b. Calcula el promedio de peso y talla de los bebés que se alimentaron exclusivamente de leche de fórmula.

Promedio del peso:

Promedio de la talla:

7. Analiza los datos de las tablas y responde:

- a. ¿Qué grupo de bebés aumentaron más de talla?

.....

- b. ¿Qué grupo de bebés aumentaron más de peso?

.....

- c. ¿Qué conclusión puede extraer de estas observaciones?

.....

.....

4

El ambiente de los seres vivos

Los ecosistemas son sistemas naturales formados por el conjunto de organismos vivos y factores abióticos; cada ecosistema tiene propiedades diferentes, pero cada uno brinda equilibrio al medio.

- ¿Qué importancia tiene el recurso que presenta la imagen para los ecosistemas?



Cultura del Buen Vivir

El equilibrio

Una persona equilibrada refleja felicidad y tranquilidad. El equilibrio se relaciona con la estabilidad y la paz interior que pueden encontrar las personas consigo mismas, con los demás y con el medio en donde viven.

- ¿Qué acciones puedes llevar a cabo para encontrar el equilibrio con el medio donde vives?

Aprenderás...

- Componentes del ecosistema
- Flujo de materia y energía en el ecosistema
- Cadenas, redes y pirámides tróficas
- Efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias

Habilidades lectoras

La disponibilidad del agua en el Ecuador

Según información de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), el Ecuador tiene una alta disponibilidad hídrica que bordea los 20 700 m³/habitante/año, que supera por mucho la media mundial de alrededor de 1700m³/habitante/año (UNESCO). Lamentablemente, debido a la distribución de la población en el Ecuador, el 88 % de los habitantes viven en la vertiente Pacífico y se estima una dotación de 5200 m³/hab/año, que contrasta con la vertiente amazónica en donde viven el 12 % de los ecuatorianos con una dotación de 82 900m³/hab/año. Sin embargo, la disponibilidad hídrica no es igual a lo largo del año, ya que en la Costa la estacionalidad es mucho más marcada que en la Amazonía y en algunas zonas como Manabí en los meses entre julio y diciembre, la sequía llega a algunas zonas, irónicamente, son estas mismas zonas las cuales entre los meses de enero y mayo sufren de inundaciones. En ambos casos con pérdidas cuantiosas en los cultivos agrícolas y reducción de la producción ganadera.

En algunas ocasiones, los términos uso y consumo de agua son usados como sinónimos, especialmente en los reportajes sobre el agua publicados por los medios de comunicación. Es crítico saber la diferencia si consideramos que en muchas ocasiones se habla sobre zonas con estrés hídrico o escasez de agua. Estas condiciones determinan muchas veces los lugares en donde se construyen nuevas represas o sistemas de riego. El uso es la cantidad de agua que tomamos de una fuente (río, laguna o acuífero) que utilizamos para nuestras actividades, especialmente en las zonas urbanas, ya sea para uso doméstico o para uso industrial. En estos casos, un gran porcentaje del agua se devuelve a los ríos, en muchos casos contaminada. Mientras que el consumo se refiere 'en cambio a la cantidad de agua que podemos extraer de una fuente (río, laguna o acuífero) y que no se devuelve a los ríos'.

Tomado de:
<http://www.agua-ecuador.blogspot.com/2012/03/iniciamos-este-blog-para-compartir.html>
<http://agua-ecuador.blogspot.com/search?updated-max=2014-08-10T20:22:00-05:00&max-results=5>

Actividades

Interpreta

1. ¿Cómo los seres humanos desperdician el agua?

Argumenta

2. ¿Por qué es importante el agua para los seres vivos?

Propón

3. Plantea estrategias que permitan el uso razonado del agua.

1

Los componentes de los ecosistemas

Explora

Algunas personas ven el planeta como un gran organismo que, aunque puede adaptarse, también es muy frágil. En 1979, el químico británico James Lovelock (1919), con ayuda de la bióloga estadounidense Lynn Margulis (1938-2011), formuló una teoría a la que llamó Gaia en honor a la diosa griega de la Tierra. Esta propone que las rocas, el aire, los océanos y los seres vivos existen como una entidad estrechamente acoplada y que dependen y se regulan mutuamente. Así, los seres vivos afecta a las condiciones del planeta como, por ejemplo, el clima.



SM Ediciones

- ¿Cómo crees que organismos como las plantas, los animales y las bacterias influyen en el clima del planeta?
- ¿Qué sucedería si el equilibrio del planeta se afectara?

Conoce y amplía

1.1 El ecosistema y sus componentes

Un **ecosistema** es el conjunto de seres vivos que habita un espacio, junto con los factores físicos y químicos con los que los organismos interactúan. El ecosistema tiene límites definidos y diferentes tamaños, desde la totalidad del planeta hasta un pequeño charco. Los elementos que componen un ecosistema se interconectan para formar una compleja red de relaciones; cualquier cambio en alguno de ellos, como la temperatura o el número de organismos, afecta a los otros. Un ejemplo es el caso predador-presa: al aumentar el número de predadores disminuye la cantidad de presas.

La ecología toma el ecosistema como unidad y para analizarlo combina campos de la ciencia, por ejemplo, la química, la física y la biología. En la Tierra existen ecosistemas terrestres y acuáticos, cada uno compuesto por factores bióticos y abióticos. Los **factores bióticos** son los componentes vivos del ecosistema. Estos incluyen a los organismos integrantes de una comunidad y sus relaciones; entre los organismos se establecen relaciones que son intraespecíficas si se producen entre individuos de la misma especie, o interespecíficas si suceden entre especies diferentes.

Los **factores abióticos** son los componentes no vivos del ecosistema y dependen de las características del medio inerte. Algunos son limitantes y condicionan la **adaptación** de los organismos al medio. Los organismos poseen **límites de tolerancia** a estos factores; si se superan estos límites, su **supervivencia** se puede ver afectada. Entre estos factores podemos mencionar los siguientes:

La luz

La luz proviene del Sol y con ella las plantas y las algas sintetizan su alimento a través de la **fotosíntesis**. Con la luz, los organismos regulan sus ciclos vitales, por ejemplo, la floración de las plantas, la migración y la producción de hormonas en el cuerpo humano. La cantidad de luz que recibe un ecosistema en el día y durante el año depende principalmente de la **longitud** y **latitud** en la que se encuentra ubicado el ecosistema en el planeta, por ejemplo, los polos reciben menos luz que los trópicos, y en los ecosistemas acuáticos la luz es filtrada por el agua y no llega hasta las profundidades.

El agua

El agua en estado líquido es indispensable para la vida; los seres vivos la usan directamente. Transporta nutrientes de un sitio a otro y junto con la **humedad atmosférica** ayuda a la regulación de la temperatura del ecosistema y es el principal componente de los ecosistemas acuáticos.



SM Ediciones

Los factores bióticos interactúan con los abióticos, por ejemplo, toman la energía y la transforman.



CULTURA del Buen Vivir

Equilibrio

Pertecemos a un ecosistema en equilibrio junto con otros seres vivos y los elementos que lo componen.

- ¿Cómo puedes contribuir a mantener este equilibrio?

Destreza con criterios de desempeño:

Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

La salinidad

Es la cantidad de sales disueltas en el agua. El **agua dulce** posee menos de 5 g/l de sales disueltas y el **agua salada** de los mares entre 33 y 37 g/l. Los organismos que viven en el mar tienen adaptaciones para soportar el elevado grado de salinidad.

La temperatura

La temperatura es la medida de la energía cinética de las partículas. Depende del lugar del planeta en el que se encuentre el ecosistema y de la época del año. A medida que se aleja de la línea del ecuador hacia los polos, un ecosistema tiene variaciones de temperatura durante el año que corresponden a las estaciones. En contraste, los ecosistemas más cercanos a la línea del ecuador no presentan variaciones tan drásticas en su temperatura a lo largo del año.

La temperatura también depende de la altitud en la que se ubica un ecosistema. Por esto, aquellos que están sobre las montañas son más fríos que los que se encuentran cerca del nivel del mar.

La mayoría de los organismos no sobreviven por encima de 50 °C ni por debajo de 0 °C, aunque hay excepciones; una de ellas son las arqueobacterias.

El aire

Es una mezcla de varios gases, entre ellos, el oxígeno que respiras, el dióxido de carbono que expulsas al respirar y el nitrógeno que está presente en mayor proporción. El aire hace parte de la atmósfera y es uno de los principales componentes de los ecosistemas terrestres. El viento, por su parte, es el movimiento del aire y gracias a él, muchas semillas de las plantas se esparcen y colonizan otros lugares.

El suelo

Es una capa delgada que cubre la porción terrestre del planeta, la cual se ha formado en un proceso muy lento mediante la acción de los agentes como el viento, los cambios de temperatura, etc. Se compone de elementos abióticos y bióticos.

Elementos abióticos

- Partículas de rocas desintegradas por la lluvia, lo que se conoce como **erosión**, y convertidas en granos de arena, limo o arcilla
- Materia orgánica en descomposición
- Agua en la que hay nutrientes disueltos
- Aire que, al igual que el agua, ocupa los poros y espacios entre los demás componentes

Elementos bióticos

- Raíces de las plantas
- Gusanos como lombrices de tierra y nematodos
- Insectos como escarabajos y hormigas
- Microorganismos como hongos y bacterias

Diferentes tipos de suelo presentan diversas texturas y grados de porosidad, constituidos por varias capas llamadas horizontes. Generalmente, el horizonte más superficial es el que tiene más materia orgánica y, por lo tanto, más nutrientes, lo que favorece el crecimiento de las plantas; se reconoce fácilmente por su color oscuro.

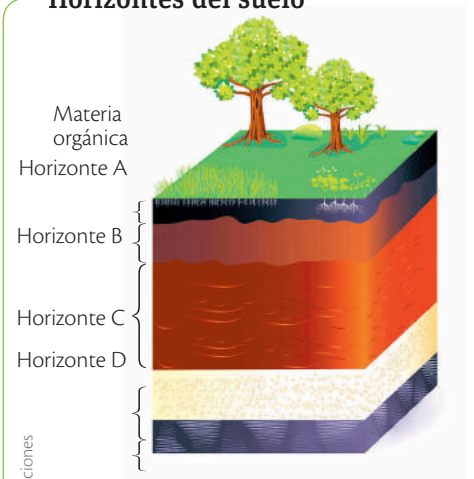
La línea del ecuador



La ubicación respecto a la línea del ecuador determina la temperatura y la cantidad de luz.

SM Ediciones

Horizontes del suelo



El suelo es una mezcla de minerales, agua, aire, materia orgánica y seres vivos.

SM Ediciones

1

Los componentes de los ecosistemas



Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 1 Observa la imagen e identifica los componentes de este ecosistema.



SM Ediciones

- 2 Nombra una especie para la que las bajas temperaturas son un factor limitante y otra para la que no lo son.

- 3 Dibuja un ecosistema propio del Ecuador, y coloca todos los componentes bióticos y abióticos de este. Investiga y coloca 5 animales y 5 plantas propias de este ecosistema, así como 5 factores abióticos. Debajo del dibujo coloca una lista de los componentes del ecosistema elegido.

1.2 El ecosistema global

Al observar la Tierra desde el espacio es posible ver que está constituida por la atmósfera y por componentes bióticos y abióticos que se encuentran interconectados entre sí y forman un ecosistema global o **ecosfera**. En otras palabras, el planeta es una unidad funcional compuesta por ecosistemas. El ecosistema global tiene cuatro elementos interrelacionados: atmósfera, hidrosfera, litosfera y biosfera.

La atmósfera

Es la parte más externa de la ecosfera y consiste en una mezcla de gases que rodea al planeta. A través de ella ingresa la energía solar a la Tierra, se regula la temperatura y se mueven las corrientes de aire en todo el globo. Sin la atmósfera, el planeta se congelaría y los organismos no tendrían acceso al aire que respiran.

La dinámica de la atmósfera da lugar al clima, es decir, al conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan un lugar.

La atmósfera está dividida en cuatro capas: troposfera, estratosfera, mesosfera y termosfera, que presentan temperaturas desde los $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta los $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. El aire que respiramos se encuentra en la troposfera; mientras que la capa de ozono, es una barrera para los rayos solares que se encuentran en la estratosfera.

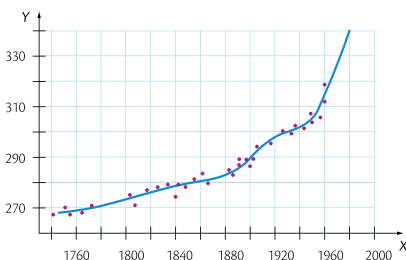
El oxígeno en la atmósfera proviene de la fotosíntesis de plantas y algas, mientras que las grandes cantidades de gases de efecto invernadero, como el CO_2 y el metano, provienen del uso del petróleo, carbón y gas natural, que se acumulan en la atmósfera y son los responsables en un 80 % del cambio climático.



SM Ediciones

Concentración de CO_2 (ppm)

El gráfico muestra cómo evolucionó la cantidad de CO_2 atmosférico desde el año 1760 hasta el año 2000.



Trabaja con el gráfico

4 ¿Cuáles pueden ser las causas y las consecuencias de estos cambios?

.....

.....

.....

5 ¿Cuáles son tus predicciones para el año 2020?

.....

.....

.....



EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

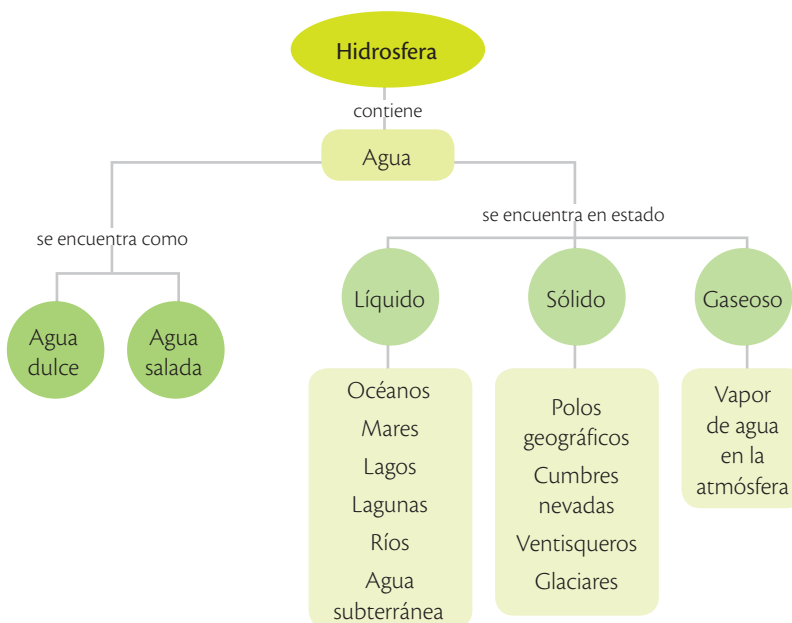
1

Los componentes de los ecosistemas

La hidrosfera

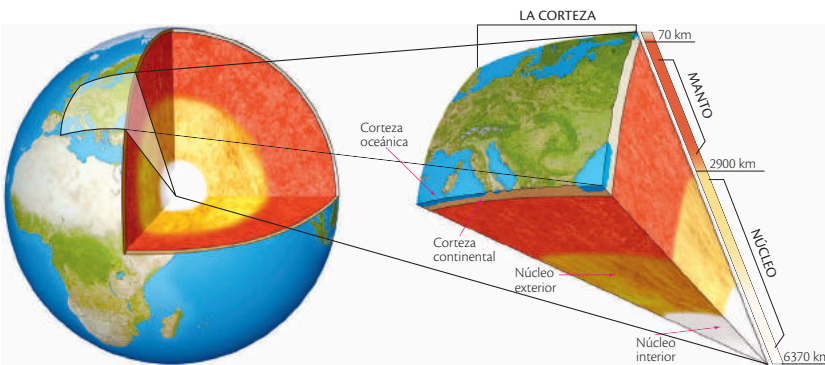
Es el conjunto de los cuerpos de agua que recorren el planeta, ya sea en estado líquido, sólido o gaseoso como los ríos, los océanos, los lagos, las aguas subterráneas, la humedad del suelo, la transpiración de las plantas, la lluvia, y los casquetes glaciares y polares.

El ciclo del agua pertenece a la dinámica de la hidrosfera y consiste en la circulación y transformación continua del agua de un estado a otro, por la intervención de factores como la energía solar, la gravedad y las interacciones entre los componentes de la ecosfera.



La litosfera

Es toda la corteza terrestre; comprende la capa de roca y minerales que existe entre el suelo y la capa que está debajo de los océanos hasta el centro de la Tierra. La litosfera es dinámica y aunque sus efectos no son fáciles de ver, pues ocurren en extensos periodos, siempre están presentes; una prueba de ello es la actividad volcánica.



SM Ediciones
EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN



TECNOLOGÍAS de la comunicación

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/hidrosfe/actividades/actividad1.htm>

Para aprender más acerca de la hidrosfera, realiza las actividades interactivas de la siguiente página.

La biosfera

Engloba a los seres vivos del planeta: animales como aves, peces e insectos; plantas como árboles, musgos y helechos; hongos como los que viven en el bosque y los que crecen sobre el pan; bacterias y protozoos que habitan en el suelo, en el mar y hasta en tus intestinos; y, además, las relaciones que se dan entre unos y otros.



SM Ediciones

La biosfera presenta interacciones muy estrechas con los otros tres componentes: atmósfera, litosfera e hidrosfera. Este hecho distingue a la Tierra de otros planetas y permite plantear el concepto de ecosfera como un ecosistema global donde los componentes bióticos y abióticos se encuentran interconectados entre sí. Las actividades de los seres vivos influyen en el ciclo del agua y de otras sustancias químicas como el carbono a través de la atmósfera, la hidrosfera y la litosfera.

CULTURA del Buen Vivir



Actúa en favor del planeta

Conocer acerca de los cambios que sufre el planeta por las acciones humanas es un deber de todos.

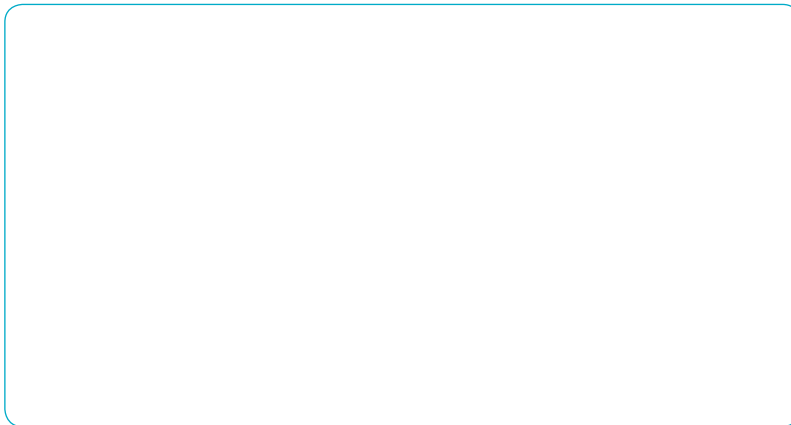
- Identifica tus acciones negativas que afectan al planeta y discute con tu familia cómo cambiarlas.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

- 6 Realiza un dibujo en el que muestres una representación de la biosfera.



Ecosfera



SM Ediciones

Trabaja con la imagen



- 7 ¿Por qué la ecosfera está en el centro de la imagen?

.....

.....

.....

.....

- 8 ¿Qué significa que la biosfera sea lo que rodea a todas las demás capas de la Tierra?

.....

.....

.....

.....

1

Los componentes de los ecosistemas

Fenómenos naturales y la litosfera

La tectónica de placas considera que la litosfera está dividida en diferentes segmentos de roca rígida, denominados placas, que se extienden por el globo. Existen siete grandes placas como la Placa del Pacífico y varias más chicas como la Placa de Cocos frente al Caribe. Algunos fenómenos naturales se explican a partir de la tectónica de placas, por ejemplo, las placas tectónicas se desplazan unas sobre otras y como consecuencia se presentan los terremotos.

Placas tectónicas



SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas



Explica

- Identifica en tu entorno los componentes del ecosistema global, elabora un dibujo y señalalos.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN



Desarrolla tus destrezas

Explica

10 Escribe un párrafo en el que expliques con tus palabras las relaciones que se presentan en la ecosfera.

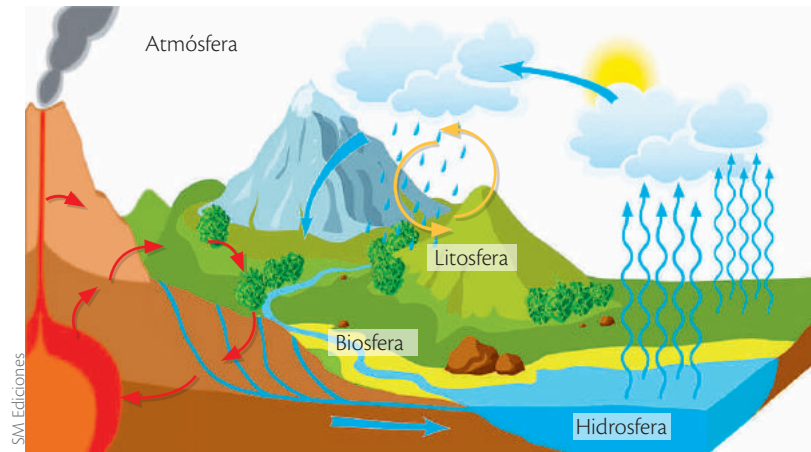
.....

.....

.....

Usa tu conocimiento

11 En la ilustración, las flechas azules representan el ciclo del agua, las flechas rojas señalan el ciclo de las rocas y de los minerales de la litosfera, y las flechas amarillas muestran el intercambio de gases en la atmósfera. Asigna una letra a cada uno de los elementos y procesos que aparecen en la imagen.



- | | |
|--------------------------|---|
| a. Océano | l. Cuerpos de agua dulce |
| b. Corteza terrestre | m. Vegetación |
| c. Aguas subterráneas | n. Respiración (uso de O ₂ y producción de CO ₂) |
| d. Energía solar | o. Fotosíntesis (uso de CO ₂ y producción de oxígeno) |
| e. Aire | p. Condensación |
| f. Suelo | q. Transpiración de las plantas |
| g. Precipitación | r. Vulcanismo |
| h. Glaciares | s. Evaporación |
| i. Cuerpos de agua dulce | t. Erosión |
| j. Vegetación | |
| k. Glaciares | |

2

El flujo de energía en los ecosistemas

Explora

El suelo de algunos ecosistemas es más biodiverso de lo que imaginas. Los seres microscópicos como bacterias, hongos, protozoos, insectos y gusanos ayudan a crear las condiciones apropiadas para que las plantas crezcan, se encargan de la descomposición del 80% de los restos que dejan los demás seres vivos del bosque, reciclan los nutrientes y los ponen a disposición de los organismos que los necesitan. Para ciertas sustancias, la descomposición es muy lenta y puede durar muchos años.



SM Ediciones

- ¿Qué sucedería con los desechos orgánicos de la biosfera si no existieran los organismos descomponedores?
- ¿Qué pasaría si los nutrientes de un ecosistema no pudieran reciclarse?

Conoce y amplía

2.1 ¿Cómo se dan las interacciones dentro de un ecosistema?

Los ecosistemas están conformados por el conjunto de los componentes bióticos y abióticos. La principal característica de estos sistemas se basa en las relaciones que surgen entre los seres vivos y los factores abióticos que los rodean. Estas relaciones se entrelazan y, como resultado, se presenta una compleja red de interacciones que hace que los factores bióticos dependan de los factores abióticos.

Las **interacciones** entre los factores bióticos y abióticos permiten al ecosistema funcionar como una unidad. Este hecho le da **propiedades específicas**, por ejemplo, la diversidad de especies y la capacidad de **intercambiar materia y energía** entre sus propios componentes y con otros ecosistemas. De esta manera, el ecosistema logra mantener estable su estructura y adaptarse a medida que transcurre el **tiempo**. El gran número y la diversidad de interacciones le posibilitan estar en **equilibrio dinámico**, lo que significa que puede cambiar para adaptarse a las nuevas condiciones. En esta gran red de interacciones existen organismos de diferentes tipos y cada uno cumple con una función específica en su ecosistema y ocupa un espacio en él. Esta función o rol se denomina **nicho ecológico** y el lugar donde se encuentra el organismo que la realiza se llama **hábitat**.



SM Ediciones



SM Ediciones

El nicho ecológico de una abeja es ser un polinizador que lleva el polen de flor en flor, y cumplir con sus funciones como abeja obrera, zángano o reina de la colmena.

2.2 Diferentes formas de alimentarse

Los organismos obtienen la energía que necesitan de los alimentos que consumen. Por ejemplo, tú debes comer porque así obtienes energía para realizar tus actividades; el pollo que consumes necesitó energía para vivir, por lo que se alimentó de organismos como insectos pequeños; estos insectos se alimentaban de plantas, y estas plantas crecieron gracias a los nutrientes que ellas mismas produjeron a través de la fotosíntesis. Esta secuencia que se forma entre un organismo y otro se representa linealmente y muestra quién se alimenta de quién: comienza con la planta y termina contigo. Este proceso se llama **cadena trófica**, *trofos* significa se alimenta, y por medio de ella la energía que la planta capturó del Sol se transformó y llegó hasta tu cuerpo. Cada organismo que forma parte de la cadena trófica representa un eslabón al cual le corresponde un **nivel trófico**. Existen tres niveles tróficos principales; el lugar que ocupa un organismo depende de cómo este obtiene su alimento; los niveles tróficos son: productores, consumidores y descomponedores.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Destreza con criterios de desempeño:

Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

Niveles tróficos

En las cadenas tróficas pueden existir diferentes tipos de organismos en cada nivel.

Primer nivel	Productores	Organismos autótrofos que producen su propio alimento a partir de agua, CO ₂ y materia inorgánica como sales minerales y energía lumínica.		
				
	Las plantas de un bosque son los productores terrestres.	Las algas son los productores en los ecosistemas acuáticos.		
Segundo nivel	Consumidores	Organismos heterótrofos que se alimentan a partir de materia orgánica viva procedente de otros seres vivos. Se clasifican en tres grupos.		
	Primarios: son los herbívoros , es decir, animales que se alimentan de plantas.	Secundarios: son los carnívoros . Si se alimentan de herbívoros o de otros carnívoros se llaman predadores; si se alimentan de restos de animales muertos se denominan carroñeros.	Terciarios: son los superpredadores y pueden ser carnívoros u omnívoros.	
				
	El caballo es un consumidor primario que se alimenta de plantas herbáceas.	La rana es una consumidora secundaria; es considerada una especie predadora.	El cóndor de los Andes es un consumidor secundario de la categoría de los carroñeros.	Los humanos somos consumidores terciarios, no somos presa de otro animal.
Tercer nivel	Descomponedores	Organismos heterótrofos que se alimentan de materia orgánica muerta o de restos de seres vivos. A continuación se presentan algunos ejemplos de descomponedores.		
				
	Los hongos son organismos descomponedores.	Las bacterias son capaces de descomponer gran cantidad de sustancias.	La lombriz de tierra es un descomponedor muy importante para los suelos.	

Desarrolla tus destrezas

Indaga

12 Investiga qué es la lombricultura e indica qué usos le da el ser humano.

.....

.....

.....

.....

Omnívoro

Son aquellos animales que se alimentan tanto de otros animales, como de plantas.

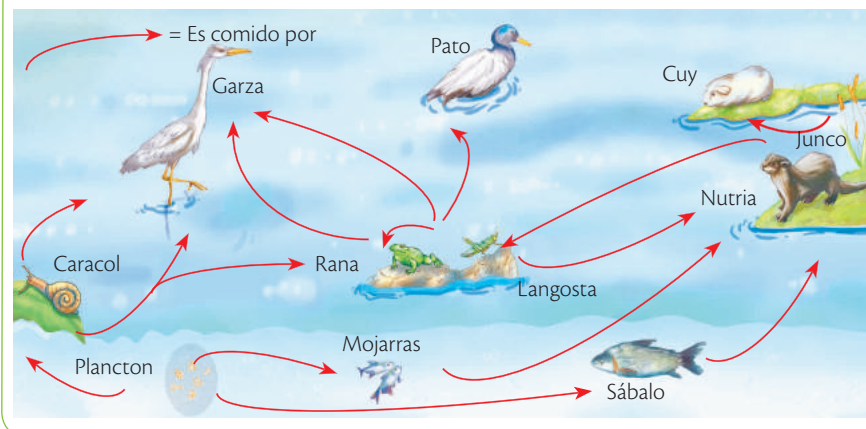
2

El flujo de energía en los ecosistemas

2.3 Relaciones tróficas

Las relaciones tróficas en los ecosistemas son complejas, un herbívoro se alimenta de diversas fuentes y este a su vez es alimento de distintos predadores. De este modo se conectan las cadenas tróficas que adoptan una estructura llamada **red trófica**. Las redes tróficas tienen un equilibrio muy delicado que se ve alterado por la variación en la cantidad de individuos, la modificación de hábitos alimentarios o el ingreso de una nueva especie.

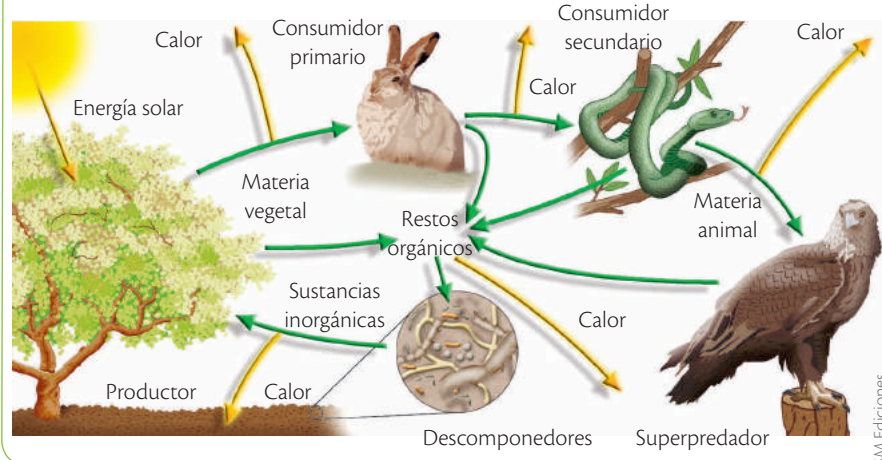
Representación simplificada de la red trófica de un lago



Flujo de materia y energía en los ecosistemas

La materia y la energía fluyen en las cadenas tróficas: los productores capturan energía lumínica, la transforman en energía química y la almacenan en compuestos orgánicos, luego los **herbívoros** y los **carnívoros** se alimentan, parte de la materia se almacena en forma de grasas y proteínas y otra parte se desecha. Al tiempo, la energía se usa para producir compuestos, crecer y reproducirse, y se libera una fracción en la **respiración** o pasa al medio en forma de **calor**. Por último, los **descomponedores** se benefician de la materia orgánica muerta y un segmento de esta es transformada en compuestos inorgánicos que son devueltos al medio. En resumen, la materia captada por las plantas vuelve al medio gracias a los descomponedores y es reutilizada por ellas mismas. Con la energía no ocurre lo mismo: la cantidad de energía transferida a la cadena es cada vez menor porque al subir en los niveles tróficos, más energía se libera al medio y no es devuelta a los seres vivos.

Flujo de materia y de energía en el ecosistema



TECNOLOGÍAS
de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=sFIOWV64FcY>

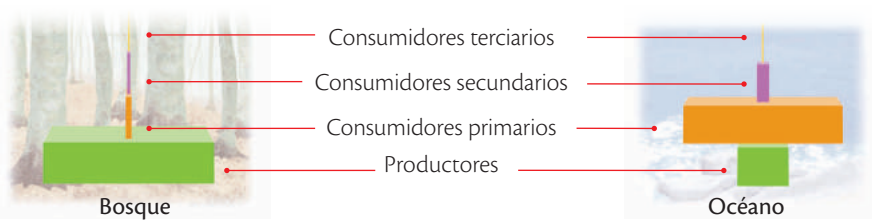
Mira el video y descubre una cadena trófica.

2.4 Pirámides ecológicas

Una pirámide ecológica representa cómo varían los niveles tróficos en los ecosistemas. Para construirla se tienen en cuenta la **energía almacenada**, el **número de individuos** y la **biomasa** de cada nivel. La biomasa es la cantidad de materia orgánica que tiene un individuo, un nivel trófico o el ecosistema, y generalmente se mide con el peso de la materia seca. En la base de la pirámide siempre se ubican los organismos productores.

Pirámides ecológicas

Observa las pirámides ecológicas del bosque y del océano, y fíjate en la proporción de individuos en cada nivel.



Trabaja con el gráfico

13 ¿Cuál de las diferencias entre los niveles es más notoria?

.....

.....

.....

14 Si la mitad de los consumidores primarios desapareciera, ¿qué sucedería?

.....

.....

.....

SM Ediciones

CULTURA del Buen Vivir



Equilibrio

Las cadenas tróficas y los flujos de materia y energía se deben mantener en equilibrio para que el ecosistema se conserve; las intervenciones humanas rompen con la dinámica natural de estos hábitats.

- ¿Qué estrategias implementarías para conservar en equilibrio los ecosistemas que te rodean?



Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

15 Las relaciones entre los seres vivos que componen la biodiversidad contribuyen a mantener las condiciones óptimas que permiten la existencia de los ecosistemas.

- ¿Qué acciones podrías implementar para conocer las redes tróficas que hacen parte de tu entorno?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN



Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 16 Haz un dibujo de un ecosistema marino en el que muestres un ejemplo de una cadena trófica.

Indaga

- 17 Los elementos químicos que componen la materia viva circulan por la biosfera por medio de las relaciones tróficas de los organismos y a través de los ciclos biogeoquímicos. Consulta cuáles son estos elementos.

.....

.....

Explica

- 18 Escoge dos respuestas. ¿Por qué no es una buena idea introducir especies nuevas en un ecosistema?
- Porque no se sentirían cómodas.
 - Porque competirían por el alimento con las especies que naturalmente viven allí.
 - Porque se cruzarían con otras especies y producirían mutantes.
 - Porque no tendrían depredadores que controlaran el número de individuos.

Explica

- 19 Si tu casa es tu hábitat, ¿cuál es tu nicho?

.....

.....

- 20 La fotosíntesis acumula energía y la respiración la libera. Compara los procesos y relaciona las columnas.

a. Organismos que realizan fotosíntesis

b. Elementos necesarios para iniciar la fotosíntesis

c. Organismos que respiran

d. Resultado de la respiración

Los seres vivos

Luz, CO₂ y agua

Plantas, algas y algunas bacterias

Oxígeno y materia orgánica

Tipos de pirámides ecológicas

La **energía** asimilada por los organismos fotosintéticos se transfiere de un organismo a otro en las cadenas y redes tróficas; parte de la energía capturada es asimilada y la otra está disponible. La cantidad de energía disponible en el ecosistema puede representarse a través de esquemas como las **pirámides ecológicas**.

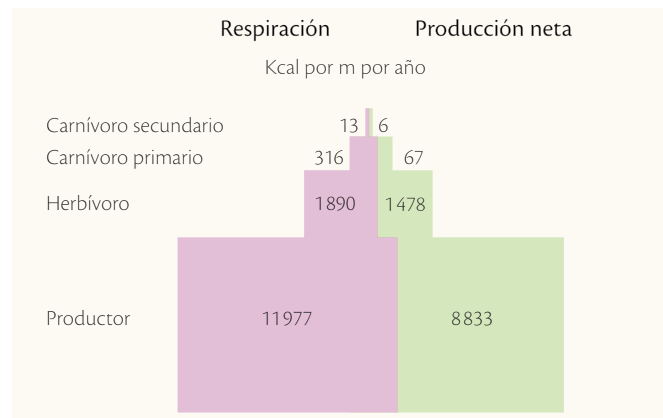
En estas pirámides, cada nivel trófico se representa por un rectángulo. El rectángulo que forma la base de la pirámide corresponde a los productores y sobre él se disponen los otros niveles tróficos. La longitud de la base de cada rectángulo es proporcional al valor de la característica que se mide. Las pirámides ecológicas pueden ser energéticas, numéricas y de biomasa, como se presenta a continuación.

Pirámides ecológicas

Pirámides energéticas

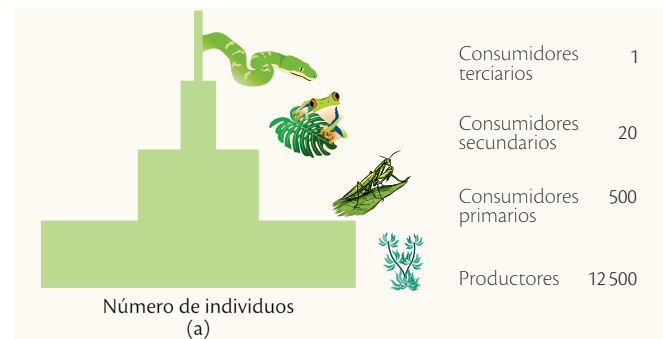
Representan la energía almacenada en cada nivel trófico que está disponible para los otros niveles. El rectángulo más grande corresponde a los productores y su tamaño va disminuyendo en los niveles de consumidores.

Estas pirámides se expresan en términos de calorías y kilocalorías sobre unidades de superficie y de tiempo. En ellas siempre se encontrarán los productores en la base y los demás niveles tróficos de forma escalonada, porque un determinado nivel no puede tener más energía que el anterior.



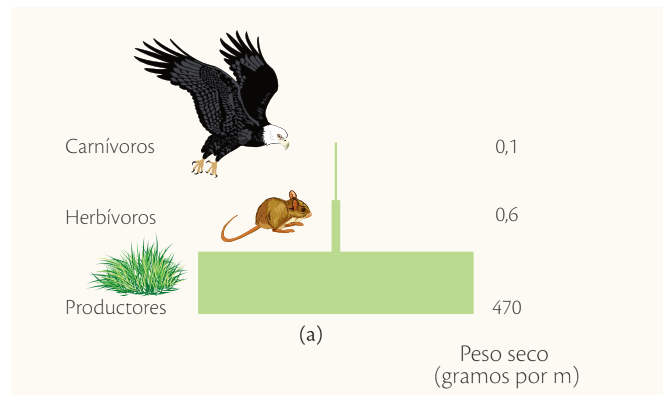
Pirámides numéricas

Representan el número de individuos o de especies de cada nivel trófico. En algunos casos estas pirámides se representan de forma invertida, cuando un determinado ecosistema cuenta con un número bajo de productores. Este esquema es poco utilizado por su poca representatividad, debido a las diferencias físicas entre individuos del mismo eslabón.



Pirámides de biomasa

Representan toda la biomasa de una red alimentaria y brindan información sobre su transferencia de un nivel trófico a otro. Además, consideran la cantidad de materia viva. Así, a medida que cada nivel se aleja de la base disminuye la biomasa. Por ejemplo, el peso de los productores es mayor que el de los consumidores y el de estos es mayor que el de los descomponedores. Esta situación puede explicarse en términos de equilibrio natural, ya que si existieran más consumidores que productores la competencia sería tal que las poblaciones terminarían extinguiéndose. Estas pirámides se expresan en peso sobre superficie y por unidad de tiempo.



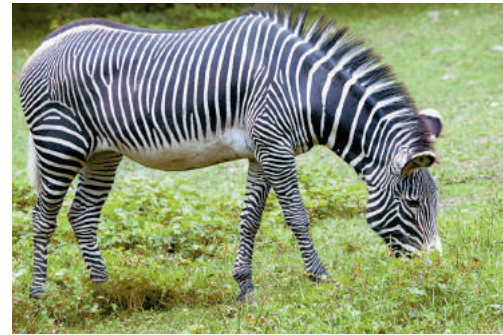
SM Ediciones

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN
SM Ediciones

3 Las cadenas y redes tróficas

Explora

Los animales herbívoros tienen dispuestos sus ojos para una visión lateral, puesto que se han adaptado por su condición de presas para tener un rango de visión más amplio que abarque el mayor ángulo de control de los depredadores que quieran cazarlos. Al tener los ojos dispuestos lateralmente controlan casi 360° de visión y son capaces de ver a sus depredadores y defenderse mejor de sus ataques. Por su parte, los carnívoros tienen los ojos dispuestos en la parte frontal de la cabeza para mayor agudeza visual, lo que les permite mejor focalización y cálculo de posiciones y distancias.



SM Ediciones

- ¿Qué otras adaptaciones consideras que presentan los herbívoros para escapar de sus depredadores?

Conoce y amplía

3.1 Las cadenas tróficas

Los **comportamientos alimentarios** de los organismos en la naturaleza han generado la curiosidad de muchos científicos. Entre ellos se destaca el biólogo y naturalista británico Charles Sutherland Elton (1900 - 1991), quien en 1927 hizo observaciones minuciosas de los animales en su medio natural y dedujo que en una sucesión de organismos, uno depende del siguiente para alimentarse; así estableció el concepto de **cadena trófica**.

Una **cadena trófica** es la representación gráfica de la **transferencia de energía** a través de una serie de organismos. Para representarlas se emplean imágenes y flechas que muestran la dirección o ruta de la energía de unos organismos a otros. En algunos casos se emplean palabras que indican el nivel trófico.

Una cadena trófica común de una laguna ecuatoriana podría representarse así.

Cadena trófica de ecosistema acuático



SM Ediciones

Algunas cadenas tróficas presentan terceros y cuartos niveles de consumidores pero, generalmente, el límite en los ecosistemas es de cinco eslabones.

Por lo general, las cadenas tróficas son estables a través del tiempo porque las interacciones entre los organismos son permanentes y las poblaciones de organismos implicados se controlan mutuamente.

3.2 Las redes tróficas

Las relaciones alimentarias en los ecosistemas pueden ser complejas. Cuando los eslabones de varias cadenas tróficas se relacionan se forman **tramas** o **redes tróficas**. Estas redes pueden representarse gráficamente por flechas que indican "es comido por"; así pueden mostrarse las interrelaciones alimentarias que existen entre los eslabones de las cadenas involucradas.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

App

Juega con *Zoolicius*, intenta hacer la cadena trófica más larga y consulta sobre las cadenas tróficas de Ecuador.



SM Ediciones

Destreza con criterios de desempeño:

Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

El tamaño de las cadenas y redes tróficas

Por lo general, las cadenas tróficas no tienen más de cinco niveles tróficos; hay varias hipótesis que explican las razones de esta particular situación. La primera explicación fue dada por C. Elton y se basa en la cantidad de organismos de cada nivel, pues mientras se asciende en el nivel trófico, el número de organismos disminuye. Otras hipótesis explican este fenómeno en términos energéticos; destacan que la energía disminuye de un nivel a otro debido al trabajo realizado por el nivel inferior (funciones metabólicas, relaciones de competencia y depredación, entre otras) y una buena parte se pierde en forma de calor.

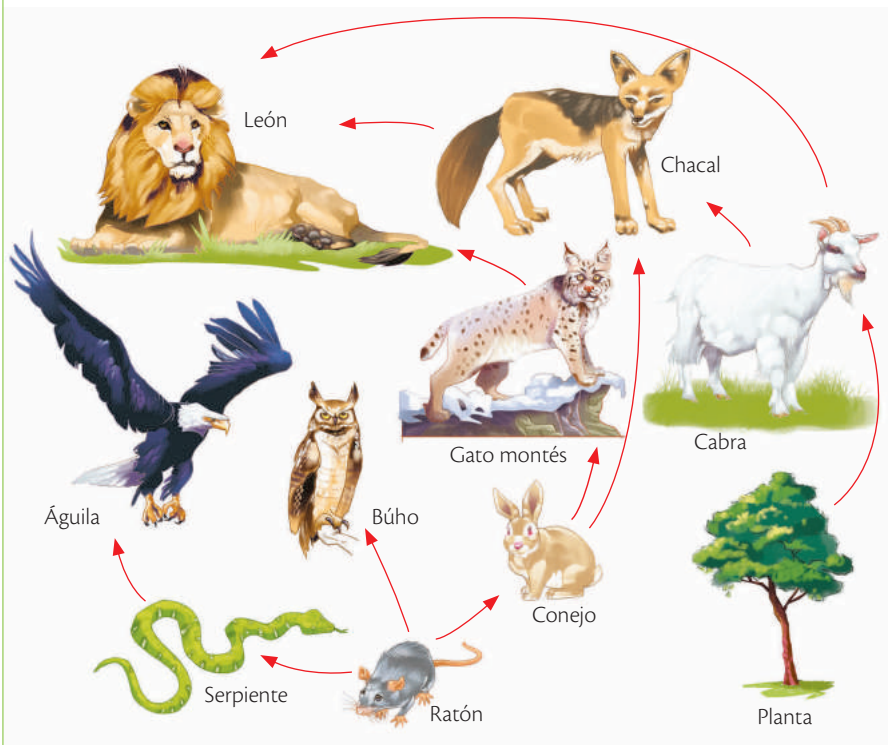
Por ejemplo, del alimento consumido por los herbívoros en un ecosistema, una cantidad pasa a formar parte de sus tejidos, y otra no se asimila y se pierde en forma de heces y orina. Además, parte de la energía asimilada se utiliza en los procesos de mantenimiento y crecimiento. Así, la porción de la energía asimilada que no se pierde en la respiración de los herbívoros queda disponible para los carnívoros, y así sucesivamente en los demás niveles tróficos.

Se estima que solo se aprovecha un 10 %, en promedio, de la energía captada por el alimento. Por ejemplo, 1 000 kg de maíz producirán, en promedio, 100 kg de roedores, 100 kg de roedores unos 10 kg de serpientes, y 10 kg de serpientes 1 kg de peso de un águila.



El cuidado de las crías demanda alto gasto energético.

Red trófica de un bosque



Trabaja con la imagen

21 ¿Qué niveles tróficos están presentes en esta red trófica?

.....

.....

.....

3 Las cadenas y redes tróficas



Desarrolla tus destrezas

Usa tu conocimiento

22 Forma tres cadenas tróficas a partir de la red trófica.

1

2

3

Indaga

23 ¿Un organismo se puede ubicar en más de un nivel trófico? ¿Por qué?

.....

.....

.....

Explica

24 En un ecosistema poco alterado, los organismos más abundantes son las plantas, seguidos por los herbívoros; los carnívoros se ven con menor frecuencia. ¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

25 Las presas habituales de los leones incluyen mamíferos entre los 190 y 550 kg como los ñus, las cebras, los búfalos y algunas veces las jirafas. ¿Por qué no es 'rentable' para estos predadores cazar una presa pequeña?

.....

.....

.....

26 Dibuja y rotula una red trófica que incluya a los organismos de la pregunta anterior.

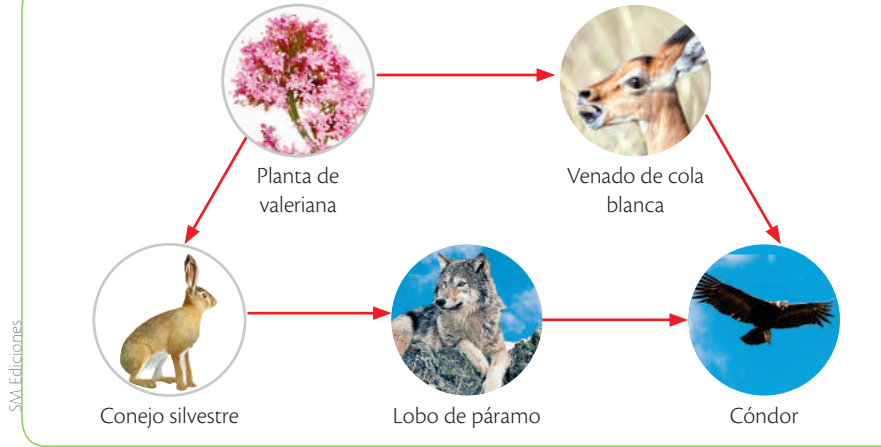
3.3 Cadenas y redes alimenticias en los ecosistemas del Ecuador

Nuestro país es uno de los 17 países megadiversos del mundo, y esto es gracias a la variedad de ecosistemas que existen en las cuatro regiones naturales: Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos. Cada región cuenta con ecosistemas en los que habitan miles de especies que forman cadenas y redes tróficas como los ejemplos que veremos a continuación.

Páramo

Corresponde a las tierras altas, justo antes del inicio de la nieve, por lo cual el clima es frío y húmedo en general. Los seres que habitan el páramo están adaptados a estas condiciones climáticas.

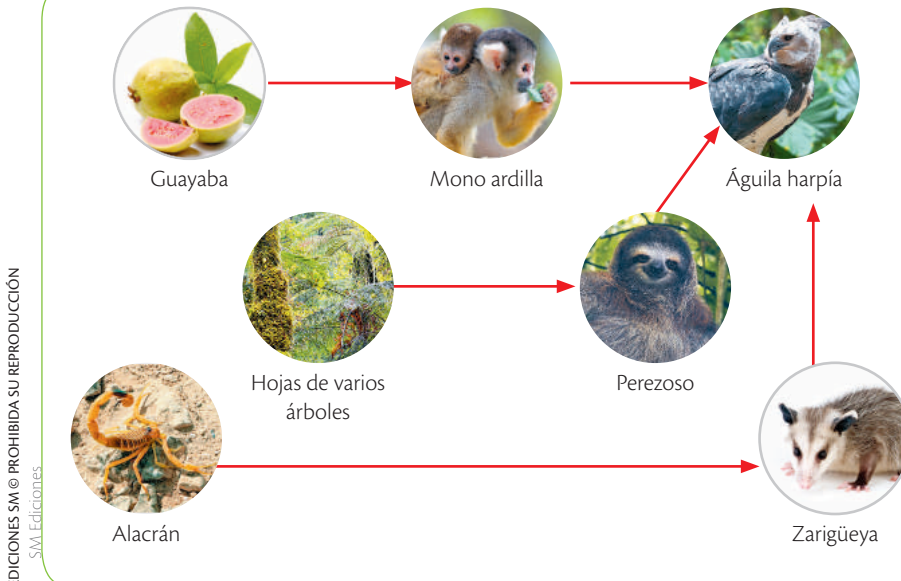
Cadena trófica del páramo



Bosque tropical

Son bosques que se ubican bajo los 1 200 msnm, en los cuales llueve mucho y tienen altas temperaturas durante todo el año, por lo cual hay una gran biodiversidad.

Cadena trófica del bosque tropical



3

Las cadenas y redes tróficas

Galápagos

Es el archipiélago que se ubica a 1 000 kilómetros frente a las costas de nuestro país, que comprende 14 islas grandes y más de 120 islotes. Tiene condiciones únicas, lo cual ha propiciado que en él habiten especies únicas en el planeta.

Cadena trófica de Galápagos



3.4 Cadenas alimenticias en los ecosistemas del mundo

Antártida

Es un grupo de islas en el Polo Sur, unidas entre sí por gran cantidad de hielo. Mide aproximadamente 14 millones de kilómetros cuadrados.

Cadena trófica de Antártida



Desarrolla tus destrezas

Indaga

27 Un acuario es un ecosistema acuático en el cual pueden identificarse múltiples relaciones tróficas. Menciona algunas de ellas.

.....

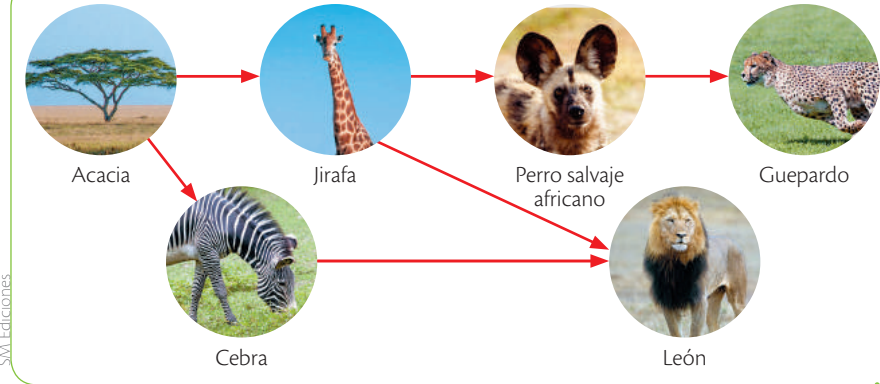
.....



Sabana africana

Es un ecosistema ubicado en zonas tropicales y subtropicales secas de África, que se caracteriza por tener escasa cantidad de vegetación, mayormente hierbas altas y árboles pequeños.

Cadena trófica de la sabana africana



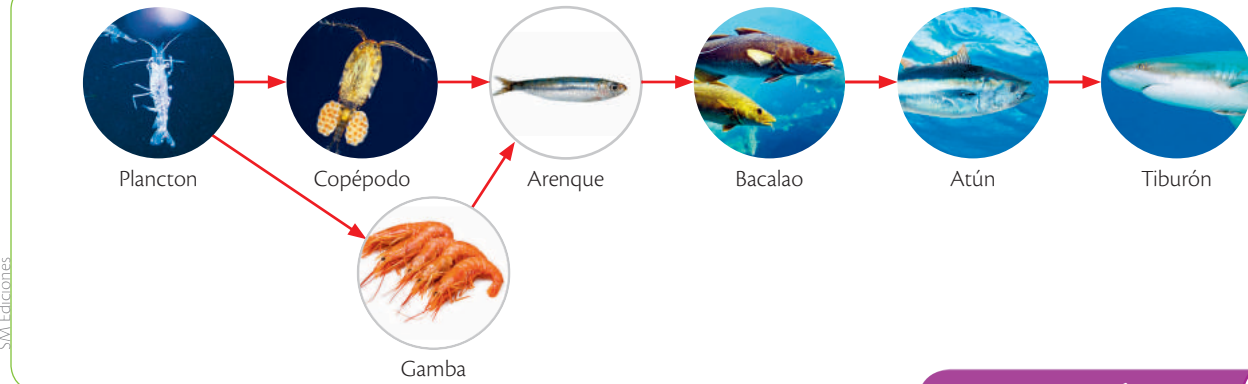
SM Ediciones

Cadena trófica de la tundra



SM Ediciones

Cadena trófica del océano



SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas

Indaga

28 Consulta y una red trófica del desierto, de una laguna o del mar.

.....

.....

.....

App

Descarga la aplicación *Map of Life* y observa cuáles son las especies de seres vivos más cercanas al lugar en el que estás. También puedes ingresar nombres de especies y observar en qué parte del planeta habitan.



SM Ediciones

TECNOLOGÍAS de la comunicación

<https://www.youtube.com/watch?v=sFIOWV64FcY>

Para observar una cadena trófica del Parque Nacional del Serengeti en Tanzania.



3.5 La sucesión ecológica

Los ecosistemas experimentan cambios lentos y constantes, igual que las comunidades que allí habitan. Todos los cambios y secuencias que permiten la existencia de comunidades biológicas distintas en un determinado lugar se conocen como **sucesión ecológica**. Una sucesión ecológica puede comenzar con la perturbación natural o humana de un ecosistema grande como un bosque o pequeño como un simple terreno. Alteraciones como tormentas severas, frío intenso e incendios son situaciones que pueden desencadenar una sucesión.

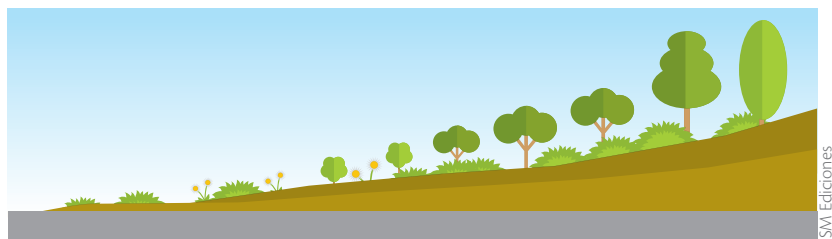
Unas comunidades pueden reemplazar a otras

La sucesión de comunidades en un ecosistema puede ocurrir por factores relacionados con:

- **El ciclo de vida de los organismos.** Las especies de organismos de menor tamaño tienen tasas de crecimiento más rápidas que las especies de mayor tamaño y por eso generalmente colonizan más rápidamente un territorio. Por ejemplo, luego de un incendio, los pastos serán las primeras plantas en ocupar el lugar.
- **La edad de los organismos.** Cuando una comunidad envejece se hace más vulnerable al ataque de otros organismos y a las enfermedades; entonces, al morir es reemplazada por otra comunidad.
- **Factores naturales.** Perturbaciones naturales como tormentas e inundaciones pueden destruir comunidades biológicas y abren paso para ser reemplazadas por otras.
- **Las actividades humanas.** La caza, la pesca, el establecimiento de cultivos y el aumento de espacios urbanos hacen que las condiciones naturales cambien constantemente y que algunas comunidades sean destruidas y reemplazadas por otras.

Una sucesión inicia con pocas especies de tamaño pequeño y, a medida que pasa el tiempo y se ensambla la comunidad, la presencia de organismos más especializados y el establecimiento de interacciones alimentarias en cadenas y redes tróficas son evidentes. Cuando estas comunidades maduran se dice que se alcanza un estado de **clímax ecológico**.

Proceso de sucesión



SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 29 La frontera entre el campo y la ciudad cada vez se hace más corta debido a nuevos asentamientos humanos y por el crecimiento de las poblaciones. ¿Cuáles son las comunidades afectadas por este hecho? Contesta en tu cuaderno y justifica tu respuesta.



4 La degradación de los hábitats

Explora

Los humedales son ecosistemas acuáticos que se caracterizan por tener lagos que se inundan en época de invierno, donde habitan muchos seres vivos. Hace muchos años, en algunos parques y barrios de la ciudad de Quito se encontraban lagunas. Hoy en día, la ciudad ha cambiado este paisaje, se rellenaron las lagunas y está llena de edificaciones y muchos habitantes, pero en algunos sitios quedan pequeñas lagunas como en el Parque de la Carolina y Bicentenario.

- ¿Cuáles humedales conoces?
- ¿Por qué crees que es negativo construir en zonas donde existen humedales?



SM Ediciones

Conoce y amplía

4.1 ¿Cuáles son las causas de la degradación de un hábitat?

Muchas acciones causan daño a los hábitats, lo que, a su vez, provoca pérdida de la biodiversidad en el planeta Tierra. Por ejemplo, cuando se construye una represa y se inunda una zona contigua, el daño que se causa es irreparable pues se produce la **pérdida o destrucción del hábitat**. Otras acciones pueden causar daños parciales, por ejemplo, la lluvia ácida puede ocasionar la muerte de algunas especies vegetales en un hábitat y afectar así las relaciones e interacciones entre diferentes especies; en este caso se habla de **degradación del hábitat**.

Principales causas de la degradación de hábitats

Las principales amenazas a las especies pueden dividirse en dos categorías: las naturales y las antrópicas o generadas por el ser humano. Contribuyen a la degradación de hábitats:

La desertificación

El proceso que ocurre cuando un hábitat es convertido en una **zona árida** o **desértica** como producto de la sobreexplotación se conoce como **desertificación**. El sobrepastoreo, el cultivo permanente de plantas leñosas como árboles de gran porte que se usan para obtener madera causan daños graves a los hábitats como la pérdida de la capacidad del suelo para retener agua, la disminución de su fertilidad y con ello la destrucción de la cubierta del suelo sobre la cual se sustentan estos ecosistemas. La desertificación es un proceso de degradación que lleva a que estas zonas se conviertan en zonas deshabitadas y de poca utilidad: al desaparecer el suelo y la cubierta vegetal no solo desaparecen las plantas sino todos los seres vivos asociados a ellas. Estas zonas no se convierten en desiertos verdaderos porque esos ecosistemas tienen fauna y flora características.

La salinización

La salinización es la **acumulación de sales** como cloruro de sodio en el suelo debido al riego de cultivos por aspersión. Esto genera la evaporación del agua y el aumento en la concentración de sales que degradan dramáticamente el hábitat, debido a que el cloruro de sodio en grandes concentraciones es tóxico, y afecta el crecimiento y desarrollo de las plantas, lo que hace muy difícil su recuperación.

CULTURA del Buen Vivir



Justicia

Ser justo es dar la oportunidad a todos los seres vivos de sobrevivir con recursos óptimos.

- ¿Cómo se puede ofrecer a todas las especies las mejores condiciones para vivir?



La falta de una capa vegetal en el suelo facilita la pérdida de nutrientes.

SM Ediciones

4

La degradación de los hábitats

Destreza con criterios de desempeño:

Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

Fragmentación de hábitat

La fragmentación de hábitat consiste en la **reducción** de un área de **vida extensa** y continua en dos o más fragmentos que se separan por caminos, campos para cultivo, carreteras, ciudades, hoteles, edificios, entre otros. Acciones como construir una carretera que atravesase una zona continua de un bosque o una sabana causan este fenómeno. Los fragmentos que se generan producen la separación de los individuos de una población, su aislamiento y, en ocasiones la imposibilidad de encontrar pareja. También se producen cambios microclimáticos como el ingreso de luz, modificación de la temperatura, de la dirección del viento y la humedad, entre otros.

De otro lado, la fragmentación genera **efecto de borde**, una situación que afecta a los seres vivos que habitan estos fragmentos; por ejemplo, pueden cambiar la temperatura del hábitat y la dirección del viento y afectar la dispersión de semillas. También, al ser más pequeño el espacio, los depredadores pueden acceder con mayor facilidad.

Efectos de la degradación de hábitat

La degradación de hábitat trae como consecuencias:

- Extinción de especies
- Cambios en los ecosistemas
- Mayor dispersión de enfermedades que también inciden en los seres humanos

Además, la formación de fragmentos propicia el aumento de invasiones de especies exóticas. Una especie es **exótica** cuando no es originaria o nativa de la zona, altera el ecosistema y genera mayor competencia; en la mayoría de ocasiones lleva a la extinción de las especies locales y al aumento rápido de las poblaciones de invasores.

CULTURA del Buen Vivir

Cuida los seres vivos

Ecuador es un país megadiverso y debe procurar cuidar sus recursos naturales.

- Consulta sobre una especie que se halle en amenaza de extinción en el país. Elabora una cartelera en la que muestres su hábitat, sus hábitos y tres estrategias para su conservación.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 30 Consulta tres especies amenazadas en tu región por degradación de su hábitat.

1

2

3

- 31 ¿Cuáles de las siguientes especies son exóticas y cuáles propias de Ecuador?
¿De qué región del mundo provienen?

a.



b.



c.



5 La desaparición de los hábitats

Explora

El pez payaso es una especie muy emblemática por su belleza. Este pequeño pez habita en los océanos, en lugares donde hay arrecifes de coral; allí crecen y se desarrollan escondiéndose dentro de las anémonas, que en una relación de cooperación los protegen. Sin embargo, los arrecifes de coral están catalogados como uno de los ecosistemas más vulnerables; hasta el momento ha desaparecido el 10 % de estos lugares, y con ellos podrían desaparecer muchas especies como el pez payaso.

- ¿Qué otras especies conoces que habiten en estos ecosistemas?
- ¿Cuáles pueden ser las causas de la destrucción de los arrecifes de coral?



SM Ediciones

Conoce y amplía

5.1 Los principales hábitats amenazados

Los hábitats están siendo especialmente destruidos a causa de la contaminación del aire, del agua, del suelo, la tala de árboles, la fragmentación de hábitats, la desertificación y la salinización, entre otros.

Los ecosistemas que más han sufrido daño y que son más vulnerables a estas acciones humanas se resumen en la siguiente tabla.

Arrecifes de coral

Son ecosistemas de agua salada. El aumento del nivel del mar y la proliferación de algas afectan a muchos peces y a otros organismos, e impiden la respiración y la entrada de luz necesaria para su subsistencia. Estas son causas para que se consideren ecosistemas amenazados.



SM Ediciones

Manglares

Son ecosistemas costeros en donde crecen especies vegetales únicas, los manglares, que pueden sobrevivir en ambientes muy salados; pero el uso del mangle para obtener madera ha puesto a especies vegetales y animales de estos ecosistemas en peligro de desaparecer.



SM Ediciones

Bosques secos tropicales

Son ecosistemas con poca presencia en la Tierra; están habitados por vegetación achaparrada y cactáceas. La deforestación y el cambio climático han llevado a la desaparición de estos hábitats y tienen amenazados a los que quedan.



SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas

Indaga

32 Investiga e indica al menos dos lugares del Ecuador en los cuales puedas encontrar los hábitats amenazados que se explican arriba.

- Arrecifes de coral:
- Manglares:
- Bosques secos tropicales:



Destreza con criterios de desempeño:

Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.



Humedal del páramo de El Ángel, provincia del Carchi.

Pérdida de los páramos: un ejemplo de la desaparición de hábitats en Ecuador

Los páramos son hábitats muy importantes para los seres humanos porque son los responsables del **reciclaje del agua** y producen un gran porcentaje del agua dulce que se bebe a diario; son reservorios de agua y albergan muchas plantas que solamente crecen en ellos y que no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Ecuador tiene grandes extensiones de páramo, pero debido a las quemas, al aumento de la temperatura global y al pastoreo, este hábitat se encuentra entre los más amenazados.

• Los frailejones

Los frailejones son plantas propias de los páramos de Ecuador, Colombia y Venezuela; poseen un tronco grueso con hojas grandes y muy velludas que forman una apretada espiral en forma de roseta en la parte superior del tallo. Las hojas muertas no caen, permanecen en la planta para protegerla. Las adaptaciones de los frailejones les permiten su supervivencia en las condiciones climáticas de las alturas andinas (frío, alta irradiación UV, estacionalidad diaria y escasez fisiológica de agua). La importancia de estas plantas radica en que absorben el agua de las neblinas y la conservan.



Las plantas conocidas como 'orejas de conejo' llevan este nombre por su forma y porque están cubiertas de pelusa para aislarse del frío del páramo.

Factores que afectan los ecosistemas

En la tabla se muestra la cantidad de especies de cuatro clases de vertebrados afectadas por diferentes factores a escala mundial.

Grupo	Pérdida de hábitat	Introducción de especies
Mamíferos	19	20
Aves	20	22
Reptiles	5	42
Peces	35	30

Grupo	Sobreexplotación	Factor desconocido
Mamíferos	23	36
Aves	11	37
Reptiles	32	21
Peces	4	48

Datos obtenidos de: Primack, et al. (2001, Pág. 184)

Trabaja con la tabla

33 ¿Cuál es la principal causa para la extinción de las aves? ¿Cuál para la extinción de los reptiles?

.....

.....

.....

34 De manera general, ¿cuál es el factor que menos produce extinción?

.....

.....



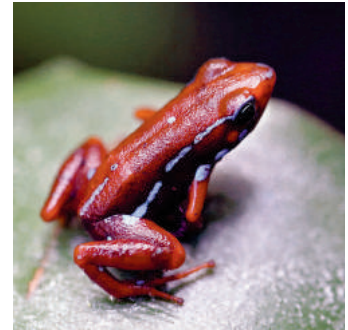
6 La pérdida de la biodiversidad

Explora

El *Epipedobates anthonyi* es una especie de anfibio propio del sur de Ecuador. Es una pequeña rana que vive en la hojarasca de bosques, riachuelos y cultivos de cacao y banano. Los machos defienden su territorio y emiten cantos particulares para atraer a las hembras. Una vez que la hembra pone los huevos, el macho los carga en su espalda hasta que estén listos para nacer. Comen hormigas, escarabajos, chinches, avispas, entre otros invertebrados. Estas ranas enfrentan amenazas como la contaminación del agua en su hábitat por químicos usados en los cultivos, además de la deforestación, la agricultura y la ganadería. De la piel de esta rana se extrae una sustancia que sirve para fabricar una medicina que alivia el dolor.

(Modificado de: <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/Anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1263>).

- ¿Qué otras especies de anfibios conoces que sean propias del Ecuador?
- ¿Cuáles crees que son las causas de la destrucción del hábitat de estos animales?



SM Ediciones

Conoce y amplía

6.1 Las tasas de extinción

La velocidad con que desaparecen o se extinguen las especies en la actualidad es mucho mayor que en épocas pasadas. Se considera **extinción** global la desaparición de todos los individuos de una **especie**, como es el caso de los tigres dientes de sable. La **sobreexplotación** es la desaparición de individuos que afecta a la conservación de una especie y es causada por el uso desmedido de los seres humanos. En el mundo, la sobreexplotación de animales para alimento y para obtener otros productos provoca que numerosas especies estén amenazadas y en peligro de extinción.

6.2 Las causas de la pérdida de biodiversidad

Algunos factores que causan la desaparición global de especies son la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas y el aumento en la dispersión de enfermedades.

Especies exóticas

Una **especie exótica** o **introducida** es aquella que es puesta en un lugar de donde no es originaria y afecta el funcionamiento de los ecosistemas. Se estima que esta es la principal causa de desaparición de las **especies silvestres** o **endémicas**. Por ejemplo, en algunos ecosistemas acuáticos ecuatorianos se puede encontrar al pez león, *Pterois volitans*, especie que fue traída de otro país e introducida, lo que ocasionó la afectación grave de especies endémicas y el deterioro de sus interacciones.



SM Ediciones

El pez león es una especie exótica que fue introducida en los ecosistemas acuáticos ecuatorianos.



SM Ediciones

Los *Atelopus* son afectados por un hongo que forma una especie de costra en su piel.

Dispersión de enfermedades

Las **enfermedades** son comunes en cualquier comunidad de individuos porque actúan como reguladores poblacionales. Problemáticas ambientales aumentan la dispersión de enfermedades en ambientes naturales; por ejemplo, el **efecto de borde**, que es el cambio en las **condiciones microclimáticas** de temperatura, humedad y dirección del viento, puede favorecer el aumento de enfermedades: las nuevas condiciones microclimáticas pueden resultar favorables para virus, bacterias y parásitos causantes de enfermedades.

Especies endémicas

Son propias de una región o lugar, que poseen una distribución muy reducida y son patrimonio del lugar donde habitan.

6 La pérdida de la biodiversidad

Destreza con criterios de desempeño:

Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

Por ejemplo, en Ecuador algunas especies de ranas están en peligro crítico de desaparecer debido a un hongo que afecta su piel, lo que provoca que esta se engrose y no permita la respiración de las ranas, causándoles la muerte. La dispersión de este hongo parece ser fomentada por el cambio climático.

La flora y fauna en amenaza de extinción

En la siguiente tabla encontrarás algunas especies de reptiles y mamíferos amenazados en Ecuador.

Grupo	Especie	Nombre común	Causa de su vulnerabilidad
Reptiles	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo americano 	Destrucción de hábitat y la caza ilegal.
	<i>Geochelone carbonaria</i>	Tortuga morrocoy 	Destrucción de hábitat y cacería para el consumo de su carne.
Mamíferos	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de río 	Caza para comercialización de la piel.
	<i>Tapirus terrestris</i>	Danta o tapir 	Destrucción de hábitat, caza para comercializar su piel y su carne.
	<i>Puma concolor</i>	Puma o león americano 	Destrucción de hábitat, caza para la comercialización de su piel.

SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas



Indaga

35 Consulta seis especies de plantas y de anfibios que estén en peligro de extinción en el Ecuador, y explica, en tu cuaderno, por qué se encuentran en peligro de desaparecer.

.....

.....

.....

36 Realiza una lista de acciones humanas que causan directa o indirectamente la disminución de especies animales de tu región.

.....

.....

.....

.....

.....

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

7

El desequilibrio en los ecosistemas

Explora

El derrame de petróleo en los mares afecta gravemente a las especies animales y vegetales que habitan en estos ecosistemas. Las inadecuadas prácticas de transporte son la principal causa de estos accidentes. En los últimos años, un mecanismo para retirar el petróleo y proteger la vida en estos ecosistemas ha sido introducir bacterias que se alimentan de petróleo, lo degradan y lo transforman, y así evitan el daño al ecosistema. Esta técnica se conoce como biorremediación.

- ¿Cuánto tiempo crees que puede tardar en desaparecer una mancha de petróleo dejada por un derrame?
- ¿Cuáles crees que son los daños que causa el petróleo a los seres vivos que entran en contacto con él?



SM Ediciones

Conoce y amplía

7.1 ¿Cuándo un ecosistema está en equilibrio?

Los ecosistemas están compuestos por diversidad de **seres vivos** que habitan en ellos y por **factores físicos** o abióticos que proporcionan las condiciones necesarias para su desarrollo y las interacciones para su sobrevivencia. Se dice que un ecosistema está en **equilibrio** cuando existe armonía entre los seres vivos y las condiciones físicas y ambientales; un equilibrio dinámico porque tiene la capacidad de regularse ante los cambios para volver a las condiciones de armonía. Una manera con la cual se mide este equilibrio es que el número de especies que habita en el lugar se mantenga constante a lo largo del tiempo.

Entonces, para establecer que un ecosistema está en equilibrio se debe analizar la estructura de sus poblaciones: que se hayan mantenido en el tiempo y que las relaciones establecidas entre los organismos que viven allí les permitan obtener lo necesario para sobrevivir.

El mantenimiento del equilibrio de un ecosistema depende de tres factores: la **energía** disponible, las **condiciones** del medio ambiente y las **interacciones** entre las especies; este último regula el crecimiento de las poblaciones.

7.2 Las causas del desequilibrio en los ecosistemas

Un ecosistema está en desequilibrio cuando por efecto de algún agente las interacciones entre los factores bióticos y abióticos se rompen; por ejemplo, por efecto de la lluvia ácida, el agua de lagunas se hace ácida e impide el desarrollo de muchas especies animales. El desequilibrio en los ecosistemas puede darse por dos causas: **factores naturales** en los cuales la intervención de la mano de los seres humanos no es el agente causante del desequilibrio, y **factores antrópicos** que se derivan de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

CULTURA del Buen Vivir



Justicia

Si participas como mediador en un conflicto entre compañeros por arrojar desechos al suelo,

- ¿qué aspectos tendrías en cuenta para tomar una decisión justa?

Desarrolla tus destrezas

Explica

- 37 ¿Qué ocurriría en la cadena trófica si se extingue una especie?

.....

.....



7

El desequilibrio en los ecosistemas

Factores naturales

Inundaciones

Las **lluvias excesivas** pueden causar la inundación de los ecosistemas y afectar a los seres vivos que allí habitan; por ejemplo, inundaciones en las sabanas pueden ocasionar la muerte de muchas plantas por exceso de agua y la falta de alimento para los animales herbívoros del entorno. El desbordamiento de ríos, lagos y lagunas es otro factor que puede afectar un ecosistema. También, se puede presentar un impacto ambiental irreversible al construir represas, ya que se inundan zonas y se desvía el curso de ríos y lagunas, lo que afecta gravemente a los seres vivos y destruye su hábitat.



Los animales de pastoreo, como las vacas, pueden verse afectados por las inundaciones.

Erupciones volcánicas

Las erupciones volcánicas son explosiones o emanaciones de lava, ceniza y gases tóxicos desde el interior de la Tierra a través de los volcanes. En las zonas con **volcanes activos**, los ecosistemas son susceptibles de sufrir modificaciones. Durante las erupciones, la lava hirviente acaba con todas las formas de vida que encuentra a su paso y los gases y las cenizas que emiten perjudican a los organismos.

En Ecuador, en las zonas del volcán Tungurahua y Cotopaxi los habitantes tienen planes de contingencia y evacuación en el caso de caída de ceniza o lahares.



Los gases y la capa de humo después de una erupción volcánica pueden matar a muchos animales y plantas.

Avalanchas

Las avalanchas son deslizamientos de nieve o tierra desde la parte alta de una montaña, causadas por inundaciones, erosión, excavaciones o explotación minera, lo que conlleva el arrastre de nutrientes del suelo y el taponamiento de grandes extensiones habitadas por diferentes seres vivos.

Los deslizamientos de tierra o nieve pueden ser superficiales o profundos, lentos o rápidos, con desplazamientos cuesta abajo, hacia afuera y hacia un plano despejado con el arrastre de suelo y rocas de la ladera.



Los deslizamientos de tierra arrastran nutrientes del suelo y provocan la muerte de especies.

SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas



Indaga

38 ¿Qué factores naturales afectan más frecuentemente a tu ciudad o a tu región?

.....

.....

.....

Trabaja con la imagen

39 Cada recipiente representa un hábitat en cuyo interior las condiciones posibilitan o no la vida; de las interacciones que se generan entre los tres depende en gran medida el equilibrio en cada uno de ellos.

a. ¿Cuáles son las interacciones entre los hábitats?

.....

b. ¿Qué puede generar desequilibrio en ellos? ¿Cómo se llegaría al equilibrio?

.....

Destreza con criterios de desempeño:

Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, identificar los organismos productores, consumidores y descomponedores, y analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimenticias.

Factores antrópicos

En la siguiente tabla se muestran algunos fenómenos que se derivan de las acciones humanas y que afectan al equilibrio de los ecosistemas.

Factor	Efectos	
Derrame de petróleo	El derrame de petróleo es un vertido que se produce por un accidente o práctica inadecuada que contamina el medio ambiente con productos petroleros. Provoca la muerte de muchos animales que quedan atrapados en este líquido espeso. Eliminar esta sustancia del agua tarda mucho tiempo, por lo cual el impacto es muy grave para la vida de los lugares afectados.	
Eutrofización	La eutrofización es la acumulación de grandes cantidades de nitrógeno en el agua producto del uso de pesticidas, entre otros factores. Algunas algas utilizan este nitrógeno y se reproducen rápidamente, lo que causa que el espejo de agua se tape y los animales que viven allí mueran.	
Tala de bosques	La tala indiscriminada es una de las acciones responsables de la destrucción de los bosques tropicales y de la acumulación de dióxido de carbono en la capa gaseosa de la Tierra. Muchos hábitats están siendo fragmentados y destruidos para obtener madera para la elaboración de productos.	
Explotación de minas	La extracción de minerales es causa de la destrucción de muchos hábitats. La acumulación de metales pesados en el agua es uno de los resultados de la explotación intensiva y de inadecuadas prácticas ambientales. Estos metales matan por envenenamiento a los animales que habitan en los ríos.	

SVM Ediciones

SVM Ediciones

SVM Ediciones

SVM Ediciones

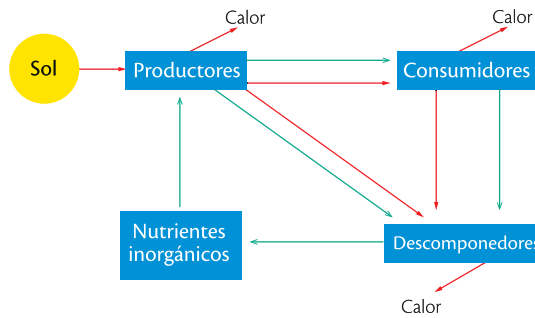
La mayoría de estos factores pueden ser controlados para disminuir su impacto en el ambiente. Es necesario generar conciencia entre las personas sobre las consecuencias que tienen sus actos en el desarrollo y mantenimiento de la vida. El fuerte impacto de prácticas ambientales incorrectas ha ocasionado fenómenos como el efecto invernadero, el calentamiento global, la disminución de oxígeno en la atmósfera y la destrucción de ecosistemas acuáticos y terrestres.

Practica más

1. Señala con colores el nivel de organización en cada caso: rojo para el individuo, azul las poblaciones, verde las comunidades y amarillo los ecosistemas.

Manada	Gato	Granja	Rebaño
León	Selva	Lombriz	Páramo
Gallinero	Pato	Sabana	Pez

2. De acuerdo con el siguiente esquema responde.



- ¿Cuál es la principal fuente de energía de un ecosistema?
.....
- ¿Las flechas verdes indican el flujo de energía o de materia?
.....
- ¿En qué forma los productores pierden energía?
.....
- ¿Cuáles son los niveles tróficos de un ecosistema? ¿Cuál es la fuente de energía de cada uno?
.....
.....
.....

3. Completa el siguiente párrafo con las palabras:

redes ecosistemas tróficas productor energía

El flujo de en los ecosistemas se explica fácilmente en las cadenas, en las cuales cada organismo tiene un nivel específico y mantiene un orden determinado, al iniciar siempre con un seguido de los consumidores en orden ascendente; sin embargo, la dinámica energética en los es más compleja: presenta la integración de varias cadenas tróficas y da paso así a las tróficas.

4. Escribe falso o verdadero frente a las siguientes oraciones.

- a. Una población es un conjunto de seres vivos de la misma especie que comparten un lugar y tiempo determinados.
- b. La comunidad está compuesta por poblaciones de organismos de diferentes especies que ocupan un espacio y tiempo determinados.
- c. Los ecosistemas son espacios en los cuales los seres vivos no interactúan entre sí ni con su medio.

5. Ordena los niveles de una cadena trófica, del que presenta menor biomasa al que tiene mayor biomasa en el ecosistema. Luego, ubícalos en orden ascendente en la pirámide y explica brevemente esta organización; ten en cuenta la pérdida de energía.

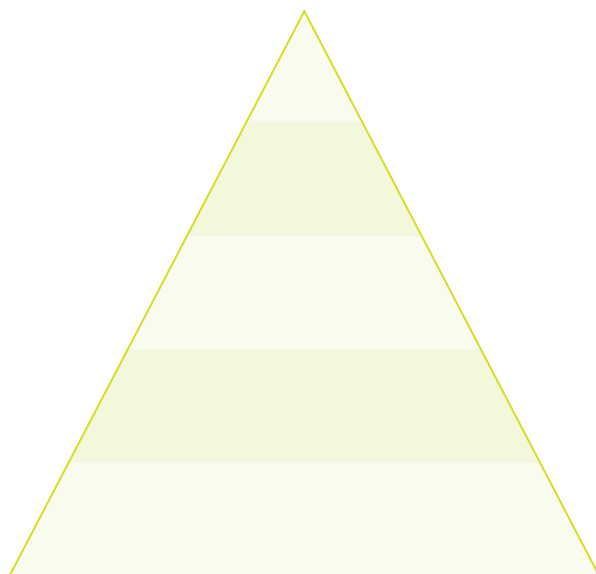
Productor

Consumidor terciario

Consumidor secundario

Consumidor primario

Consumidor cuaternario



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Construyendo la Cultura del Buen Vivir

Crear conciencia

El coltán, el 'oro azul' de los avances tecnológicos

La extracción de coltán, un mineral muy escaso y que es empleado para uso de alta tecnología; ha provocado un largo conflicto bélico interno en la República Democrática del Congo, que desde 1997 hasta nuestros días, ha causado más de cuatro millones de muertes. El control por las minas de este mineral escaso, así como por la extracción de diamantes, ha originado que este conflicto durara tantos años y se cobrara tantas muertes ante los ojos cerrados de la comunidad internacional. Han existido y existen aún verdaderas hambrunas en muchas regiones de este país que soporta una deuda externa casi insostenible. Sin embargo, es uno de los países con mayor riqueza, siendo la cuenca del río Congo, la segunda selva más importante de la tierra.

En las montañas del Parque Nacional Kakuzi Biega, donde se extrae el coltán, han acabado además con la vida de cientos de gorilas, perdiéndose para siempre poblaciones muy importantes para la supervivencia de este simio en peligro de extinción. Además, para la declaración de Parque Nacional, se expulsó a tribus indígenas y se las abandonó a su suerte sin que nada se hiciera por ellas. Los niños mueren de enfermedades y malnutrición cada día porque son incapaces de conseguir un hospital mejor equipado. Miles de civiles han huido al interior de la selva, donde se enfrentan al hambre y a las enfermedades. En menos de una década se calcula que han muerto cuatro

millones de personas, sobre todo de hambre y enfermedades causadas por el conflicto. Ha sido la guerra que más muertes ha generado desde la Segunda Guerra Mundial, con mil víctimas mortales diarias.

Tomado de: <http://proyectogransimio.org/noticias/ultimas-noticias/coltan-sangre-y-muerte>



bit.ly/1QpEKey

Alberto Vázquez-Figueroa (11 de octubre de 1936) Este escritor español escribió una novela en la cual relata la importancia del coltán, y denuncia cómo ha sido el causante de las guerras étnicas de África Central, que ya han causado más de cinco millones de muertos en diferentes países. Dice: "Hemos construido el futuro destruyendo los puentes del pasado; porque, si se agotan las reservas, ¿cómo regresaremos a los teléfonos móviles de maleta o a los enormes monitores, y cómo volarán los aviones sin sistemas de navegación?".

1 Aprende del personaje

¿Por qué Alberto Vázquez-Figueroa escribió sobre este tema?

2 Reflexiona

Ahora que sabes qué material se usa para fabricar los teléfonos móviles, ¿cambiarías tu aparato, aun cuando todavía funcione?

3 Encuentra el sentido

El personaje consiguió informar al mundo acerca de problemas graves y crear conciencia sobre la falta de respeto por la naturaleza y por el hombre

4 **Identifica el valor**

Cada uno de nosotros puede crear conciencia en los demás sobre las diferentes situaciones en las cuales ocurre el irrespeto o injusticia. Lee las siguientes situaciones y marca con una X aquellas en las que se refleje este valor.

- a. María observa cómo un chico grande le quita la comida a un niño más pequeño, mientras ella se hace la que no ve nada y camina hacia otro lado.
- b. En el colegio de Juan las personas de la limpieza se esfuerzan cada día porque todo este limpio, pero él sigue botando la basura al piso a diario.
- c. Camila observa cómo un chico grande le quita la comida a un niño más pequeño, y ella crea junto a sus compañeros una campaña de respeto a los menores de su colegio.
- d. La mamá de Eduarda habla con sus hijos acerca de cómo deben quererse y apoyarse entre hermanos y no pelear entre ellos.

5 **Asume compromisos**

Escribe en la siguiente tabla las acciones que realizas y que hacen de ti una persona consciente y que crea conciencia, y otras acciones que puedes realizar en el futuro para cultivar este valor.

Presente	Futuro

6 **Ahora sabes que...**

Ser una persona consciente implica:

- Crear conciencia en los demás.
- Actuar con conocimiento y justicia en todas las situaciones.
- Estar atento a las situaciones que puedan provocar peligro o falta de respeto a los demás.

Identifica algunas características de los ecosistemas

1

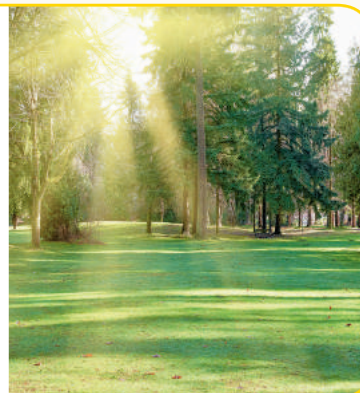
Aproxímate al problema

Los ecosistemas están constituidos por varios componentes: el espacio físico donde se encuentran y los factores bióticos que caracterizan el ambiente y determinan la presencia del último componente, es decir, los factores abióticos. ¿Qué relación existe entre los factores bióticos y los abióticos en un ecosistema cercano?

2

Elabora una hipótesis

Formula una posible respuesta al problema planteado.



SM Ediciones

3

Sigue el procedimiento

Reconstruye la cadena trófica de dos ecosistemas con base en tus propias observaciones.

Paso 1

Escoge dos áreas cerca de tu colegio que quieras estudiar; cada una corresponde a un ecosistema. En tu cuaderno, anota las características sobresalientes de cada área, como los factores abióticos, por ejemplo, cuánta luz recibe.



SM Ediciones

Paso 2

Con la cinta métrica mide un fragmento de cuerda de 20 m y amarra cada una de las banderas al extremo de la cuerda.

Paso 3

Extiende la cuerda a lo largo de una de las dos áreas. A esto lo llamaremos transecto. Recorre el transecto caminando despacio y en silencio de una bandera a la otra, justo sobre la cuerda que extendiste, no te alejes de ella.



SM Ediciones

Paso 4

Mientras caminas, observa y registra en tu cuaderno los animales y las plantas que veas. Todos ellos pueden ser de diferentes tipos. Para identificarlos, ayúdate con la lupa y las guías de animales y plantas; pero si no se encuentran en las guías, tú decides cómo diferenciar unos de otros.

Paso 5

Repite los pasos 3 y 4 en el otro ecosistema y registra los resultados en tu cuaderno.

Paso 6

Arma y dibuja la red trófica que observas en cada uno de los ecosistemas; ten en cuenta los datos que recolectaste.

Paso 7

Compara ambas redes tróficas y analiza sus semejanzas y sus diferencias. Incluye las características generales que identificaste en cada ecosistema.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Materiales

- Cuaderno para trabajo de campo
- Lápiz, colores, borrador y sacapunta (para realizar las anotaciones)
- Cuerda larga, puede ser una pita de cometa
- Cinta métrica (metro)
- Dos banderas de colores
- Lupa
- Guías de animales y plantas

4

Registra tus observaciones

- a. Dibuja en tu cuaderno una tabla como la siguiente para cada ecosistema. Si necesitas más filas para registrar animales o plantas, agrégalas.

Ecosistema 1:		Fecha:	
Nombre del investigador:			
Registro			
Animales		Plantas	
Descripción	Dibujo	Descripción	Dibujo

- b. Con los datos que anotaste en la tabla anterior, dibuja en tu cuaderno la red trófica que construiste para cada ecosistema.

5

Relaciona y concluye

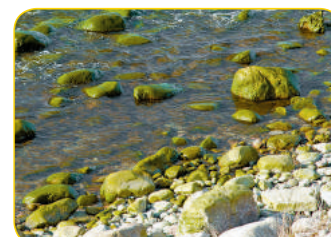
- a. ¿Comprobaste tu hipótesis? ¿Por qué?
.....
- b. ¿Cuáles características son similares y cuáles diferentes en los ecosistemas que estudiaste?
.....
- c. ¿Cómo se relaciona cada una de las redes tróficas que construiste con los factores abióticos que las rodean?
.....
- d. ¿Encontraste los mismos tipos de plantas y de animales en los dos ecosistemas? Explica tu respuesta.
.....

6

Socializa

Lee el siguiente texto y de acuerdo con tu práctica de laboratorio responde las preguntas.

Los ecosistemas marinos son fundamentales para el mantenimiento de la vida en el planeta. En ellos se encuentra todo tipo de animales, plantas y microorganismos. Los animales más pequeños constituyen el zooplancton. Las algas microscópicas forman el fitoplancton, que no se mueve de forma ascendente o descendente sino al vaivén de la corriente. La red alimentaria marina comienza por el fitoplancton, conformado por organismos fotosintetizadores. Los crustáceos más pequeños, como el krill, se alimentan del fitoplancton; a la vez, estos crustáceos son consumidos por otros animales.



SM Ediciones

- a. ¿Qué importancia tienen el fitoplancton y el zooplancton para los ecosistemas?
- b. ¿Por qué es común encontrar el fitoplancton en las zonas más iluminadas del mar?



Flujo de materia en los ecosistemas

Indaga

1. Consulta cuáles son los páramos que se encuentran en tu región y las especies de seres vivos que habitan allí. Habla de la importancia de cuidarlas.

.....

.....

.....

Explica

2. ¿Qué ocurriría si desaparecieran los ecosistemas como el de la imagen?



SM Ediciones

.....

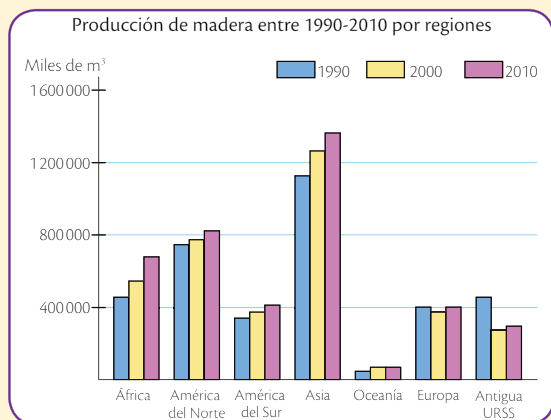
.....

.....

.....

.....

3. Observa el gráfico sobre Producción de madera entre 1990-2010 por regiones y contesta.



- a. ¿En qué región del mundo se produjo más madera en el año 2010?
.....
- b. ¿Cuál es la región del mundo donde se produce menos madera?
.....
- c. Deduce la zona del mundo que se esperaría mayor cantidad de ecosistemas y especies en equilibrio.
.....

4. Cada organismo ocupa un nivel trófico determinado, es decir, cada uno tiene un nicho alimentario específico. ¿En qué nivel trófico están los seres humanos? ¿Por qué?
.....

Usa el conocimiento

5. Observa las siguientes imágenes e identifica los factores que pueden alterar cada ecosistema y, por tanto, las cadenas y redes tróficas. Escribe cómo lo harían.



- a.

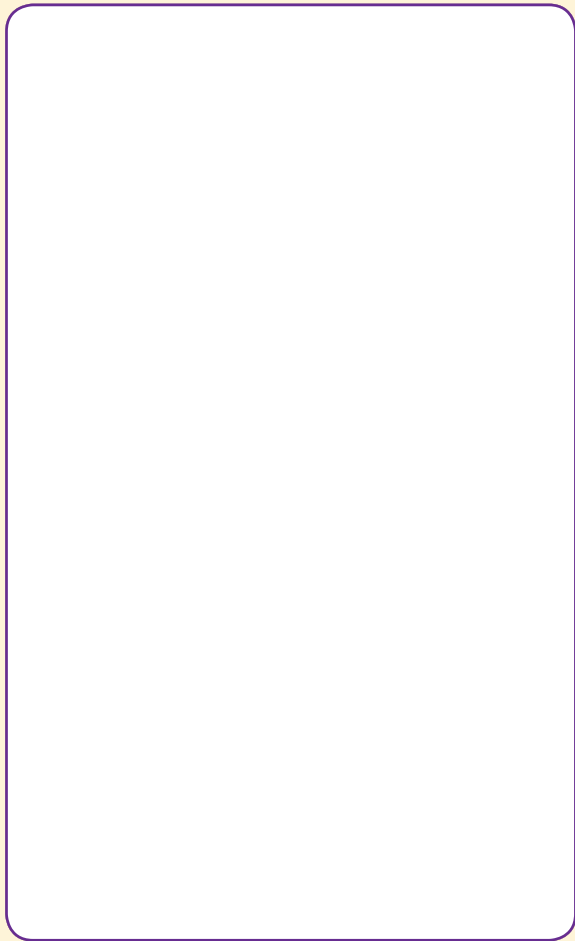
SM Ediciones

SM Ediciones

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

-
- b.
.....
.....
- c.
.....
.....
- d.
.....
.....
.....

6. Usando las cadenas tróficas de las páginas 69 y 70, elige tres ecosistemas y realiza las respectivas pirámides alimenticias.



5

Movimiento y fuerza

Usain Bolt es conocido como el 'rayo Bolt' porque es el atleta más rápido del mundo hasta el momento. Posee los títulos mundiales de los 100 y 200 m planos.

- ¿Cómo crees que son los movimientos de Bolt para lograr altas velocidades?



Cultura del Buen Vivir

La fortaleza

Una persona con fortaleza tiene la capacidad de renovar su confianza interna para enfrentarse a retos y dificultades y lograr sus metas y objetivos.

- ¿En qué momentos de tu vida has necesitado fortaleza para superar problemas y dificultades?

Aprenderás...

- La rapidez promedio de un objeto
- La velocidad de un objeto
- La magnitud y dirección de la fuerza
- La aplicación de fuerzas equilibradas sobre un objeto
- La fuerza no equilibrada
- Las fuerzas que actúan sobre un objeto estático
- La relación entre masa y fuerza

Habilidades lectoras

Bolt, el hombre más rápido del mundo

Usain Bolt es un atleta nacido en Jamaica, especialista en pruebas de velocidad. Ha ganado más de ocho títulos mundiales y seis olímpicos, y posee los récords mundiales de los 100 m y 200 m lisos y de la carrera de relevos con el equipo jamaicano. Tiene una estatura de 1,95 m y un peso de 94 kg, por lo cual muchos críticos del deporte han afirmado que no es el hombre más aerodinámico del mundo. Pero entonces, ¿qué lo hace ser el hombre más rápido?

La cadena BBC afirma que unos científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realizaron estudios para analizar la marca de Bolt, cuando en la carrera de los 100 metros en el campeonato mundial de Berlín, en el año 2009, alcanzó los 9,58 segundos. Los científicos afirmaron que la potencia y la energía que genera Bolt para superar la resistencia del aire se incrementan por su estatura de 1,95 metros.

Aseguraron que, según modelos matemáticos, la meta que obtuvo Bolt fue gracias a una velocidad de 12,2 metros por segundo, es decir, 44 kilómetros por hora, y que logró su máxima potencia cuando llevaba menos de un segundo de carrera y solo había desarrollado la mitad de la máxima velocidad.

Otro análisis se relacionó con la energía y determinó que menos del 8 % de la energía que sus músculos generaron fue utilizada para el movimiento, y la otra energía fue absorbida por la fricción del aire. Al comparar su masa corporal con la altitud de la pista y la temperatura del aire, determinaron que su coeficiente de resistencia lo hace menos aerodinámico que el resto de los hombres.

Hogenboom, Mlissa. Revelan el secreto de la velocidad de Usain Bolt [consultado el 23 de febrero de 2015]. Disponible en: http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/07/130729_ciencia_usain_bolt_velocidad_matematica_np

Actividades

Interpreta

1. ¿Cómo influyen el peso y la estatura de este atleta en su velocidad?

Argumenta

2. ¿Dos personas con estatura y peso diferentes podrían alcanzar la misma velocidad?

Propón

3. Diseña una prueba en la cual puedas analizar la velocidad y la fuerza de dos personas de diferentes peso y estatura.

1

La física, una ciencia en evolución

Explora

Marie Sklodowska Curie (1867-1934), física, química y matemática polaca, se especializó en el campo de la radiactividad junto con su esposo Pierre Curie. Sus investigaciones permitieron descubrir la existencia de elementos radiactivos como el radio y el polonio. Fue una mujer sencilla y apasionada por su labor académica, nunca buscó patentar sus descubrimientos ni obtener beneficio económico de ellos. Obtuvo el Premio Nobel de Física en 1903 y el Premio Nobel de Química en 1911.

- ¿Qué importancia tiene el hecho que Marie Curie sea una de las primeras mujeres reconocidas por la ciencia?



SM Ediciones

Arquímedes



(287-212 a. C.). Científico griego reconocido por sus aportes a la hidrostática y por sus estudios sobre la palanca.

SM Ediciones

Conoce y amplía

1.1 Historia de la física

En los siglos III y IV a. C., principalmente, se destacó el filósofo griego Aristóteles (384 a. C.- 322 a. C.), quien explicó el concepto de **movimiento** con base en su teoría de los cuatro elementos (agua, tierra, aire y fuego).

Siglo XVI

Galileo Galilei (1564-1642), astrónomo y físico italiano, observó que un objeto más pesado parece caer primero que uno ligero por la resistencia del aire. Es decir, en ausencia de aire los cuerpos caen al mismo tiempo. Además, confirmó la teoría del astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473-1543), la cual consistió en afirmar que la Tierra y los demás planetas giran alrededor del Sol. Años después, el físico y matemático inglés Isaac Newton (1642-1727), considerado el padre de la **mecánica clásica**, descubrió las **leyes del movimiento** y la **ley de la gravitación universal**, con las cuales pudo explicar por qué caían los cuerpos y el movimiento de los planetas. También investigó el espectro de color que se observa cuando la luz blanca se descompone en un prisma, la velocidad del sonido en el aire y la mecánica de fluidos, estableciendo una ley sobre la **viscosidad**.

Siglo XVIII

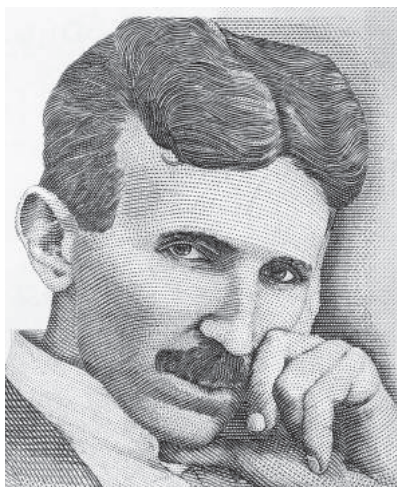
Personajes como el físico y matemático alemán Rudolf Clausius (1822-1888), el físico e ingeniero francés Nicolás Carnot (1796-1832) y el físico y químico alemán Walther Nernst (1864-1941) explicaron los conceptos de **calor** y las leyes fundamentales de la **termodinámica**. Con estos principios fue posible impulsar los barcos y poner en marcha los trenes.

En esta época, el físico y químico británico Michael Faraday (1791-1867) aportó ideas fundamentales para el desarrollo de generadores y motores eléctricos, las que posteriormente fueron utilizadas por el físico británico James Clerk Maxwell (1831-1879) para estudiar el campo del **electromagnetismo**.

Siglo XIX

A comienzos del siglo XIX se inició la **física moderna**. El físico alemán Albert Einstein (1879-1955) propuso su teoría de la relatividad, demostró que la luz se comportaba como partícula y **onda** (dualidad de la luz), explicó el efecto fotoeléctrico, contribuyó a la teoría cuántica junto con los físicos Niels Bohr (1885-1962); Max Planck (1858-1947), y Erwin Schrödinger (1887-1961). Con base en sus ideas se construyó la bomba atómica.

Nikola Tesla



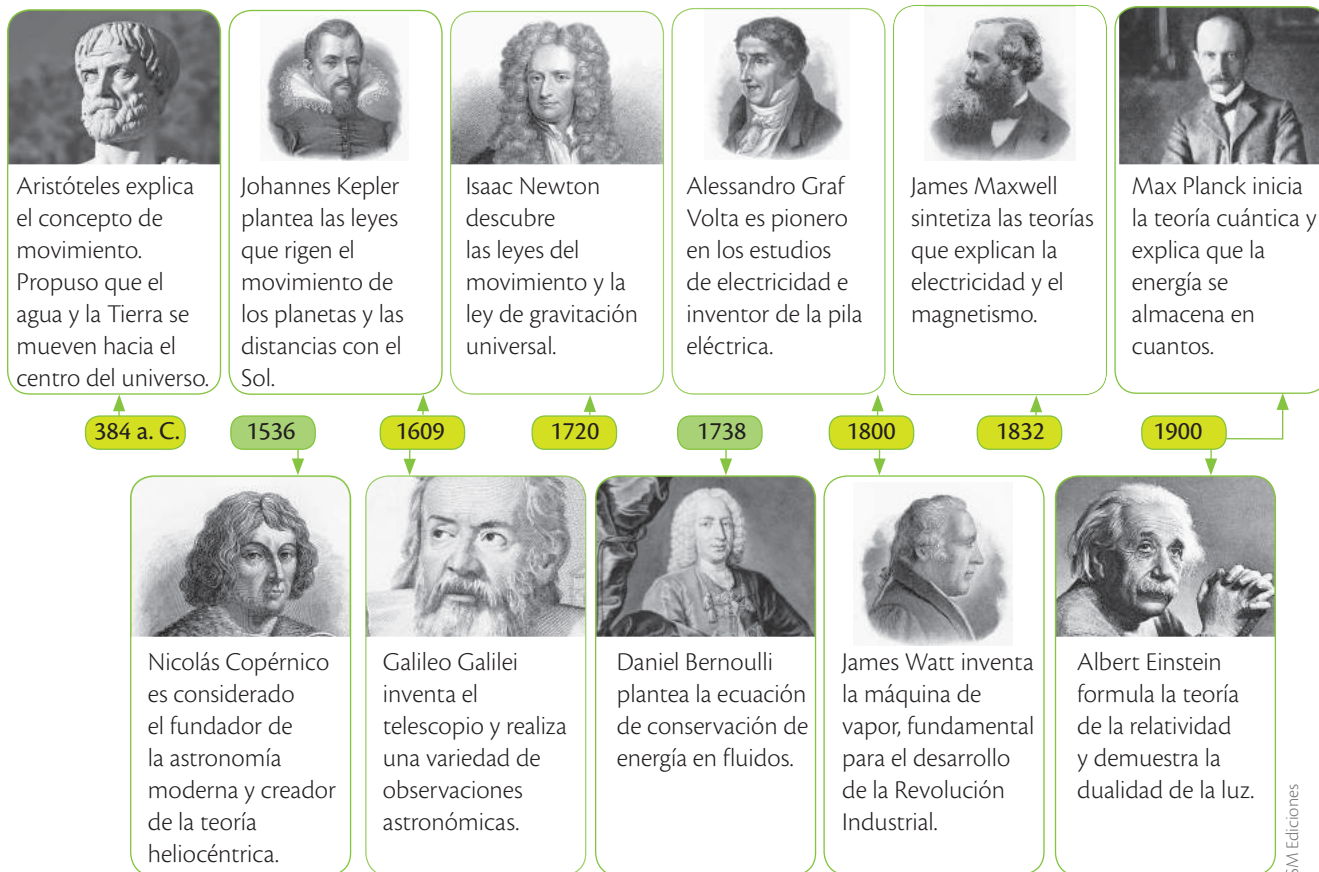
(1856-1943). Físico e ingeniero de origen serbio, desarrolló trabajos de sistemas de potencia y logró enviar la primera señal de transmisión inalámbrica.

SM Ediciones

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Momentos históricos

A continuación se muestran los momentos históricos de mayor relevancia en la física desde la Antigüedad hasta la actualidad.



SM Ediciones

SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas



Indaga

1 Menciona algunos aportes de los siguientes científicos a la física.

a. Nicolás Carnot

.....

.....

b. Michael Faraday

.....

.....

c. Niels Bohr

.....

.....

Explica

2 ¿Por qué el aporte de Aristóteles acerca de la caída de los cuerpos fue demolido por el de Galileo Galilei?

.....

.....

.....

2

La medición

Explora

Un odómetro se utiliza para determinar la distancia entre dos puntos; mide de forma automática hasta 999 999,9 metros, y permite mediciones hacia adelante y hacia atrás. Su construcción tiene una rueda interior que permite mayor precisión en la medida en curvas y terrenos con altibajos.

- ¿Para qué se usa el odómetro en la agricultura?
- ¿Crees que con un odómetro se puede medir la cantidad de cable necesario para hacer la instalación de internet en un conjunto residencial de 18 pisos? ¿Por qué?



SM Ediciones

La medida y su magnitud



a. Persona cargando cajas durante 2 minutos.



b. Persona cargando cajas durante 2 horas.

Es importante precisar la unidad de medida para cada magnitud.

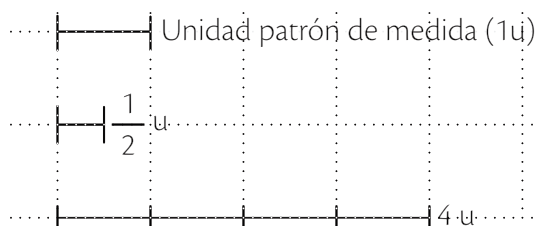
Conoce y amplía

2.1 Magnitudes físicas

Existen propiedades características de los cuerpos susceptibles de ser medidas, por ejemplo, el largo de la puerta de tu casa y el tiempo que dura tu programa de televisión favorito. Magnitudes como la longitud, el tiempo, la masa, la temperatura, entre otras, se denominan **magnitudes físicas**. Propiedades como el olor, el color, el sabor, etc. se atribuyen a los cuerpos pero no son medibles; el sabor y el color del agua son características que no pueden cuantificarse.

Medir es comparar una magnitud física con una cantidad fija reconocida como su **unidad estándar** o **patrón**. Por ejemplo, la unidad estándar de la longitud es el metro. La medida de una magnitud física se debe expresar mediante una cantidad y su respectiva unidad de medida; por ejemplo, la masa de un elefante es de 12 000 kg, no 12 000 y la duración de un partido de fútbol es 90 minutos, no 90.

Una medida debe expresarse en términos de su unidad patrón, de lo contrario es solo una cantidad numérica. A continuación puedes observar un ejemplo.



Relación de dos medidas de longitud con su unidad patrón.

Las magnitudes físicas se clasifican en **magnitudes fundamentales**, que son independientes de las demás como la masa, la longitud y el tiempo, y en **magnitudes derivadas** que se definen a partir de las fundamentales, como la velocidad, el volumen y la fuerza.

2.2 Sistema Internacional de Medidas (SI)

En física, las mediciones deben ser exactas y confiables. Para ello se deben utilizar unidades estándar y unificadas, de tal manera que cualquier medida sea entendida tanto en Colombia como en China y en cualquier parte del mundo. Este fue el propósito de implementar el Sistema Internacional de Medidas, definido en París en el año de 1960, en la XI Conferencia Internacional de Pesas y Medidas.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Unidades de medida del SI para las magnitudes fundamentales

A continuación se muestran las principales unidades de medida que determina el Sistema Internacional.

- El metro (m) se estableció como la longitud que recorre la luz en $1/(299\ 792\ 458)$ segundos en el vacío.
- El kilogramo (kg) se definió como la masa de un cilindro de aleación de platino (90%) e iridio (10%).
- El segundo (s) es el tiempo que se requiere para completar 9 192 631 770 periodos de la radiación emitida por átomos de cesio.

2.3 Sistema Inglés de Unidades

El Sistema Inglés es un sistema de unidades utilizado principalmente en los campos de la ingeniería y en aplicaciones prácticas. Aunque hoy en día es más común el uso del Sistema Internacional, existen países donde predomina el Sistema Inglés como Australia, Reino Unido y Canadá.

Magnitud física	Unidad	Símbolo	Equivalencia SI
Longitud	pie	ft	1 ft = 0,3048 m
Masa	libra	lb	1 lb = 0,4536 kg
Tiempo	segundo	s	–

2.4 Instrumentos de medición

Son las herramientas que se emplean para establecer y verificar la medida de una magnitud física fundamental (longitud, masa, tiempo, etc.) o derivada (velocidad, fuerza, presión, entre otras) de acuerdo con una unidad de medida estándar. En la imagen de la derecha se muestran algunos instrumentos de medición de algunas de las principales magnitudes físicas fundamentales.

Instrumentos de medición



¿Qué magnitud mide cada uno de los instrumentos de la imagen?

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- En cada uno de los siguientes enunciados, escribe el tipo de magnitud al que se refiere.
 - Si multiplicas el ancho de una habitación por su longitud, determinas la superficie.
.....
 - Si mides la duración de una canción, cuantificas el tiempo.
.....
 - Si mides la distancia recorrida por un auto y la divides entre el tiempo que le toma recorrerla, calculas la rapidez.
.....

Explica

- ¿Cómo medirías el grosor de una hoja de tu cuaderno de Ciencias?
.....
.....



2

La medición

Posición de un objeto con respecto a un sistema de referencia

La posición de un objeto se refiere a la información que permite ubicarlo en el espacio en un momento específico y determinado. En este caso hablamos de dos medidas: de espacio y de tiempo, ya que ambas son útiles para medir el cambio de posición mientras transcurre el tiempo.

Cuando un cuerpo cambia de posición se dice que está en movimiento, mientras que cuando no se mueve, podemos decir que está en reposo. Revisaremos algunos ejemplos:

En la imagen podemos observar que el autobús cambia de posición, moviéndose de derecha a izquierda, de acuerdo con el punto de referencia que es la señal con la letra P.



También podemos imaginar que una pelota rebota y se acerca hacia nosotros. Esto ocurre porque tomamos como punto de referencia la persona que está detrás de la pelota.

Rueda moscovita



Trabaja con la imagen



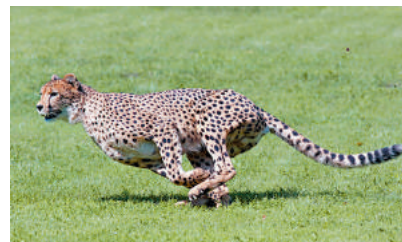
- 5 Describe el movimiento que realizan las cabinas de la rueda moscovita.
.....
- 6 ¿Qué podrías usar como punto de referencia para saber que una cabina específica se está moviendo?
.....
.....
- 7 ¿Cómo podrías medir la velocidad del movimiento de una cabina específica en un minuto?
.....
.....

3 El movimiento

Explora

El guepardo es el mamífero terrestre más veloz del mundo; en tres segundos logra alcanzar una velocidad de 96 kilómetros por hora. Su anatomía está diseñada para hacerlo muy ágil a altas velocidades: tiene cabeza pequeña para disminuir el roce del aire y patas largas y musculosas que le permiten dar grandes zancadas. Caza principalmente antílopes y liebres en menos de 400 metros de distancia.

- ¿Crees que un guepardo podría competir con un Ferrari? Explica tu respuesta.
- ¿Cómo influye la cola del guepardo en sus giros rápidos e inesperados?



SM Ediciones

Conoce y amplía

3.1 Estudio del movimiento desde la mecánica

La **mecánica clásica** es la rama de la física encargada del análisis de los cuerpos en movimiento; se divide en: **cinemática** que describe cómo se mueven los cuerpos, y **cinética** o **dinámica** que explica las causas (**fuerzas**) del movimiento. Es importante tener en cuenta que en la cinemática del movimiento no se consideran las dimensiones del cuerpo; por ejemplo, si vas a analizar el movimiento de un carro, no importan las partes que lo componen (motor, puertas, sillas, etc.), solo interesa hablar del carro como un todo, es decir, como una partícula.



SM Ediciones

El marco de referencia de los atletas en una carrera es la línea de partida.

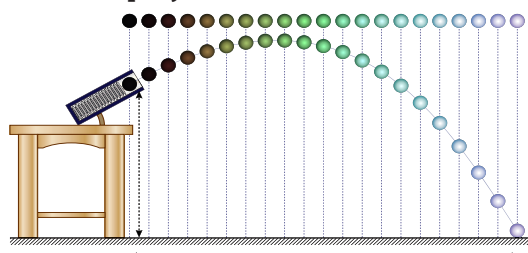
3.2 Definición de movimiento

Todo a tu alrededor está relacionado con la idea de movimiento, incluso hasta lo que parece estar en reposo. Por ejemplo, cuando alguien camina por la acera podría pensar que la Tierra está quieta, pero en realidad recorre 107 000 kilómetros por hora (km/h) alrededor del Sol. Para analizar cualquier tipo de movimiento es necesario describirlo con respecto a un **sistema de referencia**. Por ejemplo, cuando un deportista corre en una carrera atlética, el sistema de referencia con el que se mide su movimiento es la línea de partida.

Características del movimiento

Cuando un cuerpo se mueve cambia de posición en cada instante de tiempo. La **posición** es la localización del cuerpo en el espacio; está definida por el sistema de referencia y el **tiempo** es una magnitud física que mide la duración de los eventos. Por ejemplo, jugar por una hora o estudiar tres horas define el tiempo para cada actividad. El camino que sigue un cuerpo se denomina **trayectoria**. Si una persona se pinta la suela de los zapatos con tinta, dibuja la trayectoria que recorre para ir de un punto a otro. Para llegar a un destino existen muchos caminos de diferente forma y longitud; la longitud de un camino se conoce como **distancia**.

Trayectoria de un proyectil

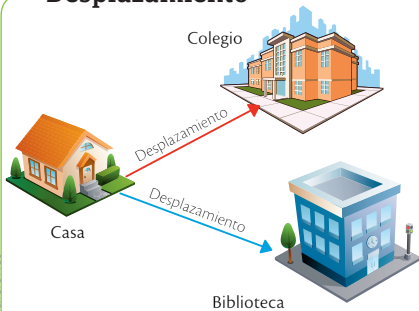


La trayectoria de un proyectil en movimiento lanzado desde un cañón describe una curva definida.

3

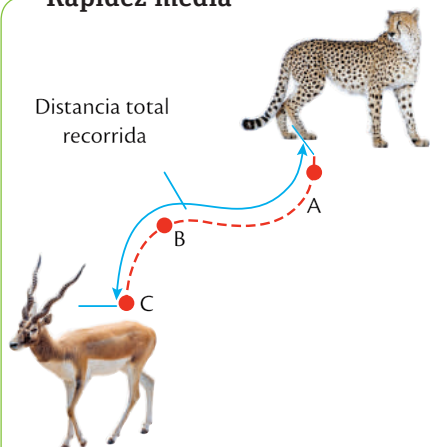
El movimiento

Desplazamiento



Todo desplazamiento debe tener una dirección.

Rapidez media



Para determinar la rapidez media de un guepardo al cazar su presa se debe tener en cuenta la distancia total AC. Para precisar su rapidez puede considerarse cualquier tramo, por ejemplo AB, de la distancia total.

El movimiento según el marco de referencia

La posición, la distancia y la trayectoria son relativas, todo depende del punto de vista del observador. Así, una moneda que cae en el interior de un bus es vista caer en trayectoria recta por los pasajeros, mientras que un peatón en el andén observa una trayectoria curva y de mayor distancia debido al movimiento del vehículo que este observador logra percibir.

3.3 Descripción del movimiento

La distancia en línea recta entre un punto de partida y un punto de llegada se conoce como **desplazamiento** e indica qué tan lejos te encuentras del punto de partida. Por ejemplo, cuando llegas al colegio y te das cuenta de que has olvidado tu tarea, entonces decides ir a tu casa, recogerla y volver al colegio. La distancia que recorriste es el triple pero el desplazamiento total es el mismo comparado con el de un día en que sí llevas la tarea.

El desplazamiento se señala con el símbolo delta $\Delta \bar{x}$ y se calcula como la diferencia entre la posición final (\bar{x}_f) y la posición inicial (\bar{x}_o). Para desplazarte debes conocer la dirección; no es lo mismo recorrer 10 metros hacia el norte que recorrer 10 metros hacia el sur. En el siguiente ejemplo puedes identificar cómo se calcula el desplazamiento de una persona cuya posición final es de 5 m hacia la derecha, respecto a la puerta del aula, y la inicial es de 2 m hacia la derecha de la puerta.

$$\Delta \bar{x} = \bar{x}_f - \bar{x}_o$$

$$\Delta \bar{x} = 5 \text{ m} - 2 \text{ m} = 3 \text{ m}$$

Rapidez y rapidez media

Intuitivamente se habla de velocidad cuando se quiere expresar cómo ocurre algo en relación con el tiempo transcurrido. Utilizamos palabras como lento y rápido para definir el ritmo de movimiento de un cuerpo. Un motociclista que maneja muy rápido o una tortuga que camina muy lento son algunos ejemplos.

En un movimiento, la **rapidez** se define como la distancia recorrida en cierto tiempo. La rapidez es una **cantidad escalar**, es decir, indica únicamente un valor numérico (magnitud) y su respectiva unidad de medida (m/s o km/h); se simboliza con la letra v . En el siguiente ejemplo puedes identificar cómo se calcula la rapidez de una persona que recorrió una distancia de 12 metros en un tiempo de 6 segundos.

$$v = \frac{\text{distancia}}{\text{tiempo}}$$

$$v = \frac{12 \text{ m}}{6 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$$

La **rapidez media** es la distancia total recorrida por el cuerpo dividida entre el tiempo que le toma recorrer esta distancia. En el siguiente ejemplo puedes identificar cómo se calcula la rapidez media de un automóvil que recorre una distancia total de 24 m en un tiempo de 8 segundos.

$$v_m = \frac{\text{distancia total recorrida}}{\text{tiempo transcurrido}}$$

$$v_m = \frac{24 \text{ m}}{8 \text{ s}} = 3 \text{ m/s}$$

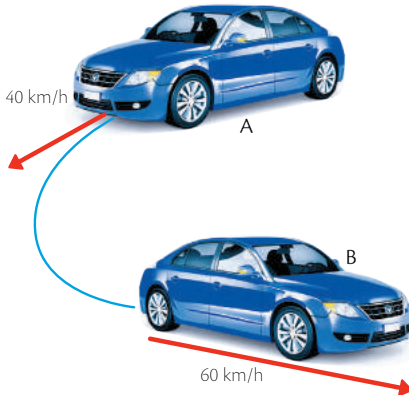
En el movimiento es común que no siempre se mantenga la misma rapidez. Un ciclista puede viajar inicialmente a 25 km/h, detenerse (0 km/h) y luego avanzar a 10 km/h. La rapidez en cada instante de tiempo se conoce como **rapidez instantánea** y se puede medir con el velocímetro de un carro.

Rapidez y distancia

La rapidez y la distancia son magnitudes escalares, es decir, que indican únicamente un valor numérico (magnitud) y su respectiva unidad de medida (metro/segundo o kilómetro/hora).

3 El movimiento

Velocidad instantánea



La velocidad instantánea en el punto A es de 40 km/h y en el punto B es de 60 km/h. Tanto en el punto A como en el punto B el automóvil presenta diferente dirección.

La velocidad y la aceleración

Un avión para llegar a su destino debe conocer la rapidez (magnitud de la velocidad) y la dirección de su movimiento (velocidad = v); la magnitud de la velocidad es la rapidez y su dirección es la misma del desplazamiento.

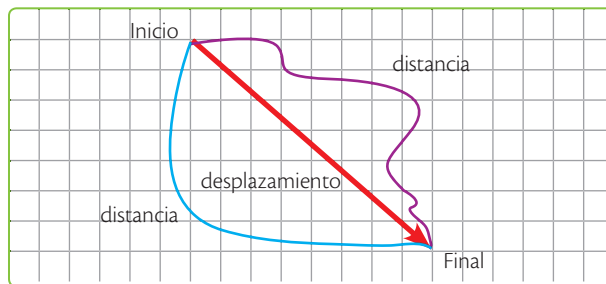
La velocidad media es el desplazamiento dividido entre el tiempo o intervalo de tiempo transcurrido. Definir en un instante de tiempo la velocidad de un cuerpo, es precisar su velocidad instantánea. En el ejemplo verás cómo se calcula la velocidad media de una persona que se desplazó 3 metros en 1 segundo.

$$\vec{v}_m = \frac{\text{desplazamiento}}{\text{tiempo transcurrido}} \quad \vec{v}_m = \frac{5\text{ m} - 2\text{ m}}{1\text{ s}} = 3\text{ m/s}$$

En la mayoría de los movimientos la velocidad aumenta o disminuye, y esta se altera si su rapidez, su dirección, o ambas, cambian; esta variación de velocidad en el tiempo se denomina aceleración. Un auto acelera cuando pasa de 0 a 80 km/h, y desacelera cuando pasa de 60 km/h a 40 km/h. La aceleración, al igual que la posición, el desplazamiento y la velocidad, es un vector porque posee magnitud y su dirección corresponde a la del cambio de la velocidad. A continuación está un ejemplo en el que se calcula la aceleración de un automóvil que cambia de velocidad de 10 m/s en un tiempo de 5 s.

$$\vec{a} = \frac{\text{cambio de velocidad}}{\text{tiempo transcurrido}} = \frac{20\text{ m/s} - 10\text{ m/s}}{5\text{ s}} = 2\text{ m/s}^2$$

Desarrollaremos otro ejemplo para entender la diferencia entre la velocidad y la rapidez.



La línea roja de la imagen muestra cómo sería el desplazamiento que toma un carro. Pero en las carreteras no se puede avanzar así, sino como en los recorridos que se muestran en color azul y lila. Cuando el carro va en línea recta, hablamos de su desplazamiento o velocidad, por ejemplo 50 km en 2 horas. Cuando el auto toma los otros dos trayectos hablamos de la rapidez, la cual también se mide en km/h, la cual será de 80 km en 4 horas, por ejemplo. Para calcular la velocidad:

$$V = 50\text{ km}/2\text{ h} \qquad V = 25\text{ km/h}$$

En cambio, para calcular la rapidez:

$$R = 80\text{ km}/4\text{ h} \qquad R = 20\text{ km/h}$$

App

Ingresa a la aplicación *Física en la Escuela* e inicia la simulación 'Movimiento' (Motion).



- Observa el desplazamiento del auto y juega frenando y acelerando. ¿Qué tipo de gráficas se observan?

4 La fuerza

Explora

El karate es un arte marcial tradicional de Japón. Aprender este arte requiere esfuerzo y disciplina. Un karateca experimentado puede romper una pila de 12 bloques de concreto con una fuerza aproximada de 9 700 newton, la cual es una fuerza similar a la que se somete un pasajero en un accidente automovilístico a 56 km/h. Esta fuerza es 6 veces la fuerza que se requiere para fracturar un brazo. Los karatecas tienden a hacer cada vez más fuertes sus huesos a medida que avanzan en su entrenamiento.

- ¿Crees que un karateca novato podría romperse el hueso del brazo? Explica tu respuesta.
- Si los bloques de concreto fueran reemplazados por láminas de caucho, ¿qué le sucedería a un karateca experimentado si las golpea con la misma fuerza?



SM Ediciones

Conoce y amplía

4.1 Descripción de la fuerza

A menudo realizas distintas actividades relacionadas con la fuerza: cuando empujas un carro de juguete, cuando tiras de una cuerda, si sostienes sobre tu mano un vaso, si dejas caer una piedra, entre otras. La **fuerza** es la acción que se ejerce sobre un cuerpo para cambiar su estado de movimiento. Por ejemplo, si a un cuerpo en reposo se le aplica una fuerza, el cuerpo cambia su estado de quietud y empieza a moverse; si a un cuerpo que venía moviéndose a velocidad constante se le aplica una fuerza, esta cambiará el valor de la velocidad o podrá también cambiar la dirección del movimiento. Recuerda que la velocidad es un vector y para cambiarla puede alterarse su magnitud, su dirección o ambas. En conclusión, para acelerar un cuerpo es necesario aplicar sobre él una fuerza.

4.2 Medición de la fuerza

La fuerza es una cantidad vectorial, posee dirección y magnitud. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el newton (N) y el instrumento de medida para determinar su magnitud es el **dinamómetro**, una báscula de resorte que determina el valor de una fuerza específica ejercida sobre un cuerpo. Deslizar una caja hacia la derecha con una fuerza de 10 N no es lo mismo que elevarla desde el suelo con igual fuerza; tampoco es lo mismo empujar un carro con una fuerza hacia la derecha de 20 N que con una fuerza de 60 N.

4.3 Las fuerzas y el movimiento

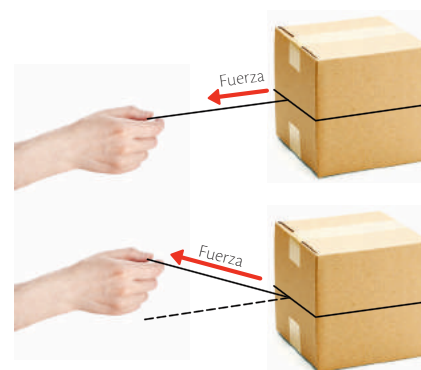
Las fuerzas se pueden clasificar en fuerzas de contacto y fuerzas a distancia.

- **Las fuerzas de contacto** se presentan cuando un cuerpo y otro están en contacto directo y uno de ellos ejerce fuerza sobre el otro. Por ejemplo, si empujas un carrito de supermercado es necesario que toques el carrito, pues si estás lejos de él no podrás empujarlo; también se presenta cuando pateas un balón, pues tu pie debe entrar en contacto con el balón para imprimirle la fuerza.
- **Las fuerzas de acción a distancia** se presentan cuando no es necesario el contacto directo entre el cuerpo que ejerce la fuerza y el cuerpo al que se le aplica la fuerza. Por ejemplo, una manzana que cae es atraída por la Tierra con una fuerza de acción a distancia que es su propio peso.



SM Ediciones

Para sostener una botella de agua debes realizar una fuerza.



SM Ediciones

Las direcciones de las fuerzas y sus magnitudes (longitud de la flecha) son diferentes.

CULTURA del Buen Vivir



La fortaleza

La fortaleza es una virtud para producir grandes cambios en ti mismo.

- ¿En qué situaciones de tu vida te ha faltado fortaleza para sobrepasar las dificultades?

Destreza con criterios de desempeño:

Explicar, a partir de modelos, la magnitud y dirección de la fuerza, y demostrar el resultado acumulativo de dos o más fuerzas que actúan sobre un objeto al mismo tiempo.

4.4 Tipos de movimiento

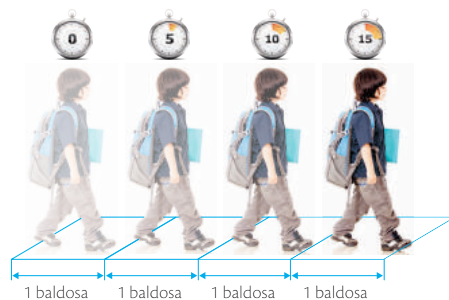
Dentro de los tipos de movimiento se abordarán únicamente el movimiento a velocidad constante y el movimiento a velocidad variable, ambos en una trayectoria rectilínea.

Fuerzas equilibradas

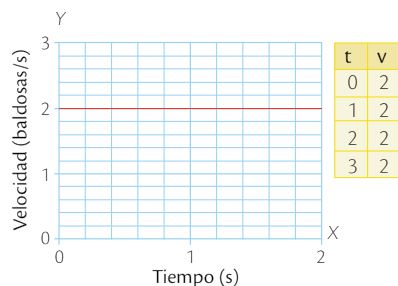
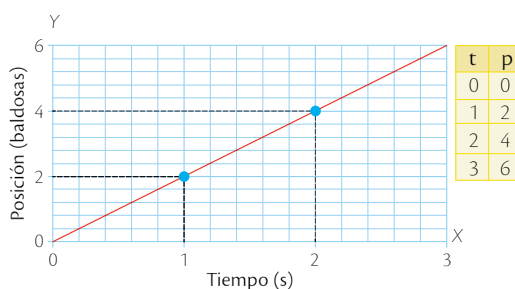
Movimiento Uniforme Rectilíneo (MUR)

Un cuerpo con movimiento uniforme rectilíneo se mueve en línea recta y mantiene constante su velocidad debido a que recorre distancias iguales en tiempos iguales. A continuación se muestran las gráficas de posición contra tiempo y de velocidad contra tiempo para un niño que por cada segundo de tiempo camina 2 baldosas, es decir, en intervalos de tiempos iguales recorre distancias iguales, y conserva el valor y la dirección de su velocidad durante los 3 segundos de tiempo del movimiento.

Posición contra tiempo y velocidad



Si caminas en línea recta una distancia de 4 baldosas y recorres 1 baldosa por cada 5 segundos, experimentas un MUR.



Primera ley de Newton

Es uno de los tres principios planteados por el físico inglés Isaac Newton (1642-1727), a partir de los cuales se explica el movimiento de los cuerpos, incluso de los cuerpos celestes.

Un libro permanece en tu escritorio hasta el momento en que lo tomas para leerlo; no tendría sentido dejarlo sobre la mesa y que apareciera sobre tu cama, a menos que alguien lo moviera. Por ende, es claro que si un objeto está en reposo permanece en reposo hasta que un agente externo lo mueva, es decir, hasta que la fuerza neta sobre el cuerpo sea diferente de cero.

¿Un cuerpo puede moverse si su fuerza neta es cero? Imagina que empujas un disco sobre una mesa horizontal; cuando dejas de empujar, el disco no se mueve indefinidamente sino que se frena y se detiene. Ahora, supón que empujas el disco sobre un piso liso recién encerado y resbaloso; cuando dejas de empujar, el disco se desliza mucho más lejos antes de detenerse. El disco se detiene por la fuerza de fricción. Si se pudiera eliminar totalmente la fricción, el disco nunca se detendría y viajaría con una velocidad constante. La primera ley de Newton se enuncia de la siguiente forma.

Un cuerpo permanece en reposo o moviéndose a velocidad constante hasta que sea obligado a cambiar su estado de movimiento por fuerzas externas.

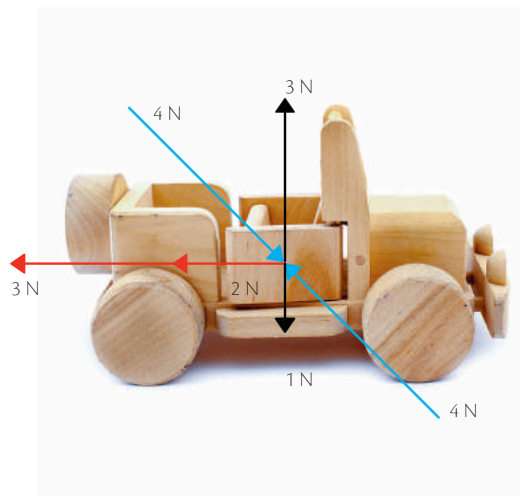
En un viaje en carro, seguramente has experimentado la sensación de moverte hacia delante cuando el auto frena; esto se debe a que tu cuerpo tiende a seguir en movimiento y se resiste al cambio; esta propiedad se conoce como **inercia**.

Desarrolla tus destrezas



Indaga

- 15 Dibuja en el carro la fuerza neta resultante para cada caso.
- Color rojo
 - Color azul
 - Color negro



Fuerzas no equilibradas

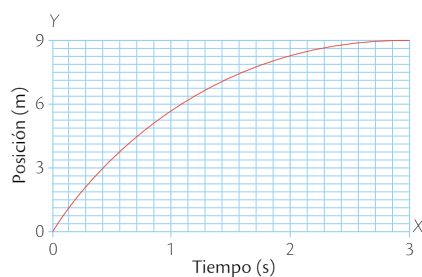
Movimiento Uniformemente Acelerado (MUA)

Un cuerpo presenta movimiento uniformemente acelerado al cambiar la velocidad bien sea aumentando su valor, disminuyéndolo o cambiando su dirección. En este movimiento se recorren distancias diferentes en tiempos iguales; un cuerpo que se mueve con aceleración constante no necesariamente describe una trayectoria rectilínea, también puede presentar una trayectoria curvilínea.

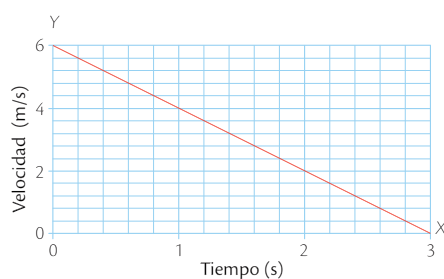
Un carro se detiene ante un semáforo en rojo; luego, al pasar el semáforo a verde avanza y aumenta su velocidad (MUA); el mismo carro viaja por la autopista y disminuye su velocidad en 2 m/s cada segundo al tomar una curva; en el primer segundo recorre 5 m, en el segundo 3 m y en el tercero 1 m, avanzando distancias cada vez más pequeñas y conservando la magnitud de la aceleración pero no su dirección. A continuación se muestran las gráficas de posición contra tiempo, velocidad contra tiempo y aceleración contra tiempo para el carro cuando toma la curva hasta detenerse.

Gráficas que describen un MUA

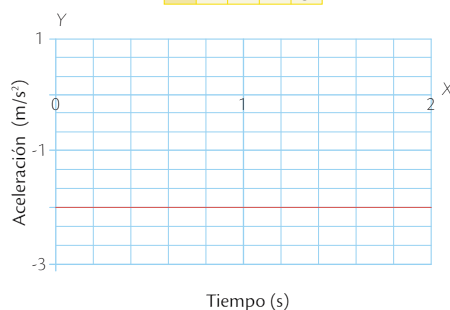
p	0	5	8	9
t	0	1	2	3



v	6	4	2	0
t	0	1	2	3



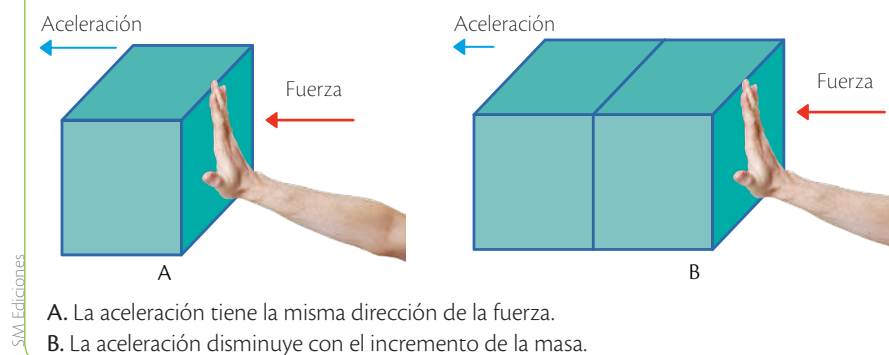
a	-2	-2	-2	-2
t	0	1	2	3



Segunda ley de Newton

Si la fuerza neta es diferente de cero provoca una aceleración sobre el cuerpo. Cuando un jugador de fútbol patea el balón le imprime una aceleración, ya que inicialmente el balón estaba en reposo y de manera abrupta inicia su movimiento. La aceleración depende de la fuerza neta. Si deseas duplicar la aceleración sobre un cuerpo debes duplicar la fuerza, es decir, si la fuerza aumenta la aceleración aumenta y si la fuerza disminuye la aceleración disminuye; entonces, la aceleración es **directamente proporcional** a la fuerza neta aplicada. La aceleración también depende de la masa que se empuje. La **masa** es la cantidad de materia de un cuerpo, y también se define como la medida de la inercia. A medida que la masa es más grande es más difícil de mover, es decir, más difícil de acelerar; cuando la masa aumenta, la aceleración disminuye; entonces, la aceleración es **inversamente proporcional** a la masa como lo puedes observar en las siguientes imágenes.

La relación de la aceleración y la masa



La segunda ley de Newton se enuncia de la siguiente forma.

La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta que se aplica sobre él e inversamente proporcional a su masa.

$$\text{aceleración} = \frac{\text{fuerza}}{\text{masa}}$$

$$\bar{a} = \frac{10 \text{ N}}{5 \text{ kg}} = 2 \text{ m/s}^2$$

Tercera ley de Newton

La fuerza es la interacción entre dos o más cuerpos; no hay forma de ejercer fuerza sobre la nada, siempre es necesario que existan al menos dos cuerpos. Cuando empujas una caja, la caja también te empuja a ti. Mover una caja llena de almohadas es mucho más fácil que mover una caja llena de libros; la fuerza que cada caja hace sobre ti se evidencia en el esfuerzo físico que debes hacer para mover cada una.

La tercera ley de Newton también se conoce como la ley de acción-reacción: para cada fuerza de acción se opone una fuerza de reacción. Estas fuerzas constituyen una interacción; por esta razón, la fuerza de acción no existe sin la fuerza de reac-

ción. Recuerda que las fuerzas de acción y reacción actúan sobre cuerpos distintos; si actuaran sobre el mismo cuerpo se anularían. La tercera ley de Newton se enuncia de la siguiente forma.

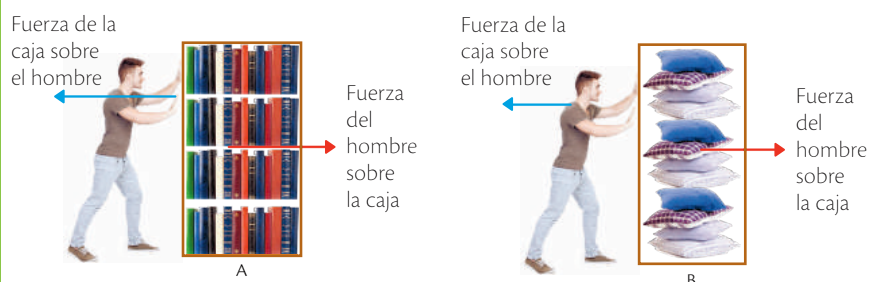
Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre un segundo cuerpo, el segundo cuerpo ejerce una fuerza de igual magnitud y dirección opuesta sobre el primero.

4.5 Ejemplos de fuerzas

A continuación puedes encontrar algunos ejemplos de las fuerzas.

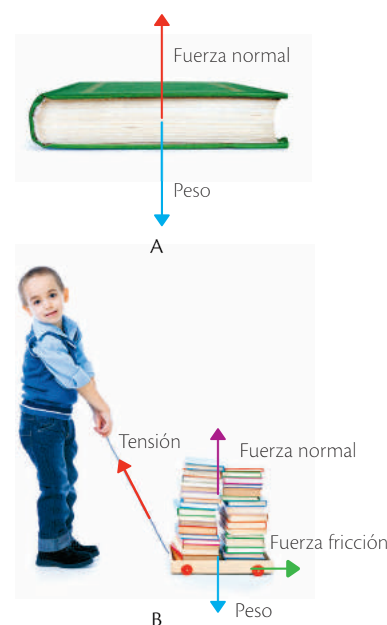
- La fuerza de atracción que ejerce la Tierra sobre un cuerpo se llama **peso**. Cuando un objeto cae, el peso hace que el cuerpo se acelere a razón de $9,8 \text{ m/s}^2$. Esa aceleración se conoce como **gravedad**. El peso y la masa no son iguales; el peso es una fuerza mientras que la masa es una magnitud fundamental propia de los cuerpos. Por ejemplo, levantar un cuerpo en la Luna es mucho más fácil debido a que la fuerza de atracción en la Luna es menor que en la Tierra. Un cuerpo que tiene 50 kg en la Tierra sigue teniendo los mismos 50 kg en la Luna pero su peso es menor.
- Cuando un cuerpo descansa sobre una superficie, esta ejerce una fuerza sobre el cuerpo que es siempre perpendicular a la superficie; esa fuerza se conoce como **fuerza normal**.
- La fuerza de **fricción** o **rozamiento** se debe a las irregularidades en las superficies que están en contacto. Por ejemplo, es más fácil deslizar tu mano sobre una baldosa que deslizarla sobre un ladrillo. El rozamiento es una fuerza que se opone al deslizamiento de los cuerpos, mas no al movimiento de ellos, y su dirección es contraria al deslizamiento. Así, para que un cuerpo permanezca en equilibrio, la fuerza de fricción debe ser igual (en magnitud) y opuesta (en dirección) a la fuerza que lo empuja.
- Un cuerpo puede estar bajo la acción de una fuerza de estiramiento o de **tensión**. Comúnmente se habla de tensión en el caso de resortes y cuerdas, pero también está presente en las vigas y estructuras de construcción.

Fuerzas de acción reacción



- Las fuerzas de acción-reacción deben darse entre dos cuerpos en direcciones opuestas y con la misma magnitud (longitud de la flecha).
- Los pares de fuerza acción-reacción son menores en magnitud comparados con el caso a.

Diagrama de fuerzas



Sobre un mismo cuerpo pueden actuar varios tipos de fuerzas.

- Fuerza normal y peso.
- Fuerza normal, peso, fricción y tensión.

4 La fuerza



Desarrolla tus destrezas

Explica

16 Explica, con base en las leyes de Newton, por qué ocurren las siguientes situaciones.

a. En un juego de hockey, dos jugadores chocan; uno se fractura la mandíbula y el otro se fractura una costilla.

.....

.....

b. Un mantel se retira rápidamente por debajo de una vajilla colocada sobre una mesa, y los platos quedan en su estado inicial de reposo.

.....

.....

c. Un carro cargado de maletas que avanza lento.

.....

.....

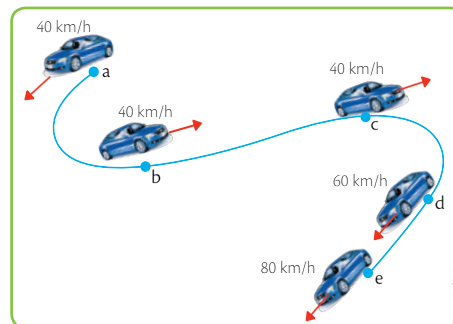
Usa el conocimiento

17 En cada caso, dibuja las fuerzas presentes y clasifícalas como fuerzas de acción a distancia o de contacto.



Explica

18 En la siguiente imagen justifica cuáles tramos presentan aceleración.



.....

.....

.....

.....

.....

19 ¿La velocidad media y la rapidez media en el recorrido de un auto pueden tomar el mismo valor?

.....

.....

.....



Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 20 Dibuja una situación en la que se presenten iguales distancias recorridas para diferentes desplazamientos.

- 21 Si vas en un carro y lanzas hacia arriba una pelota de tenis, ilustra la trayectoria que ves y la que ve un observador en la calle.

- 22 Un carro se mueve en línea recta y pasa de una velocidad de 40 km/h a una velocidad de 20 km/h. Dibuja la dirección de la aceleración.

- 23 Ilustra con un ejemplo si el desplazamiento y la velocidad media pueden tener direcciones distintas.

5 La química, una ciencia en desarrollo

Explora

La cosmoquímica es una rama transversal de la química que estudia la composición del Sistema Solar y cómo esta cambia con el tiempo. Muchas de sus investigaciones se centran en el origen y desarrollo de las estrellas. Corresponde a un campo joven de la química iniciado por el meteorólogo estadounidense Harvey Nininger (1887-1986), quien alrededor de 1930 recolectó meteoritos en Estados Unidos y enseñó a las personas a identificarlos. Contribuyó a conocer el origen de los elementos químicos en las estrellas y sus cambios en el tiempo y a determinar la existencia de sustancias que tienen carbono en el espacio.



SM Ediciones

- ¿Cómo crees que ha contribuido la cosmoquímica al conocimiento de nuestro Sistema Solar y de la vida fuera del planeta Tierra?
- Considerando a la cosmoquímica, propón otros campos de la química.



CULTURA del Buen Vivir

Conoce la historia de la ciencia

Conocer la historia nos permite valorar el recorrido de la humanidad y el desarrollo de la construcción del conocimiento.

- Realiza una encuesta a tus familiares para indagar sobre su conocimiento sobre las primeras etapas de la química. Socializa los resultados con ellos y en tu clase.

Conoce y amplía

5.1 Química de la antigüedad

La química es una ciencia moderna; sin embargo, en la antigüedad se hacían cosas que pueden ajustarse a lo que conocemos como química. En la actualidad se define como la ciencia que estudia sistemáticamente la composición, las propiedades y la reactividad de las sustancias y las formas elementales de la materia. En la siguiente tabla se mencionan algunos avances importantes de la química desde sus orígenes.

Química primitiva

El humano primitivo utilizó diversos materiales como madera, barro y piedras, los cuales pudo modificar con el dominio del fuego; así se convirtió en un 'químico práctico'.



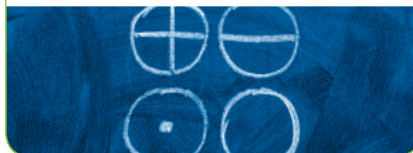
Química de los metales

El cobre y el oro se encuentran libres en la naturaleza y presentan ventajas frente a otros materiales por ser maleables. Permitieron obtener filos cortantes, útiles para la subsistencia y la guerra.



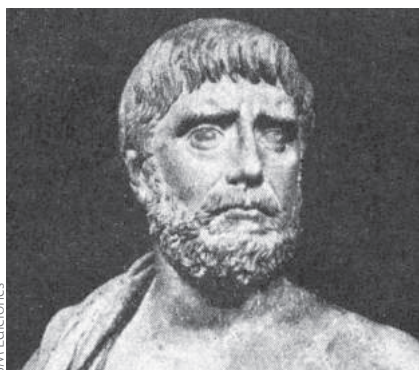
La composición de las sustancias

Tales de Mileto (640-546 a. C.) se preguntó sobre la composición de las sustancias. Su conclusión fue que las sustancias se formaban por los elementos agua, fuego, aire, tierra y éter, y los simbolizaba como se muestra en la imagen.



El atomismo

Para los filósofos Leucipo y Demócrito (450 a. C.) el **átomo** formaba la materia. Pero ¿hasta dónde se podía dividir la materia? Para Aristóteles, la materia era indivisible. En su momento, esta teoría fue poco aceptada por la comunidad científica.



SM Ediciones

Tales de Mileto fue un filósofo y científico griego que se preocupó por la composición de la materia y la explicación física del universo.

SM Ediciones

SM Ediciones
EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Destreza con criterios de desempeño:

Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.

5.2 La alquimia

Es un periodo de la química que se presentó entre los años 300 a. C. y 1600 d. C., desde la época de Alejandro Magno (356-323 a. C.) hasta un poco después del invento de la imprenta por Johannes Gutenberg (1397-1468). La palabra *khemeia* (el arte de extraer jugos, del griego *khumos* = jugo de una planta) se convirtió en árabe a *al-kimiya*, la cual se adoptó en Europa como **alquimia**. Se desarrolló en un periodo de poca circulación de información y de proliferación de charlatanes y engañadores; su principal problema fue la transmutación de un metal en otro, principalmente en plomo, en hierro y en oro.

Esto permitió trabajar en mezclas de metales (aleaciones) como la de cobre y zinc, la cual produjo latón, que posee un tono amarillo parecido al del oro. Uno de los principales exponentes en esta materia fue el alquimista árabe Geber (760-815 d. C.), quien creía que todos los metales eran la combinación de mercurio y azufre (que daba el color amarillo del oro) provocada por un material (la piedra filosofal) que hacía fácil la mezcla; este mineral tendría también la propiedad de la **inmortalidad**. Esto llevó a la alquimia por dos vías: la **mineral** (hacer oro) y la **médica** (buscar el elixir de la vida). Esta segunda derivó en lo que se conoció como **iatroquímica**, que es una rama histórica de la ciencia en la que se enlaza la química con la medicina para buscar explicaciones sobre las patologías y el funcionamiento del cuerpo humano. El progreso de la química debió superar dos momentos que puedes identificar en la siguiente tabla.

Momento	Características
La medida	Es el soporte de la química moderna; en esta época se empezó a medir o a cuantificar las sustancias utilizando las matemáticas gracias a las ideas de Galileo Galilei.
El flogisto (significa 'hacer arder')	Explicación de la ganancia y pérdida de masa en la combustión; según ella, toda sustancia contenía flogisto, el cual se perdía o se ganaba al arder.

5.3 La química moderna

La evolución del conocimiento sobre los elementos químicos, como el oxígeno, ayudaron a que el químico francés Lavoisier (1743-1794) tuviese información suficiente para comprender el significado de los cambios químicos. Junto a su esposa Marie-Anne Pierrette Paulze (1758-1836) fueron grandes experimentadores y se los considera los padres de la química moderna. Sus experimentos acabaron con la teoría del flogisto que proponía que todas las sustancias que ardían contenían una sustancia llamada flogisto; demostraron que cuando algo 'arde' en realidad reacciona con el elemento oxígeno contenido en el aire; también enunciaron la ley de conservación de la masa que propone que en toda reacción química la masa de las sustancias se conserva.

5.4 La química de la actualidad

El panorama actual de la química es muy amplio; las diversas ramas de esta ciencia han alcanzado alto grado de especialización y han confluído con otras ciencias, por ejemplo, con las del medio ambiente, ya que la química intenta resolver problemas ambientales como la biodegradación de los plásticos, el calentamiento global y los derrames de petróleo, entre otros.

App

Ingresa a la aplicación *Alquimia*.



SM Ediciones

- Combina más 'elementos' que tus compañeros.
- Consulta sobre lo que pensaban los antiguos sobre los 'elementos' y la alquimia.



SM Ediciones

Lavoisier se considera el padre de la química moderna.

5 La química, una ciencia en desarrollo

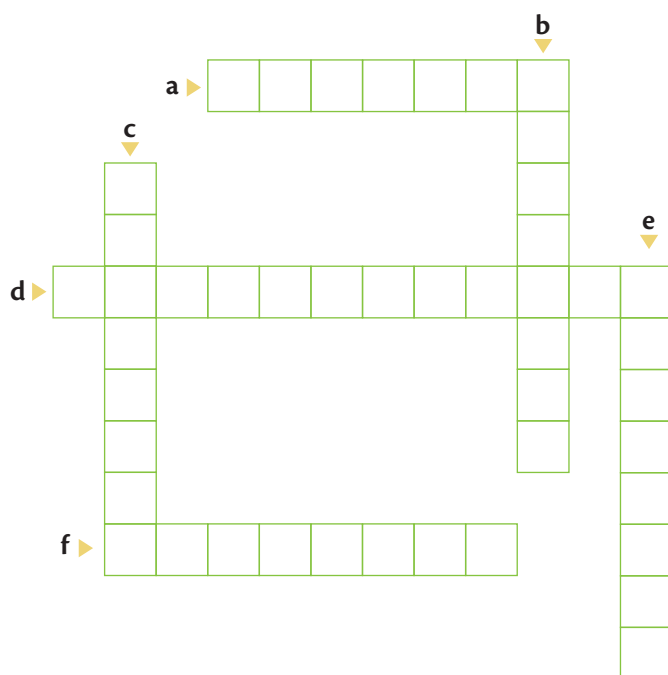


Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

24 Elabora el siguiente crucigrama.

- Ciencia que se ocupa del estudio sistemático de la composición, las propiedades y la reactividad de las sustancias.
- Periodo de la química en el que los científicos creían que podían transmutar los metales en oro.
- En la química moderna, se creía que todo lo que ardía estaba formado por esta sustancia.
- Rama de la química que estudia la composición del universo.
- Mezcla de metales que hacían los científicos en la alquimia.
- Rama de la química encargada de estudiar la composición de los seres vivos.



25 Identifica en cada frase la época de la química de la antigüedad.

- Los ejércitos con espadas y escudos de bronce eran los vencedores.
- Los cambios ocurrían naturalmente y despertaban el interés de indagarlos.
- Si parto una torta con un cuchillo no puedo hacerlo indefinidamente.
- Polvo eres y en polvo te convertirás.

Explica

26 ¿Por qué tuvieron cabida los charlatanes y engañadores en la alquimia?

.....

27 ¿Cuál podría ser la piedra filosofal moderna?

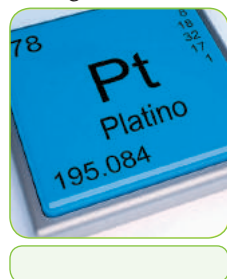
.....

28 ¿Qué pasa cuando una sustancia se quema?

.....

Indaga

29 Averigua a partir de cada imagen la rama de la química correspondiente.

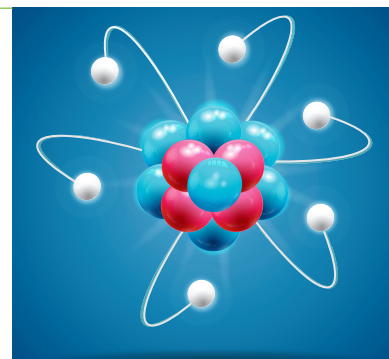


6 La materia

Explora

No podemos ver los átomos, ni siquiera con instrumentos de aumento como los microscopios. Los científicos elaboraron un modelo de lo que sería un átomo teniendo en cuenta ciertas mediciones. El modelo actual de átomo describe una nube de electrones, de carga negativa que giran alrededor del núcleo, de carga positiva, donde están los protones y los neutrones. La mayor parte del átomo es espacio vacío.

- Localiza las partes mencionadas del átomo de la imagen.
- ¿Qué hay en el centro de los átomos de hidrógeno y de helio?



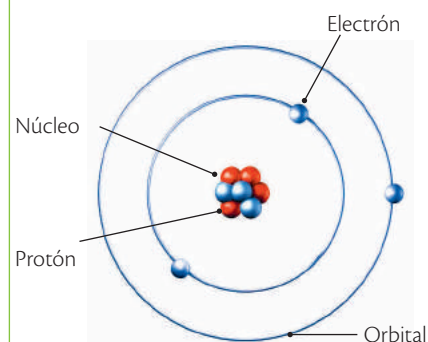
SM Ediciones

Conoce y amplía

6.1 ¿Qué es la materia?

La materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y compone los cuerpos. A nuestro alrededor existen diferentes tipos de materia. El papel con el que está hecho este libro y el aire que respiramos son materia. Sin embargo, no todo lo que observamos o sentimos es materia. La luz que procede de una lámpara, del fuego o del Sol no es materia pero forma parte del universo. Características comunes a todas las clases de materia es que están formadas por partículas muy pequeñas llamadas **átomos** que poseen masa y mantienen distancias entre sí; de ahí que todas las clases de materia tengan propiedades como la masa y el volumen. Los átomos están en continuo movimiento, así como la Tierra se mueve alrededor del Sol y con el universo. El átomo, en su conjunto, se mueve, al igual que sus partes: el **núcleo** está en el centro y presenta movimientos de vibración, contiene los **protones** de carga positiva y los **neutrones** que no tienen carga. Los **electrones** con carga negativa están en un movimiento incesante alrededor del núcleo. Todo lo que observamos está en movimiento imperceptible para nuestros ojos.

Partes del átomo

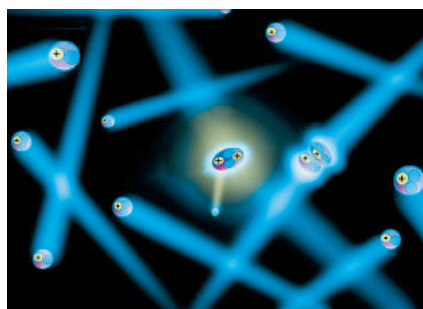


Los electrones se mueven irregularmente por espacios llamados orbitales.

SM Ediciones

6.2 Propiedades de la materia

Las propiedades de la materia pueden ser generales o específicas. Las **propiedades generales**, o también llamadas **extrínsecas**, son aquellas comunes a todos los tipos de materia, no permiten diferenciar una sustancia de otra. Las **propiedades específicas**, o también llamadas **intrínsecas**, son aquellas que permiten diferenciar una sustancia de otra, pues tienen un valor específico. Por ejemplo, si tienes un vaso con una sustancia líquida y determinas que su volumen es de 150 ml, con este dato no puedes saber qué sustancia es; pero si mides su densidad y determinas que es de 1g/ml puedes saber que es un vaso con agua.



SM Ediciones

El **volumen** es una propiedad general de la materia que determina qué tan cercanas o alejadas están las partículas de una sustancia.



SM Ediciones

El **punto de ebullición** del agua es 100 °C sobre el nivel del mar. ¿Qué tipo de propiedad es el punto de ebullición?

6.3 Propiedades generales de la materia

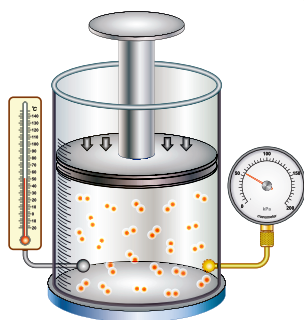
Entre las propiedades generales de la materia están la masa, el volumen, el peso, la inercia, la elasticidad, la divisibilidad, la porosidad y la impenetrabilidad. La **masa** es la cantidad de materia que posee un cuerpo; para medirla se utiliza un instrumento llamado **balanza** que expresa esta medida en unidades como el gramo, el miligramo y el kilogramo. El **volumen** es la cantidad del espacio que ocupa un cuerpo; para medirlo se utilizan instrumentos como la probeta y la pipeta, que expresan esta medida en unidades como los litros (l) y los mililitros (ml).

¿Cómo se miden la masa y el volumen?

A continuación puedes identificar cómo se miden la masa y el volumen en los diferentes estados de la materia.



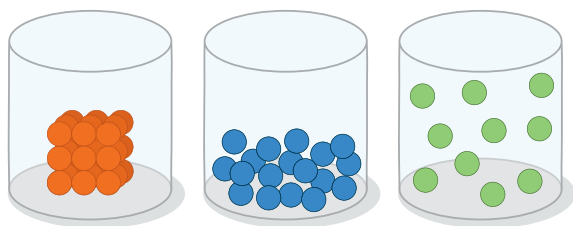
El volumen de un líquido se puede medir con recipientes graduados, como un *beaker* o una probeta.



El volumen de los gases debe medirse en recipientes sellados para atrapar el gas y evitar que se escape.



El volumen de un sólido es generalmente menor que el del líquido y puede medirse por sus dimensiones en un sólido regular.



Sólido

Líquido

Gaseoso

En los tres recipientes puedes apreciar que de un estado a otro las sustancias ocupan diferente volumen. El volumen es menor en estado sólido y mayor en estado gaseoso.

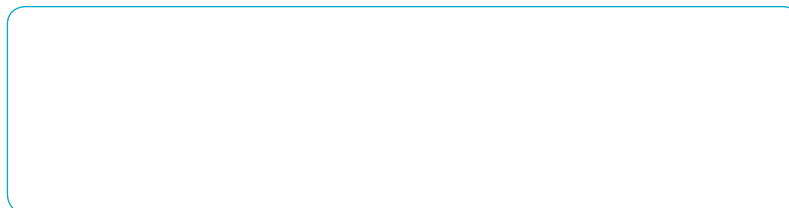


La masa depende de la cantidad de partículas en un mismo volumen. Las partículas están más juntas en el sólido; por ello, un mismo volumen del sólido posee más masa que el líquido y el gas. La masa se mide con una **balanza**.

Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

- 30 Recorta y pega en el espacio de abajo diferentes tipos de materia que se encuentren en estado sólido, líquido y gaseoso a temperatura ambiente.



Destreza con criterios de desempeño:

Diseñar una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica en diferentes compuestos, diferenciar los dos tipos de materia según sus propiedades e inferir la importancia de la química.

Otras propiedades generales

En la siguiente tabla se mencionan otras propiedades generales de la materia.

Propiedad	Características
Peso	Es la fuerza con la cual el objeto es atraído debido a la fuerza gravitacional.
Inercia	Es la capacidad de no modificar su estado de reposo o movimiento si no es por la acción de una fuerza.
Elasticidad	Es la capacidad de un cuerpo de presentar deformaciones cuando se somete a fuerzas exteriores.
Divisibilidad	Es la propiedad que tiene cualquier cuerpo de dividirse en pedazos más pequeños.
Porosidad	Es la capacidad de la materia para absorber líquidos y gases.
Impenetrabilidad	Es la resistencia que opone un cuerpo a que otro ocupe su lugar en el espacio.
Fragilidad	Es la capacidad de un material para fracturarse o romperse con poca deformación.
Tenacidad	Es la resistencia que opone un material sólido a ser cortado o doblado.



El diamante es el mineral más duro según la escala de Mohs.



La calcita es un mineral que se encuentra en muchas rocas; se caracteriza por ser frágil y porque se disuelve en agua.

6.4 Propiedades específicas de la materia

Entre las propiedades específicas de la materia se encuentran la densidad, la temperatura de congelación y de ebullición, el color, el sabor, la dureza, el brillo y la resistencia.

La densidad

Es una magnitud derivada que se define como la relación que existe entre la masa y el volumen del material. Para medir la densidad de una sustancia se calculan independientemente su masa y su volumen. Por ejemplo, la masa para 1 cm³ de oro es 19,3 g, como 1 cm³ = 1 ml, la determinación matemática de la densidad sería así:

$$\text{Densidad} = 19,3 \text{ g} / 1 \text{ ml} = 19,3 \text{ g/ml}$$

Temperaturas de congelación y ebullición

La temperatura de **congelación** es aquella en la que un líquido se transforma a estado sólido. Por ejemplo, la temperatura de congelación del agua es 0 °C. La temperatura de **ebullición** es aquella en la que un líquido se transforma a estado gaseoso, por ejemplo, la temperatura de ebullición del agua es 100 °C. La temperatura de ebullición cambia en función de la altura: en una ciudad que está sobre el nivel del mar como Guayaquil la temperatura de ebullición del agua es de 100 °C, pero en una ciudad que tenga más altura como Quito el agua hierve aproximadamente a 92 °C, esto permite concluir que a mayor altura el punto de ebullición es menor.

Otras propiedades específicas

Otras propiedades específicas de la materia son: la **dureza**, que es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones como el rayado y la abrasión; el **brillo**, que es la forma de reflejar la luz de un material, y la **resistencia**, que es la propiedad de ciertos materiales como el acero de soportar grandes esfuerzos.

6.5 Propiedades químicas de la materia

Las propiedades químicas se manifiestan cuando la materia cambia, es decir, pasa a tener otra composición química y externamente puede presentar otra forma. En la siguiente tabla aparecen algunas propiedades químicas y sus características.

Propiedad	Características
Combustión	Es la capacidad que tiene una sustancia de reaccionar químicamente con el oxígeno y producir fuego.
Oxidación	Es la combinación del oxígeno con otros elementos químicos. Un ejemplo de oxidación es la corrosión, que es una reacción de deterioro de un metal que forma, generalmente, una sustancia llamada óxido .
Reactividad	Es la capacidad que presenta una sustancia para reaccionar con otras. Las sustancias iniciales se llaman reactivos y las finales se llaman productos .
Descomposición térmica	Es el proceso que experimentan las sustancias cuando al calentarse sufren un cambio químico y se transforman en otras sustancias.



Desarrolla tus destrezas

Indaga

30 Menciona la propiedad de la materia que ilustra cada imagen.

a.



b.



c.



d.



e.



f.



Explica

31 Con tu valor de masa corporal, explica la diferencia entre masa y peso; mediante las propiedades de dureza y combustión, explica el proceso de encender un fósforo.

.....

.....

.....

6.6 Los compuestos químicos

Cuando se combinan dos o más átomos diferentes se obtiene una sustancia denominada **compuesto químico**. El agua es un compuesto químico formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno; esa composición en átomos es constante. Los compuestos químicos se pueden clasificar de acuerdo con la cantidad de átomos que forman las moléculas en: **binarios**, cuando están formados por dos elementos diferentes; **ternarios**, cuando están formados por tres elementos diferentes, y **cuaternarios**, cuando están formados por cuatro elementos químicos diferentes.

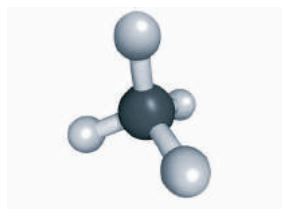
Los compuestos químicos también se pueden clasificar de acuerdo con el tipo de átomos que conforman las moléculas en: **orgánicos**, cuando tienen el carbono como elemento principal en su estructura; **inorgánicos**, cuando no presentan el carbono como elemento principal, y **organometálicos**, cuando la molécula presenta carbono unido a un elemento metálico.

6.7 Representaciones de los compuestos químicos

Para representar los compuestos químicos se emplean **fórmulas químicas**. Las fórmulas son combinaciones de los símbolos de los elementos químicos que intervienen en ellas y números (subíndices) que indican cuántos átomos de cada tipo hay en una molécula de la sustancia. Por ejemplo, el agua se representa mediante la fórmula H_2O porque sus moléculas tienen dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. En los compuestos que dan lugar a cristales, como es el caso del cloruro de sodio ($NaCl$), la sal de cocina, su fórmula no indica la cantidad exacta de átomos sino la proporción que existe entre los diferentes átomos: $NaCl$ indica que por cada átomo de sodio (Na) del cristal hay uno de cloro (Cl). En la siguiente tabla puedes encontrar algunos modelos que se utilizan para representar la molécula del agua.

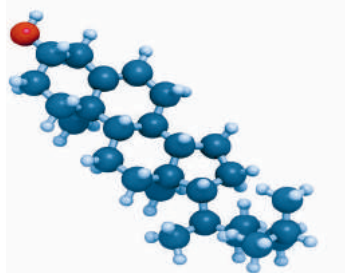
¿Cuántos compuestos existen?

Existen millones de compuestos, ya que las posibles combinaciones entre los 118 elementos tienden al infinito; los hay desde los más sencillos, de 2 átomos, como el hidrógeno (H_2) y el nitrógeno (N_2), hasta algunos muy complejos como el metano (gas natural) y el colesterol, que hacen parte de nuestra vida diaria.



El **metano** está compuesto por 4 átomos de hidrógeno (esferas blancas) y 1 átomo de carbono (esfera negra). Su fórmula molecular es CH_4 . Naturalmente es un gas y lo utilizamos como combustible de cocina.

SM Ediciones



El **colesterol** está compuesto por 27 átomos de carbono, 46 átomos de hidrógeno y 1 átomo de oxígeno; por lo tanto, su fórmula molecular es $C_{27}H_{46}O$. Hace parte de nuestro cuerpo, aunque su exceso puede causar enfermedades.

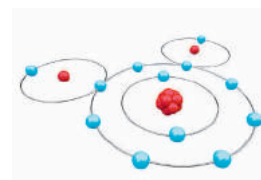
SM Ediciones

Átomo

Es la unidad más pequeña que compone la materia.

Elemento

Es un tipo único de materia formado por átomos de la misma clase. Es único porque tiene un número específico de protones en su núcleo.



Este es un modelo **unidimensional** en el que se observa cada átomo con sus protones, neutrones y electrones. El átomo del centro es el átomo de oxígeno y los átomos laterales son de hidrógeno.

SM Ediciones



Este es un modelo **tridimensional de esferas** en el cual el tamaño y el color representan a un átomo en particular: el color rojo representa al átomo de oxígeno y el azul a los átomos de hidrógeno.

SM Ediciones



Este es un modelo **macroscópico** creado a partir de lo que podemos ver y percibir a simple vista; es un modelo creado por los seres humanos por medio de representaciones.

SM Ediciones

La materia inorgánica

Comprende todas aquellas moléculas y compuestos que no están formados por átomos de carbono, y que no son sintetizados por los seres vivos, sino por reacciones químicas simples que ocurren en la naturaleza. Ejemplos de estas moléculas son el agua y el cloruro de sodio (la sal), las cuales son moléculas simples y pequeñas.

La materia orgánica

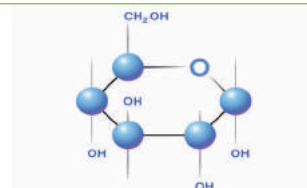
Por otro lado, los compuestos orgánicos son aquellos que tienen relación con los seres vivos. En estos, el elemento central es el carbono; aunque es importante resaltar que el carbono también está presente en las moléculas inorgánicas, como por ejemplo el dióxido y el monóxido de carbono, el ácido carbónico, el carbonato de calcio, el grafito, el diamante.

En el caso de las moléculas orgánicas, el carbono forma un esqueleto que se une en largas cadenas con el hidrógeno, oxígeno, el nitrógeno, el azufre y el fósforo. Estas moléculas forman subunidades llamadas monómeros, las cuales se unen entre sí, formando moléculas más complejas. Las principales moléculas orgánicas que conforman los seres vivos son:

Molécula orgánica	Monómero
carbohidratos	mono y disacáridos
lípidos	glicerol y ácidos grasos
proteínas	aminoácidos
ácidos nucleicos	nucleótidos

Los carbohidratos

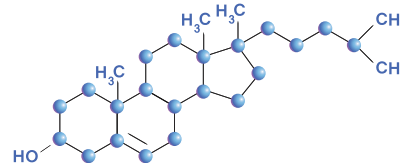
Funcionan principalmente como reserva de energía y como fuente de energía inmediata.



SM Ediciones

Los lípidos o grasas

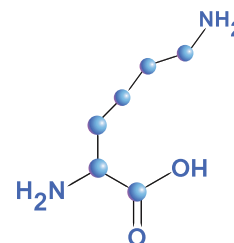
Cumplen la función de almacenamiento de energía a largo plazo, aislamiento, flotabilidad, hormonas, entre otras.



SM Ediciones

Las proteínas

Están formadas por cadenas de aminoácidos. Cumplen múltiples funciones estructurales, enzimáticas, hormonales, de transporte, de defensa del organismo, entre otras.



SM Ediciones

Los ácidos nucleicos

Son los encargados de portar y transmitir la información genética de un organismo.

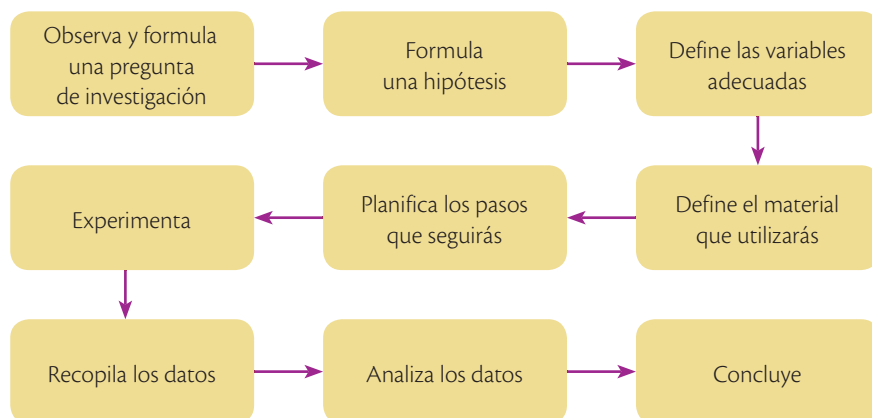


SM Ediciones

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

6.8 El diseño de experimentos

Para diseñar experimentos, es importante hacer primero una observación de los eventos que ocurren alrededor, ya que la curiosidad es una de las principales características de un buen científico; es importante que te preguntes por qué o cómo ocurren los fenómenos que observas. Los pasos que debes seguir para diseñar y llevar a cabo apropiadamente un experimento son los siguientes:



Formula una pregunta de investigación

Una vez que has observado algún evento, te planteas una pregunta abierta que pueda ser respondida a través de la investigación experimental. Por ejemplo, puede ser que en tu hogar hayas observado que hay plantas que viven dentro de la casa y otras en el jardín, y te preguntes: ¿cuál es la diferencia en el crecimiento de plantas expuestas a la luz solar y a la luz de un foco?

Formula una hipótesis

Con el fin de contestar a tu pregunta de investigación, debes buscar información en libros, revistas, periódicos, en la web, o en otras fuentes de investigación como videos o animaciones. Una vez que te has documentado, estás listo para formular una hipótesis, la cual es una posible explicación o respuesta a tu pregunta de investigación. Esta debe plantearse como una relación de causa-consecuencia, que puede estar formulada con el orden: si (causa)... entonces (consecuencia)... Siguiendo con nuestro ejemplo, podríamos formular la hipótesis: si las plantas son expuestas a diferentes tipos de luz, entonces su crecimiento se verá afectado de forma que las que más luz reciban, crecerán más.

Define las variables pertinentes

Para realizar un experimento en ciencias, debes definir tres variables:

Independiente

- Es aquella que define el experimentador, y la altera a propósito, para encontrar un resultado en la variable dependiente.
- Se le conoce también como 'tratamiento'.

Dependiente

- Es la respuesta que queremos medir en el experimento, por tanto, es el resultado de la manipulación de la variable independiente.

Controladas

- Son aquellas que se mantienen constantes a lo largo de todo el experimento, para que no alteren los resultados.

En el ejemplo que estamos llevando a cabo, la variable independiente sería el tipo de luz (de foco y solar); la variable dependiente sería el crecimiento de las plantas en cada condición de luz, y las variables controladas serían el utilizar el mismo tipo de planta para colocar en ambas condiciones de luz, la cantidad y frecuencia de riego de todas las plantas, el tamaño inicial de todas las plantas usadas en el experimento, y el tipo y cantidad de tierra en la que se colocarán las plantas.

La variable independiente será manipulada por el experimentador. En este caso el experimentador manipulará el tipo de luz que colocará a cada grupo de plantas, y el resultado que obtendrá dependerá de cada tipo de luz que reciban las plantas, y habrá un diferente crecimiento de estos. Esta última es la variable dependiente, ya que depende del tipo de luz para arrojar diferentes resultados.

Diseño del método experimental

Debes realizar una lista completa de los materiales que utilizarás para tu experimento, además debes enumerar con detalle todos los pasos que seguirás para realizar tu experimento.

Las repeticiones

Si realizaras el experimento con una sola planta bajo la luz del foco, y una sola planta bajo la luz solar, no podrías estar seguro de que tus resultados son confiables, ya que si una planta creció más o murió, no necesariamente es por efecto del tipo de luz, sino de otros factores como el riego, o quizás la planta ya estaba enferma antes del experimento. Para solucionar esto, los científicos realizan sus experimentos con varias repeticiones, es decir, con varias muestras en cada tratamiento. Es el experimento de nuestro ejemplo, se colocarían al menos 10 plantas iguales bajo la luz del foco, y 10 plantas iguales bajo la luz solar, para obtener resultados confiables.

Obtención de datos

Una vez que has armado tu experimento con sus respectivas repeticiones se esperará el tiempo necesario para obtener los datos, es decir, medir los resultados. En el ejemplo, los resultados serían el crecimiento de la altura del tallo de las plantas después de 10 días, 20 días y 30 días. Los datos obtenidos deberán ser registrados en tablas apropiadas.

Procesamiento de los datos

Con los datos obtenidos, puedes realizar alguna prueba estadística que te permita, por ejemplo, obtener una media de todas las repeticiones y así deducir qué grupo de plantas creció más y qué grupo creció menos. Además, puedes realizar gráficos con los datos obtenidos, tales como gráfico de barras, pai, dispersión, entre otros.

Conclusiones

Para finalizar con el proceso de la investigación científica, debes analizar los resultados y extraer una conclusión, ayudándote con la investigación bibliográfica, que te permitirá explicar el porqué de tus resultados.



SM Ediciones



SM Ediciones



Desarrolla tus destrezas

Usa el conocimiento

32 Diseño de una investigación experimental para analizar las características de la materia orgánica e inorgánica. Realiza la prueba del lugol: el lugol es un reactivo que contiene yodo y yoduro potásico en agua destilada. Es amarillo, pero cambia a púrpura o negro cuando entra en contacto con el almidón, el cual es un carbohidrato de reserva en las plantas.

a. ¿Cómo podrías diseñar un experimento usando lugol para probar si la papa, piedras, maíz, agua, pan, galletas, tela, tierra, leche y harina son compuestos orgánicos, que contienen específicamente carbohidratos?

.....

b. Formula una pregunta problema apropiada para este caso.

.....

c. Plantea una hipótesis que corresponda a la pregunta problema.

.....

d. ¿Cuáles serían las variables pertinentes en este experimento?

- Variable independiente:
- Variable dependiente:
- Variables controladas:

33 Realiza el experimento y registra tus resultados positivos y negativos en la tabla.

Materia										
	Papa	Piedras	Maíz	Agua	Pan	Galletas	Tela	Tierra	Leche	Harina
Resultado										

34 ¿Qué limitación tienen este método y sus resultados?

.....

35 ¿Qué ampliación se puede realizar a este método?

.....



Construyendo la Cultura del Buen Vivir

Solidaridad

Más de tres décadas cuidando el ambiente

Yolanda Kakabadse es una ecuatoriana mundialmente conocida por su destacado papel en la resolución de conflictos ambientales entre diferentes sectores de la sociedad como políticos, la industria y los grupos sociales. Su trabajo empezó como ambientalista en 1979, cuando fue cofundadora de la Fundación Natura.

En la actualidad es la Presidenta de la WWF Internacional, una ONG que busca la conservación de la naturaleza, puesto desde el cual ha seguido aportando en el cuidado de los ecosistemas. En septiembre de 2015 hizo unas declaraciones que reflejan su solidaridad, no solo con la naturaleza, sino con el ser humano como parte de ella, a propósito de un anuncio de la ONU sobre la adopción formal por parte de 193 Estados miembros del plan global conocido como *Transformando Nuestro Mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Sus palabras llamaron a todas las personas y, especialmente, a los líderes mundiales a ser solidarios con la conservación de nuestro planeta.

“Muy pocas veces en la historia los gobiernos han tomado decisiones que benefician a las personas y al medio ambiente. Y nunca a esta escala y con este nivel de ambición. La decisión adoptada hoy tiene que ver con nuestra supervivencia”.

“Estamos en un momento crucial de la historia, donde puede cambiar para siempre la manera en la que tratamos al planeta y a todos sus habitantes. La



<http://blog.pegasconsentido.cl/page/4>

Agenda 2030 nos pertenece a todos, y todos juntos podemos conseguir que sea realidad”.

“Ahora los líderes del mundo deben mantener este nivel de valentía política en sus propias naciones y tomar las decisiones correctas, comprometiéndose a llevar a cabo las reformas económicas, sociales y ambientales que sean necesarias”.

“En pocas palabras: el mundo entero se reunió hoy y demostró que las soluciones reales no solo son concebibles sino alcanzables cuando trabajamos al unísono, dejando a un lado la política. Ahora juntos hagamos realidad este plan global”.

Modificado de: http://www.wwf.org.ec/comunicacion_en_wwf_ecuador/noticias_programa_galapagos/?253372/Reaccion-de-Yolanda-Kakabadse-Presidenta-de-WWF-Internacional-sobre-la-adopcion-del-plan-global-para-el-desarrollo-sostenible
<http://www.wwf.panda.org/?unewsid=186121>

1 Aprende del personaje

¿Crees que una sola persona, como ella, puede hacer la diferencia?

2 Reflexiona

¿Cómo podemos comprometernos con una causa?

3 Encuentra el sentido

Personas como Yolanda Kakabadse han sido los visionarios que han contribuido al cuidado de nuestro planeta, con el fin de conservar los recursos de tal manera que las futuras generaciones también puedan disfrutar de ellas.

3 Identifica el valor

La solidaridad puede encontrarse en diferentes ámbitos de la vida diaria, tanto en pequeñas como en grandes acciones. Lee las siguientes situaciones y marca con X aquellas en las que se refleje este valor.

- a. Emilio se da cuenta de que su compañero Eduardo perdió su refrigerio y comparte con él lo que su mamá le mandó.
- b. José observa que un niño pequeño de su colegio no sabe amarrarse los cordones de sus zapatos, y le da lástima por él, pero no hace nada por ayudarlo.
- c. Carlos se entera de que en Haití ha ocurrido un gran terremoto y se organiza con sus compañeros de aula para hacer una colecta de víveres y ropa para enviarlos a ese país.
- d. Lucía escucha en las noticias que se incendió una casa en el centro histórico y se da cuenta de que es importante apagar las velas cuando se va la luz.

4 Asume compromisos

Escribe en la siguiente tabla las acciones que realizas y que hacen de ti una persona solidaria, y otras acciones que puedes realizar en el futuro para cultivar este valor.

Tú	Tu familia

5 Ahora sabes que...

Para ser una persona solidaria debes:

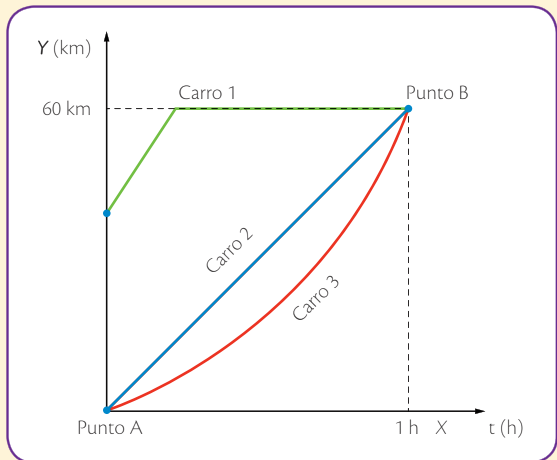
- Pensar en las necesidades de los demás y tratar de ayudarlos.
- Ofrecer ayuda y apoyo sin esperar nada a cambio.
- Estar consciente del dolor ajeno.



El movimiento

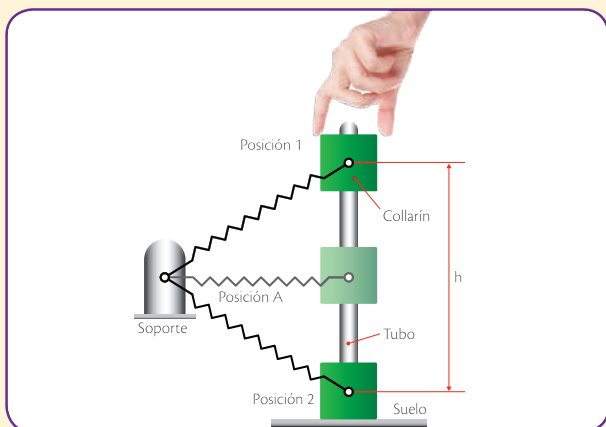
Indaga

- La siguiente gráfica muestra la posición de tres carros en una carrera que inicia en el punto A y termina en el punto B.



- ¿Cuál carro hace trampa?
.....
- ¿Cuál carro acelera durante la carrera?
.....
- ¿Cuál de los tres carros presenta menor desplazamiento?
.....
- Calcula la rapidez del carro 2 en toda la carrera.
.....

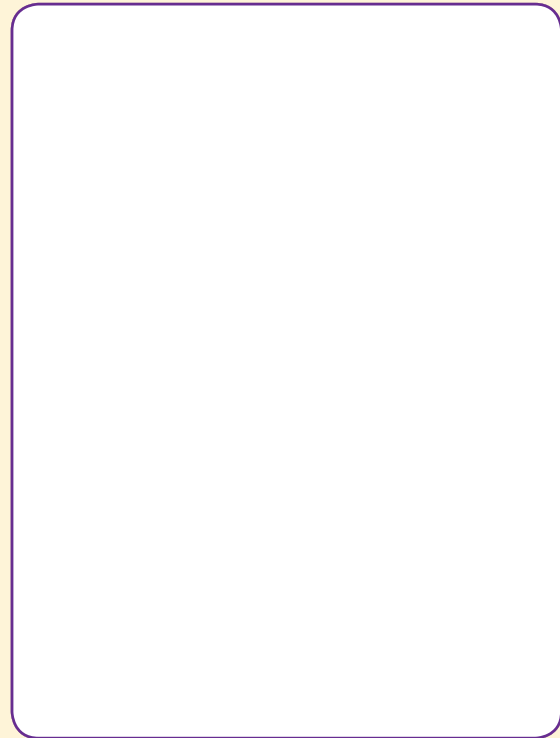
En la siguiente imagen se muestra un montaje realizado con un tubo, un resorte, un soporte y un collarín, el cual es un anillo que puede deslizarse a través de tubos. En la posición 1 una persona sujeta el collarín, luego lo deja caer para que este se deslice hasta el suelo (posición 2).



La fuerza

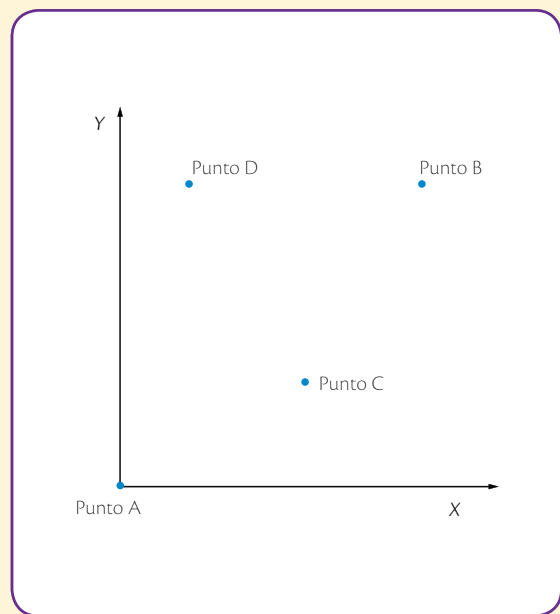
Usa el conocimiento

- Dibuja las fuerzas que actúan sobre el collarín en la posición 1 y la posición 2.



El movimiento

- Dibuja tres trayectorias para ir del punto A al punto B pasando por C y D. ¿En cada trayectoria el desplazamiento y la distancia cambian? ¿Por qué?



La medición

Usa el conocimiento

4. Relaciona la columna A con la columna B seleccionando el instrumento de medida adecuado para cada caso.

A

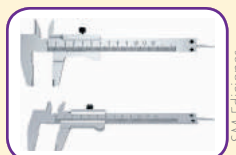
Una libra de tomates

La duración de la jornada escolar

El largo de tu cama

El diámetro de una pelota de ping-pong

B



Historia de la química

Indaga

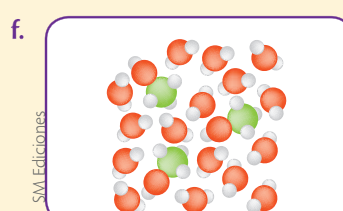
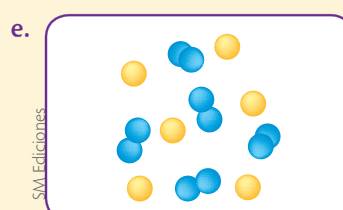
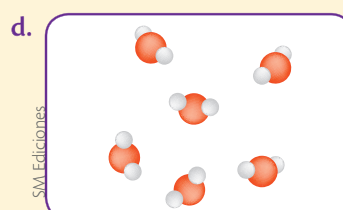
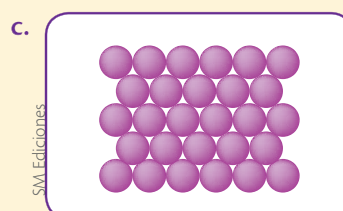
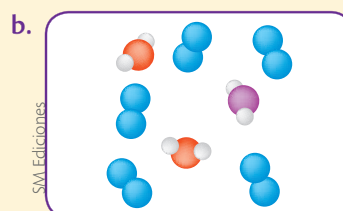
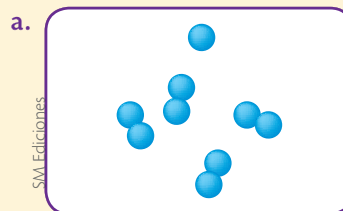
5. Completa la tabla con los aportes más importantes de cada etapa de la historia de la química.

Química en la antigüedad	Alquimia	Química moderna

Los elementos y los compuestos

Explica

6. Explica si en cada recipiente hay un elemento, un compuesto o una mezcla.



6

El origen del universo y los ciclos geoquímicos

Existen varias teorías que explican cómo se originó el universo, entre ellas se encuentra el *big bang* o gran explosión, el creacionismo y el evolucionismo.

- ¿Cómo crees que fue la explosión del *big bang* que muestra la imagen?



Cultura del Buen Vivir

La armonía

Este valor es sinónimo de paz; se evidencia cuando puedes estar seguro de que todo está bien. “Vivir en armonía con el universo es vivir lleno de alegría, amor y abundancia”. Shakti Gawain

- ¿Cómo puedes evidenciar que te encuentras en armonía con el universo y qué podrías hacer para que esa armonía sea cada vez mayor?

Aprenderás...

- El origen del universo
- Apariencia general de los planetas, satélites, cometas y asteroides
- Desarrollo tecnológico del telescopio
- Historia de la astronomía
- Los ciclos del oxígeno, el carbono, el nitrógeno, el fósforo y el agua
- Interacción de los ciclos biogeoquímicos en la biósfera
- Impactos de las actividades humanas sobre los ciclos biogeoquímicos

Habilidades lectoras

El origen del universo

El origen del universo se ha estudiado y discutido mucho; se han propuesto varias teorías para explicarlo. Una de ellas ha sido la teoría del *big bang*, también llamada de la gran explosión, se considera que este término fue atribuido a manera de burla por el científico Fred Hoyle, gran opositor de esta teoría, en 1949, durante una emisión radial. El origen de esta teoría se atribuye a un sacerdote y astrofísico belga llamado George Lemaître (1894-1966), quien en los años veinte propuso que el universo comenzó hace aproximadamente 10 000 o 20 000 millones de años, a partir de un único átomo primigenio; una onda expansiva masiva hizo que toda la materia del universo surgiera a partir de algún tipo de energía desconocida. A medida que el tiempo transcurrió, la materia se enfrió y dio origen a diversos átomos que se condensaron en estrellas y galaxias. Esta teoría ha sido muy cuestionada, en especial por la Iglesia, que se basa en la teoría del creacionismo: según el Génesis 1, “En el comienzo de todo, Dios creó el cielo y la Tierra. La Tierra no tenía entonces ninguna forma; todo era un mar profundo cubierto de oscuridad, y el espíritu de Dios se movía sobre el agua. Entonces Dios dijo “¡Que haya luz!...”.

Estas teorías contradictorias han creado una brecha entre la ciencia y la Iglesia; por ejemplo, el científico Stephen Hawking afirmó que “preguntarse qué había antes del *big bang* es como preguntarse qué hay al norte del polo norte”, lo que generó críticas por parte de la Iglesia. Sin embargo, en los últimos años la brecha ha ido disminuyendo para mantener la armonía entre Iglesia y ciencia. En opinión del papa Francisco, “El inicio del mundo no es obra del caos que debe a otro su origen, sino que se deriva directamente de un principio supremo que crea por amor. El *big bang*, que hoy se sitúa en el origen del mundo, no contradice la intervención de un creador divino, al contrario, la requiere. La evolución de la naturaleza no contrasta con la noción de creación, porque la evolución presupone la creación de los seres que evolucionan”.

Actividades

Interpreta

1. Elabora un gráfico que explique las teorías del *big bang* y del creacionismo.

Argumenta

2. ¿La Iglesia y la ciencia se contradicen con sus teorías? Explica tu respuesta.

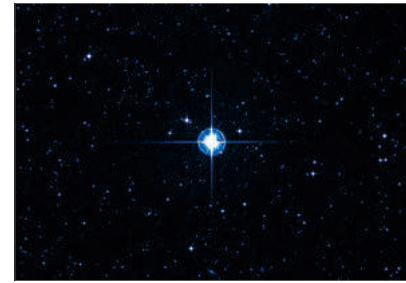
Propón

3. ¿Cómo presentarías una exposición acerca del origen del universo?

1 El origen del universo

Explora

Un equipo de astrónomos descubrió la estrella más antigua del universo. Según ellos, esta estrella se habría formado poco después del *big bang*, es decir, hace unos 13 600 millones de años y se encuentra a 6 000 años luz de la Tierra. Fue observada a través del telescopio *SkyMapper* de la Universidad Nacional de Australia y hace parte del proyecto que busca elaborar el primer mapa digital del firmamento. Este hallazgo coincidió con otro descubrimiento de los telescopios espaciales *Hubble* y *Spitzer*: el de una de las galaxias más jóvenes del cosmos.



S.M. Ediciones

- ¿Qué importancia tiene este hallazgo para la humanidad?
- ¿Cómo supones que el ser humano ha llegado a conocer tanto el universo?



S.M. Ediciones

Una de las evidencias de la teoría del *big bang* son las ondas gravitacionales que recorrieron el universo en su forma inicial y más primitiva.

Conoce y amplía

1.1 Así se formó el universo

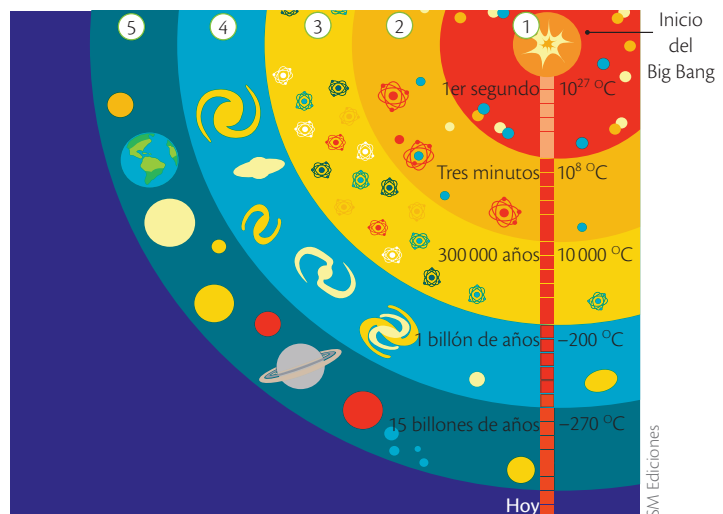
La curiosidad ha llevado al ser humano a investigar, entre otros aspectos, el origen del universo, del Sistema Solar, de la Tierra y de la vida. En la actualidad encontramos diversos escritos que dan explicaciones religiosas, fantásticas y científicas sobre estos temas. Para la ciencia, el universo y su evolución son objetos de estudio de la **cosmología**, del griego *cosmos* = universo organizado y *logía* = tratado. Según esta disciplina, el universo es todo lo que nos rodea y permanece en orden.

La teoría del *big bang* o de la gran explosión

La teoría de mayor aceptación en el mundo científico fue propuesta por el físico ruso Alexander Friedman (1888–1925) y por el astrónomo belga George Lemaitre (1894–1966) y se conoce como la teoría del ***big bang*** o de la **gran explosión**. Según esta, el universo se formó hace aproximadamente 14 000 millones de años, cuando toda la materia estaba en un solo lugar del espacio. En un momento determinado, las altas presiones y temperaturas provocaron una explosión que hizo que la materia y la energía se proyectaran en todas direcciones. Después, la materia se reagrupó y creó las primeras galaxias y las estrellas. En la última etapa se originó el Sistema Solar. Primero se formó el Sol y millones de años después los planetas, entre ellos la Tierra.

Etapas del *big bang*

- 1 La materia y la energía se encontraban en un solo punto.
- 2 La alta presión y la elevada temperatura provocaron un estallido que proyectó la materia y la energía en diferentes direcciones.
- 3 Se originaron los primeros átomos.
- 4 Se formaron la Vía Láctea y las demás galaxias.
- 5 El Sol y los planetas se condensaron a partir de una nube de gas y polvo.



S.M. Ediciones

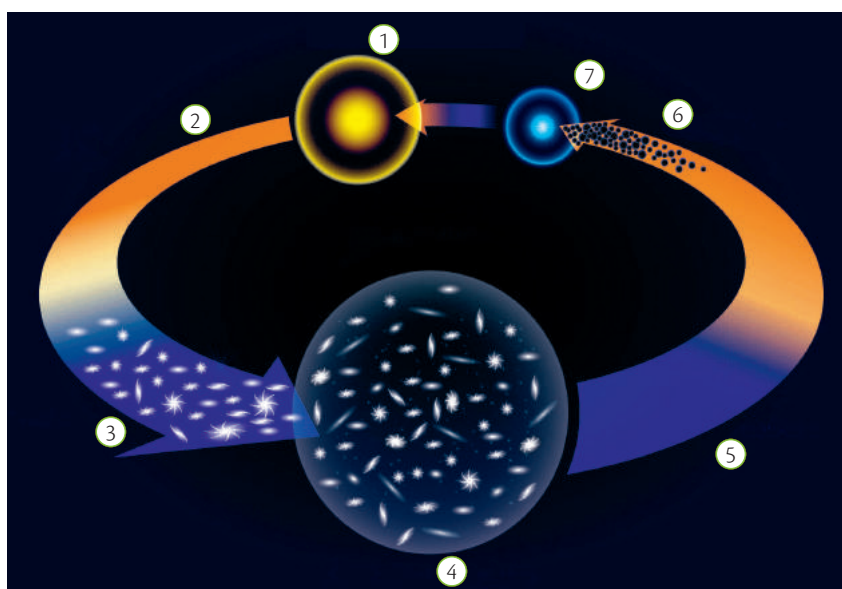
Destreza con criterios de desempeño:

Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo, analizar la teoría del *big bang*, y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.

La teoría del universo pulsante u oscilante

Esta teoría, conocida también como **gran rebote**, fue propuesta por el físico norteamericano Richard Tolman (1881–1948). Establece que las galaxias dejarán de alejarse cuando se termine el impulso inicial de la gran explosión; luego, se atraerán por la acción de su propia fuerza de gravedad, lo que causará una contracción del universo; entonces, las galaxias formarán una sola masa de alta densidad que nuevamente explotará, e iniciará una nueva fase de explosión – expansión – concentración.

Gran rebote



- ① Big bang
- ② Nuevas galaxias
- ③ Expansión
- ④ Máxima expansión del universo
- ⑤ Contracción
- ⑥ Agujeros negros
- ⑦ Singularidad

SM Ediciones

La teoría de la creación continua o del universo estacionario

A mediados del siglo XX, el cosmólogo inglés Edward Arthur Milne (1896–1950) afirmó que el universo no tiene inicio ni final, porque la materia interestelar siempre ha existido; además, que se destruye en algunas partes del universo pero se reconstruye en otras; por lo tanto, el estado general del cosmos permanece estacionario.



SM Ediciones

La teoría del universo estacionario considera que el universo siempre existirá.

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 1 ¿Sabes en qué sección del Universo vivimos? Investiga cuál es nuestra galaxia y dibújala.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN



2

El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

Explora

Según la Unión Astronómica Internacional, los planetas y los cuerpos de nuestro Sistema Solar se dividen en tres grupos. El primer grupo corresponde al de los planetas, que son cuerpos celestes que están en órbita y giran alrededor del Sol; poseen la suficiente masa para tener gravedad propia que los mantiene redondos. El segundo grupo corresponde a los planetas enanos, que son cuerpos celestes que están en órbita alrededor del Sol; tienen forma redonda y poseen gravedad propia. Estos cuerpos no han despejado los alrededores de su órbita. El tercer grupo corresponde a los cuerpos pequeños, que son de menor tamaño, que orbitan alrededor del Sol o de otro cuerpo celeste como los planetas.

- Con base en la clasificación anterior, ¿a qué grupo pertenece la Luna, nuestro satélite natural?
- Argumenta si el siguiente enunciado es falso o verdadero. “Plutón es uno de los planetas del Sistema Solar”.
- Realiza un dibujo en donde muestres cómo está organizado el Sistema Solar.



SM Ediciones



SM Ediciones

La Vía Láctea es la galaxia espiral en la que se encuentra la Tierra. Se calcula que contiene entre 200 000 millones y 400 000 millones de estrellas.

Conoce y amplía

2.1 El Sistema Solar y la Tierra, sus comienzos

El Sistema Solar es un sistema planetario que hace parte de la **Vía Láctea** (la galaxia en la que se encuentra nuestro sistema solar). Está ubicado en uno de los brazos de las espirales que la forman, conocido con el nombre de Brazo de Orión. Está conformado por el Sol y todos los cuerpos celestes que se mueven a su alrededor, como los planetas y sus satélites, los asteroides, los cometas, los meteoros, el gas y el polvo interplanetario.

El origen del sistema solar

Dos hipótesis principales se han formulado acerca del origen del sistema solar.

La hipótesis de las mareas o planetesimal

A comienzos del siglo XX, los norteamericanos Forest Ray Moulton (1872–1952), astrónomo, Thomas Chowder Chamberlin (1843–1928), geólogo, y el Británico James Hopwood Jeans (1877–1946), físico y astrónomo, propusieron que una estrella intrusa pasó cerca del Sol y su atracción gravitacional generó en los dos cuerpos mareas tan intensas que ocasionaron la expulsión de materiales llamados “planetesimales”, que al condensarse formaron los planetas del Sistema Solar.



SM Ediciones

Formación del sistema solar según la hipótesis de las mareas.

Algunos científicos ponen en duda esta hipótesis porque, según ellos, es poco probable que alguna estrella se acerque al Sol, y si esto ocurriera, la materia que de allí se desprendiera retornaría a él.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

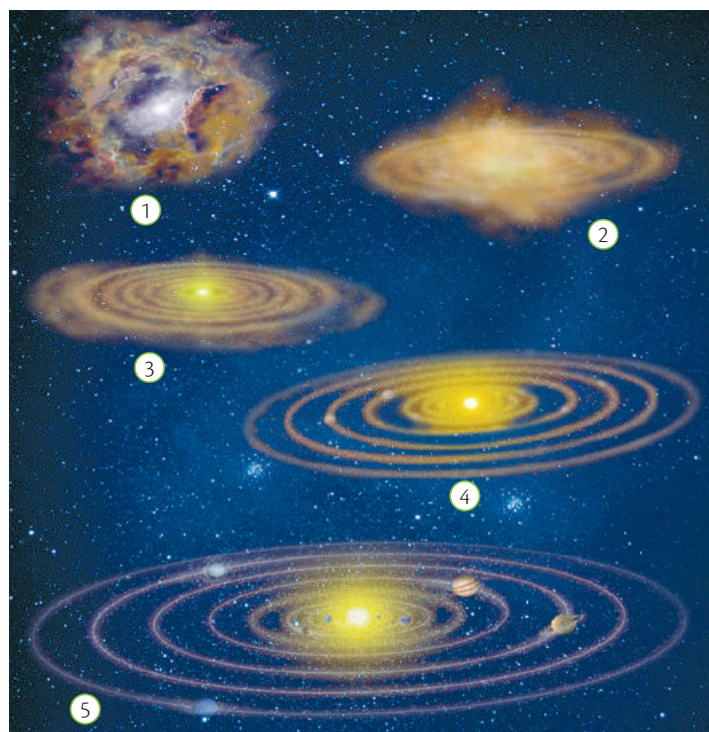
Destreza con criterios de desempeño:

Indagar, con uso de las TIC y otros recursos, sobre el origen del universo, analizar la teoría del *big bang*, y demostrarla en modelos actuales de la cosmología teórica.

La hipótesis nebular

Fue inicialmente desarrollada por el francés René Descartes (1596–1650) y luego retomada por el alemán Emmanuel Kant (1724–1804) y el francés Simón Laplace (1749–1827), quienes establecieron que el Sistema Solar se formó hace, aproximadamente, 4 700 millones de años a partir de una gran nube giratoria de gas y polvo interestelar conocida como **nebulosa**. Este cuerpo celeste comenzó a contraerse gracias a la fuerza de atracción gravitatoria. El aumento de la contracción incrementó la velocidad de rotación, y como consecuencia de ello se formaron anillos de gases calientes que al desprenderse se condensaron y dieron origen a los planetas y al Sol.

El Sol se formó en la región central, que era la más caliente. Cerca al Sol se ubicaron los planetas más densos como Mercurio, el cual posee un núcleo de hierro. A distancias lejanas se formaron los planetas compuestos por hielo, hidrógeno y helio, como Júpiter. Los satélites que acompañan a los planetas se originaron de la misma manera.



SM Ediciones

Trabaja con la imagen



- 2 Observa detenidamente la imagen. Explica los eventos que se representan en cada uno de los numerales.

El planeta Tierra y su origen

La **Tierra** se formó a partir de la acumulación de material cósmico, en su mayoría hidrógeno y helio, que debido a la fuerza gravitacional se concentró en un solo punto. Después de un periodo inicial en el que la Tierra era una masa incandescente, sus capas exteriores comenzaron a enfriarse y a solidificarse hasta formar la **corteza terrestre** y las **placas continentales**, que constituyen los actuales **continentes**. La atmósfera primitiva que rodeaba al planeta hace 4 500 millones de años no contenía oxígeno sino dióxido de carbono, dióxido de azufre, nitrógeno y vapor de agua, gases letales para la mayoría de los seres vivos que habitan hoy la Tierra. Finalmente, tras la condensación del agua se originaron grandes nubes que produjeron agua lluvia que al precipitarse formó los **océanos primitivos**.



SM Ediciones

Formación de la Tierra.

Desarrolla tus destrezas



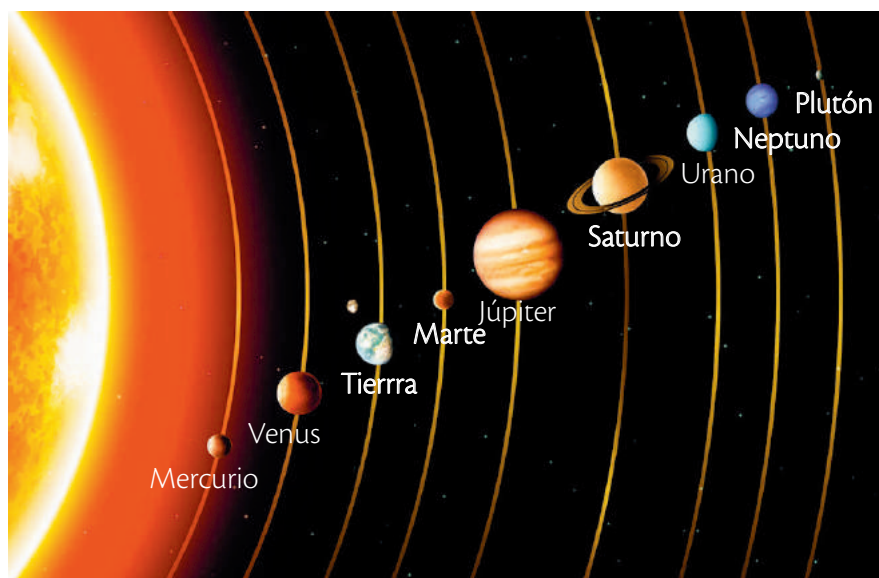
Usa el conocimiento

- 3 Realiza un dibujo de cómo puede haber sido la Tierra primitiva.

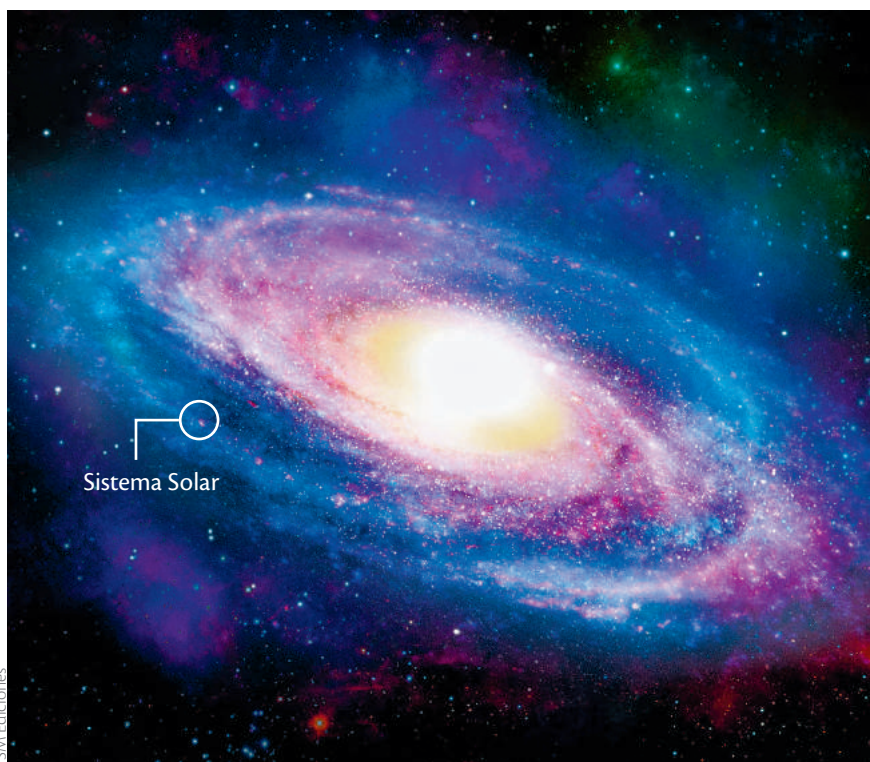
El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

2.2 El Sistema Solar

Es un conjunto formado por una gran estrella central, el Sol, alrededor de la cual orbitan distintos cuerpos celestes. Estos se mantienen en su órbita gracias a la fuerza gravitacional, e incluyen ocho planetas grandes (Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno) junto a sus respectivos satélites como la Luna de la Tierra, planetas menores como Plutón, y asteroides, cometas, gas y polvo interestelar.



Nuestro Sistema Solar pertenece a una galaxia conocida como la Vía Láctea, la cual está compuesta por miles de millones de estrellas ubicadas por un disco plano de 100 000 años luz.



El Sistema Solar es un punto pequeño de una galaxia.

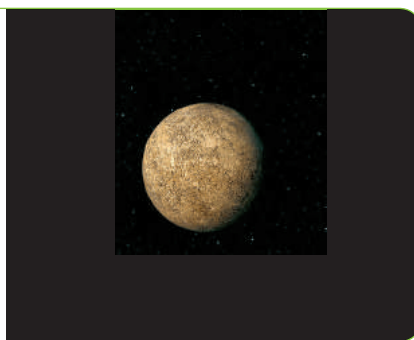
Apariencia general de los planetas del Sistema Solar

Todos los planetas tienen una forma casi esférica, como una pelota achatada en los polos. La materia más compacta está en el núcleo, y algunos tienen diversos gases sobre su superficie, formando una atmósfera.

Los planetas más pequeños y rocosos son Mercurio, Venus y la Tierra; además tienen ninguna o pocas lunas, y giran lentamente. Por otro lado, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno se conocen como los 'gigantes de gas', ya que son muy grandes y ligeros, formados por gas y hielo. Giran muy rápido, tienen varios satélites y anillos.

Mercurio

Mercurio se ve de color gris, ya que su superficie está formada por roca gris oscura, grandes cráteres y acantilados, cubierta por una espesa nube de polvo. Es un planeta muy seco, con días calientes y noches muy frías.

**Venus**

Está cubierto por una atmósfera muy espesa compuesta de dióxido de carbono y nubes de ácido sulfúrico, por lo cual se lo ve de color amarillo. Estas nubes atrapan el calor del Sol, por lo cual es un planeta muy caliente. Además, posee inmensos volcanes, y son frecuentes las tormentas de relámpagos.

**Tierra**

Nuestro planeta se ve azul desde el espacio, debido a los océanos que cubren el 80 % de su superficie, aunque viéndolo un poco más de cerca, también se aprecia el color café y verde de los bosques. La Tierra posee un satélite, que conocemos como Luna.

**Marte**

Se conoce como el 'planeta rojo', ya que está cubierto por óxido de hierro, el cual es un polvo fino y rojizo. Tiene dos polos cubiertos de hielo en sus extremos, igual que la Tierra. Este planeta posee dos satélites que orbitan a su alrededor: Fobos y Deimos.



2

El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

Júpiter

Es el planeta más grande de nuestro Sistema Solar (aproximadamente 1 300 veces más grande que la Tierra). Gira sobre su eje a gran velocidad, lo que origina días de 10 horas aproximadamente. No se puede descender a su superficie porque está formada por gases que le dan un color mixto, con tonos anaranjados, blancos, cafés y rojos. Júpiter tiene 63 lunas, nombradas como figuras



SM Ediciones

mitológicas, algunas de las cuales tienen volcanes activos. Está rodeado por tres anillos formados por polvo, los cuales son muy difíciles de ver.

Saturno

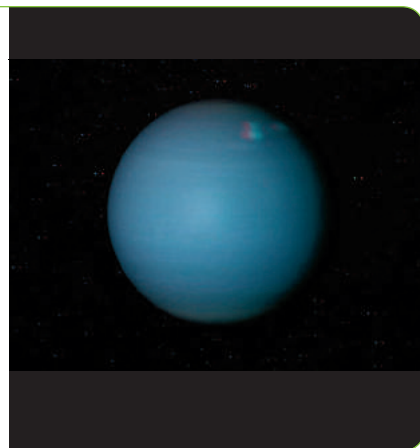
Es otro planeta gigante, pero muy ligero ya que está formado por gases. Su atmósfera está formada por helio e hidrógeno. Su color visto desde el exterior es amarillo oscuro, con franjas cafés. Tiene múltiples anillos brillantes rodeándolo, los cuales están formados por hielo, pedazos de roca y polvo.



SM Ediciones

Urano

Es un planeta gaseoso, enorme y muy frío. Está rodeado por varios anillos de color negro y lunas heladas. Su atmósfera está formada por hidrógeno y helio, lo cual le da un color azul-verdoso. Tiene cinco lunas grandes que brillan más que el Sol; Titania es la mayor de ellas, con 1 580 km de diámetro, además tiene otras 27 más pequeñas.



SM Ediciones

Neptuno

Este planeta es muy frío (235 °C bajo 0) y se ve de color azul, debido al gas metano, helio e hidrógeno que lo rodean. Es el planeta con más tormentas y también las más fuertes, ya que la velocidad del viento puede ser tres veces más rápida que los ciclones que conocemos en la Tierra.



SM Ediciones

Neptuno tiene 13 lunas, algunas de las cuales tienen erupciones de nitrógeno líquido.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Satélites naturales

Se les da este nombre a los cuerpos celestes que orbitan alrededor de un planeta. En general con más pequeños que el planeta al que acompañan. Suelen llamarse lunas, por el nombre que se le dio en un inicio al satélite natural de nuestro planeta.

Como ya vimos, los planetas tienen diferente número de lunas, desde una hasta varias decenas, pero este número aún no está completo, ya que se continúan encontrando nue-



vos satélites a medida que mejoran los instrumentos de observación espacial. Algunas lunas son redondas como la de la Tierra, pero hay otras con formas irregulares.

SM Ediciones

Satélites artificiales

Es un objeto que gira en torno a la Tierra, la Luna o algún planeta, pero que ha sido fabricado y enviado al espacio con el propósito de hacer análisis o enviar señales y ondas. Cuando dejan de funcionar, pueden quedarse flotando en el espacio sin funcionar.



SM Ediciones

Cometas

Cuando vemos un cometa desde la Tierra, se observa como una mancha de luz que va dejando una cola de luz a medida que se mueve en el cielo. En realidad son bolas de hielo que giran alrededor del Sol. Están formados por hielo, dióxido de carbono, amoníaco, metano y polvo, que se formaron al mismo tiempo que el Sistema Solar. Pueden tener una cola, o dos cuando se calientan por el Sol y sus gases se



evaporan. Cuando se alejan del Sol, se enfrían, los gases se congelan y la cola desaparece. En cada pasada cerca del Sol, pierden materia hasta que después de un tiempo queda solo el núcleo de roca.

SM Ediciones

Asteroides

Son trozos de roca y metal que orbitan alrededor del Sol. Son mucho más pequeños que los planetas, y por esto los científicos creen que son parte de un planeta que no logró formarse. Casi todos se encuentran en el cinturón de asteroides entre Marte y Júpiter. Sin embargo, hay algunos que tienen órbitas que van

más allá de Saturno, y otros que se acercan al Sol. Cuando un asteroide entra a la atmósfera de la Tierra, se enciende en llamas y se convierte en un meteorito. A lo largo de la historia, hay registro de que algunos meteoritos han chocado contra nuestro planeta, como el que provocó la extinción masiva de los dinosaurios.



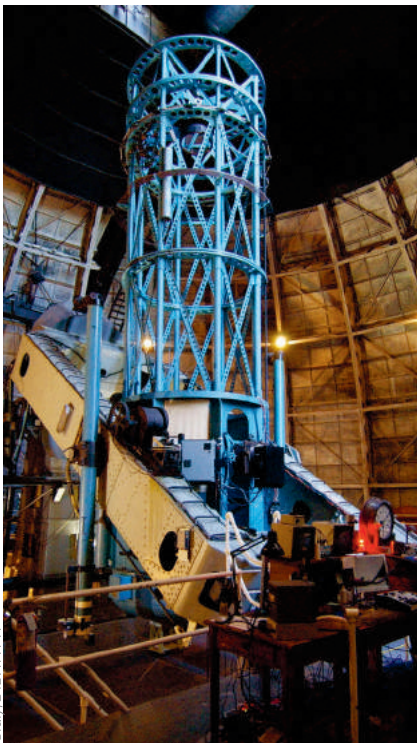
SM Ediciones

El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra



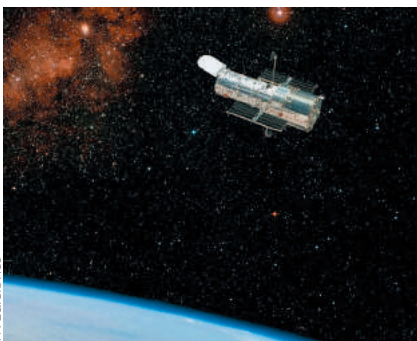
SM Ediciones

Modelo de telescopio antiguo, similar al usado por Galileo Galilei.



bit.ly/24zwwWW

Telescopio Hooker del Observatorio del Monte Wilson en Los Angeles, California.



SM Ediciones

Telescopio espacial Hubble.

2.3 Desarrollo tecnológico del telescopio y su aporte a la ciencia y a la tecnología

El nombre del inventor del telescopio es una cuestión que se debate hasta hoy en día, ya que antiguamente se le atribuía a Galileo Galilei, porque él fue el primero en registrar el invento a su nombre en 1609. Pero las investigaciones demuestran que se basó en los planos creados en 1590 por un fabricante de lentes llamado Hans Lippershey. Aunque Galileo fue el primero en darle un uso astronómico, al descubrir, por ejemplo, las cuatro lunas de Júpiter, manchas solares y la Vía Láctea. Galileo fabricó algunas docenas de este tipo de telescopio, llamado refractor, ya que estaba compuesto por lentes: uno convexo (objetivo) de 3 cm de diámetro, y uno cóncavo (ocular) más pequeño.

El siguiente paso lo dio Johannes Kepler en 1611, quien realizó una mejora en este instrumento, ya que logró aumentar el campo de la imagen, aunque esta aparecía invertida porque usó un lente convexo como ocular.

En 1672 Isaac Newton inventó el primer telescopio reflector, el cual usa espejos en lugar de lentes. Estaba formado por dos espejos que colocó dentro de un tubo de 15 cm de largo, y un ocular.

En 1845, Lord Rosse inventó el primer telescopio de grandes dimensiones, con el cual pudo observar nebulosas y cúmulos estelares. Este tenía una abertura de 1,83 m y se denominó como *Leviatán*.

William Lassell inventó en 1858 un telescopio con una abertura de 1,22 m, con un lente de metal especular en su interior, con el cual observó con mayor detalle Saturno, Urano y Neptuno, y descubrió sus satélites naturales.

En 1859 se instaló el Observatorio Yerkes en la Universidad de Chicago, gracias al científico George Ellery Hale. Este instrumento, de mayor diámetro y potencia que todos sus antecesores, permitió un amplio estudio de los cuerpos celestes.

En 1917 se instaló el telescopio *Hooker* en el Observatorio Astronómico Monte Wilson, al norte de Los Ángeles en Estados Unidos. Tiene un espejo de 254 cm de diámetro, y es uno de los más importantes en la historia de la astronomía moderna, ya que en él trabajaron grandes astrónomos que descubrieron nuevas galaxias y aportaron en la teoría de la expansión del universo.

El telescopio *Hale* se instaló en 1948, gracias al esfuerzo de George Hale, en el Observatorio Palomar, con el cual se midió la expansión del universo, y se descubrieron los cuásares. Con 5 m de diámetro fue muy importante en la historia de la astronomía por su gran tamaño y potencia.

El telescopio de espejo múltiple se desarrolló en 1979, tomando este nombre de sus 6 espejos de 1,8 m cada uno. Fue el primer telescopio en combinar la luz de espejos independientes, el cual se desarrolló por la dificultad de fabricar espejos muy grandes. Este se encuentra en el Observatorio del monte Hopkins en Arizona, Estados Unidos.

En abril de 1990 fue puesto en órbita el telescopio espacial *Hubble*, el cual se mantiene desde entonces tomando fotografías del universo, desde fuera de la atmósfera a 593 km de distancia de la superficie de la Tierra. Gracias a las imágenes que ha recogido, se han podido publicar casi 5 000 artículos con nuevos descubrimientos astronómicos.

Desde 1993, los telescopios de *Keck I y II* en Hawái han permitido observar el centro de la galaxia así como supernovas, gracias a sus 36 espejos hexagonales,

que juntos forman un espejo de 10 m de diámetro, siendo el primer telescopio multisegmento.

En 2009 el *Gran Telescopio de Canarias (Grantecan)* se constituyó como el telescopio óptico más grande y potente del mundo. Se construyó en el monte Roque de los Muchachos, de la isla La Palma, en España. Con él se espera hacer avances en la astrofísica, y en el conocimiento de los agujeros negros, las galaxias y estrellas más lejanas, así como del universo después del inicio del *big bang*.



Telescopio Grantecan, Observatorio Roque de los Muchachos, La Palma.

Lo más nuevo

En 2015 el telescopio *Hubble* cumplió 25 años en órbita, sorprendiendo al mundo científico por su durabilidad y eficiencia. Pero la NASA y la ESA (Agencia Espacial Europea) ya están trabajando en su remplazo, el cual recibirá el nombre de telescopio *James Webb* en reconocimiento al científico que dirigió la agencia espacial de USA en la década de los sesenta. Este nuevo dispositivo es 100 veces más potente que el *Hubble*, y será puesto en órbita en 2018 para obtener imágenes de regiones más lejanas. También es notablemente más grande, con 6,5 metros de diámetro (*Hubble* tiene 2,4 metros), y 18 espejos hexagonales. Es así que por su gran tamaño deberá ser enviado al espacio con sus espejos plegados, ya que de otra manera no cabe en la nave que lo llevará al espacio.

En total, el *James Webb* tendrá más o menos 200 metros cuadrados de tamaño, ya que estará equipado con un escudo protector que impedirá que reciba los rayos del Sol. Una vez en órbita, girará alrededor del Sol, y captará imágenes en infrarrojo, lo cual permitirá observar objetos más lejanos, como los primeros cuerpos celestes que se formaron después del *big bang*. Se calcula que funcionará de 5 a 10 años, ya que no será posible que nadie vaya a hacer mantenimiento de él, debido a la gran distancia a la que llegará.

Otra importante noticia, es que se ha programado que hacia finales de 2015 los científicos rusos pondrán en órbita el telescopio espacial *T-170M*, el cual será colocado a una altitud de 300 000 kilómetros. Este telescopio se está construyendo en Rusia, y se prevé que sea más potente que el estadounidense *Hubble*, ya que contará con un espejo de 170 cm de diámetro, además de tener tres espectrógrafos y cámaras que mostrarán imágenes de gran resolución tanto en ultravioleta como en luz visible.

T-170M es parte del Observatorio Espacial Mundial Ultravioleta (WSO/UV), que estudia el universo en zonas imposibles de visualizar con dispositivos ubicados en la Tierra. En este proyecto trabajan científicos de varios países como Ucrania, España y Alemania.

TECNOLOGÍAS de la comunicación



<http://www.elmundo.es/especiales/2009/06/ciencia/astrofísica/telescopio/>

Observa una línea del tiempo, y cómo funcionaban los antiguos telescopios.

2.4 Historia de la astronomía

La astronomía es la ciencia que se encarga del estudio de los objetos astronómicos o cuerpos celestes (los planetas, el Sol, los satélites, meteoritos, asteroides, cometas, etc.), su posición, movimientos y todo lo relacionado con ellos.

Aunque apenas en 1608 se usó por primera vez el telescopio, la astronomía es tan antigua como la humanidad, ya que siempre al hombre le ha fascinado, y asustado a veces, observar al cielo y los fenómenos que han ocurrido como los eclipses, lluvias de estrellas, etc.

Por mucho tiempo el cielo se asociaba con lo divino y religioso, por lo cual su estudio era prohibido y hasta perseguido, como les ocurrió a los primeros astrónomos, que fueron juzgados como charlatanes.

Prehistoria

Los hombres primitivos le dieron al cielo y a los astros poderes místicos, y sirvieron para fundar las primeras religiones, ya que no lograban darle ninguna explicación a los fenómenos que en él ocurrían.

Una de las primeras y más importantes observaciones fue la alternancia del día y la noche, así como los movimientos regulares del Sol, la Luna y las estrellas. Gracias a la posición de los astros, los primeros pobladores del planeta aprendieron a orientarse y contar el paso del tiempo. Poco a poco, fueron descubriendo los ciclos de las estaciones, con lo cual la supervivencia humana aumentó, ya que aprendieron a predecir los momentos de migración de los animales de los que se alimentaban, así como los momentos oportunos para sembrar y cosechar.

Los calendarios primitivos dependían de las fases de la Luna, por lo cual los meses tenían 29-30 días.

Existen grabados en piedra realizados en el Mesolítico (1000 a.C.-5000 a.C.) que muestran constelaciones. Estos aparecen en distintas regiones del mundo, como muestra de que el cielo fascinó y ayudó a los hombres de todas partes. Posteriormente, en el Neolítico, hace unos 10 000 años, existieron diversos complejos de piedras alineadas, orientadas hacia la salida del Sol, que se conservan hasta hoy.

Antigua China

En la antigua China (4000 a.C.) se registraron eclipses y explosiones de estrellas, además de que ubicaron constelaciones y manchas solares.

Babilonios

Los babilonios (600 a.C.-500 a.C.) fueron especialistas en la observación del Sol y la Luna, los eclipses, las fases lunares y posiciones de los planetas.



Las culturas antiguas de América, como los Mayas tenían conocimientos astronómicos.



Se presume que Stonehenge era un templo, otros opinan que era un observatorio astronómico o un calendario prehistórico.

Griegos

Los griegos hicieron avances importantes en la observación del movimiento de los planetas, con los cálculos matemáticos realizados por Pitágoras, Arquímedes y Aristóteles. Calcularon por primera vez la distancia entre nuestro planeta y el Sol y la Luna. Posteriormente, Ptolomeo (85dC-165dC) planteó que la Tierra era el centro del Universo, y el Sol y los planetas giraban alrededor de ella, mientras que las estrellas eran un fondo fijo. Fue Copérnico quien en 1543 postuló que el Sol era el centro del Universo. Luego, Kepler enunció que los planetas tenían órbitas elípticas.

La astronomía moderna

Como ya habíamos estudiado, esta etapa se inicia con las primeras observaciones con el telescopio realizadas por Galileo Galilei en 1608, quien además defendió la teoría de Copérnico de que el Sol era el centro del Universo. Galilei estudió las fases de Venus, manchas solares, los cráteres de la Luna y las lunas de Júpiter.

A partir de las observaciones de Galileo, los siguientes astrónomos siguieron usando el telescopio para hacer descubrimientos como las leyes de la mecánica y la gravedad enunciadas por Isaac Newton, entre otros.

El siglo XX

En 1924, Edwin Hubble descubrió que existían galaxias similares a la nuestra, en las cuales existen millones de estrellas. Además, postuló que estas se alejaban, por lo que dedujo que el universo está en constante expansión, conocimiento que dio lugar al desarrollo de la teoría del *big bang*.

En 1915 Albert Einstein postuló la teoría de la relatividad general, que, junto a los descubrimientos anteriores, sentaría las bases de la cosmología moderna, ya que dedujo que el universo no podría ser estático.

Astronomía actual

Uno de los eventos más importantes ocurrió en 1969, cuando Armstrong y Aldrin pisaron la Luna por primera vez, en la misión *Apolo 11*.

Entre los eventos históricos más importantes, tenemos la sonda espacial *Mariner 10*, que en 1974 envió las primeras imágenes de Mercurio; en 1976 la sonda *Vikingo* llegó a Marte, y en 1980 la sonda *Voyager 1* envió las primeras imágenes de Saturno. En 1986 el *Voyager 2* envió imágenes de Urano.

La década de los noventa se inició con la puesta en órbita del telescopio *Hubble*, mientras que en 1997 la sonda *Mars Pathfinder* se posó en la superficie de Marte y envió mucha información de ese planeta.

Desde el año 2000 hasta la actualidad han ocurrido una serie de eventos muy importantes, como el descubrimiento de nuevos planetas y galaxias, agua en Marte, agujeros negros, meteoritos, asteroides, nuevas lunas de Saturno y Júpiter,

Además, se han colocado en órbita nuevos satélites, como el *Pegaso* de nuestro país, que fue enviado desde China en 2013.



Estatua de Nicolás Copérnico en Varsovia.

SM Ediciones

TECNOLOGÍAS de la comunicación



http://actualidad.rt.com/ultima_hora/187069-video-recorrido-cosmico-3d-increible-nebulosa

En 2015 la NASA publicó imágenes en 3D de un recorrido por la Nebulosa del Velo, una gran nube de gas que se ubica a más de 2 000 años luz de la Tierra.



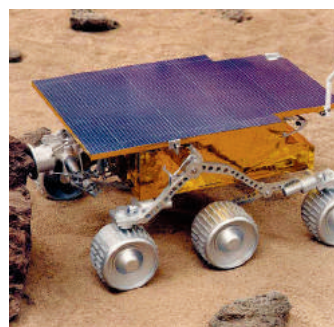
El hombre llegó a la Luna en 1969.

SM Ediciones



Los astronautas dan mantenimiento al telescopio *Hubble* en el espacio.

SM Ediciones



Sonda espacial *Mars Pathfinder*.

bit.ly/1T6xVEY



Primer satélite ecuatoriano *Pegaso*.

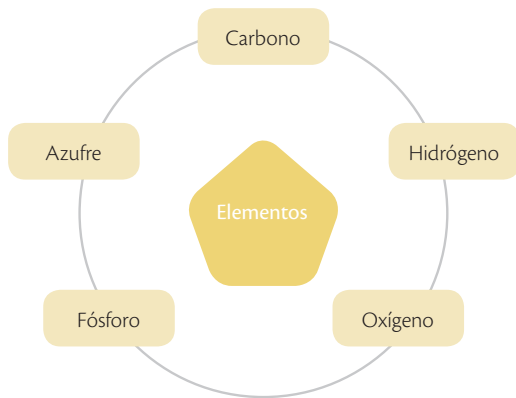
bit.ly/1TBfpMc

2

El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

2.5 Los ciclos biogeoquímicos

Elementos químicos

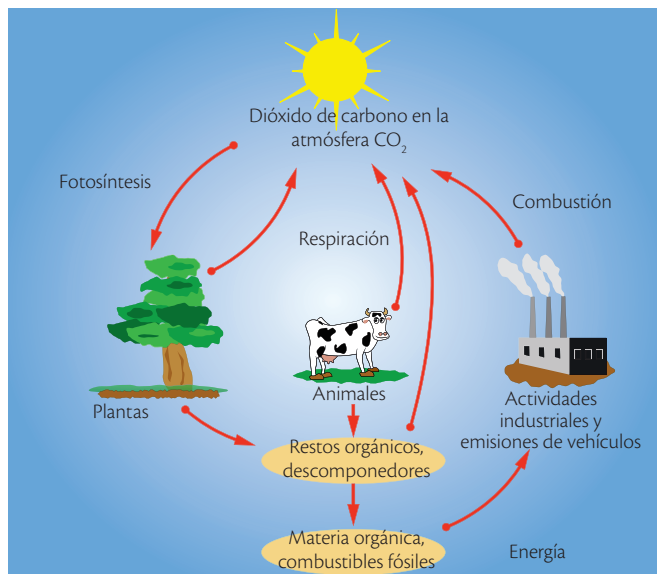


Un ciclo es una serie de pasos o eventos que se repiten de manera constante y periódica, para terminar por donde empezó. Mientras que el término 'biogeoquímico' se utiliza para describir el movimiento cíclico de los elementos que forman a los seres vivos (bio=vida) y el ambiente geológico (geo=Tierra), en el cual intervienen cambios químicos.

Es gracias a estos ciclos que los elementos importantes para los seres vivos llegan a estar constantemente disponibles para ellos, ya que, en otro caso, los elementos quedarían atrapados en ciertas formas inaccesibles. Los elementos se reciclan por medio de procesos naturales, que permiten que circulen de los seres vivos al ambiente, y viceversa.

Los elementos químicos indispensables para los seres vivos, los cuales circulan en diferentes formas y compuestos, son:

Ciclo del carbono



Ciclo del carbono

En ecosistemas acuáticos y terrestres, el carbono es absorbido durante la **fotosíntesis** como gas carbónico (CO₂) y luego integra a la glucosa (C₆H₁₂O₆), un carbohidrato que utilizan los productores y que llega hasta los demás organismos a través de las cadenas y redes tróficas. Como el carbono forma parte de la materia orgánica de los seres vivos, puede retornar al aire cuando los consumidores **respiran** y liberan CO₂.

El carbono también puede acumularse en los sedimentos rocosos cuando los organismos mueren. Así se forman reservorios temporales o permanentes del elemento. Por ejemplo, el carbón es un mineral que se formó a partir de restos vegetales de organismos que quedaron sepultados durante millones de años y que por las presiones del medio, la falta de oxígeno y el calor tomaron la actual estructura del mineral. Este ciclo se asocia profundamente con el del oxígeno.

Ciclo del fósforo

El fósforo es un elemento esencial para construir moléculas como el **ATP** y los **ácidos nucleicos**. A pesar de su importancia, las reservas de este elemento son bajas en la mayoría de los medios y su disponibilidad depende de procesos biológicos y geoquímicos para hacer que esté disponible para los organismos del suelo. El fósforo llega al suelo gracias a que las **bacterias fosfatizantes** descomponen las heces fecales, la orina y los tejidos de animales y plantas, y dejan libres fosfatos (PO₄)³⁻. Si el rango de pH es óptimo, es decir, entre 6 y 7, los fosfatos son empleados por las plantas y de ellas pasan a los demás organismos en las cadenas y redes tróficas.

Los fosfatos son arrastrados por las aguas superficiales hasta las cuencas oceánicas. Allí, una parte es captada por las algas y el fitoplancton en general, y de ahí pasan a los animales acuáticos. Sus restos son devueltos al mar por los des-

componedores. Las aves marinas que se alimentan de pescado recuperan parte de los fosfatos marinos por su acumulación en los excrementos (guano).

Ciclo del nitrógeno

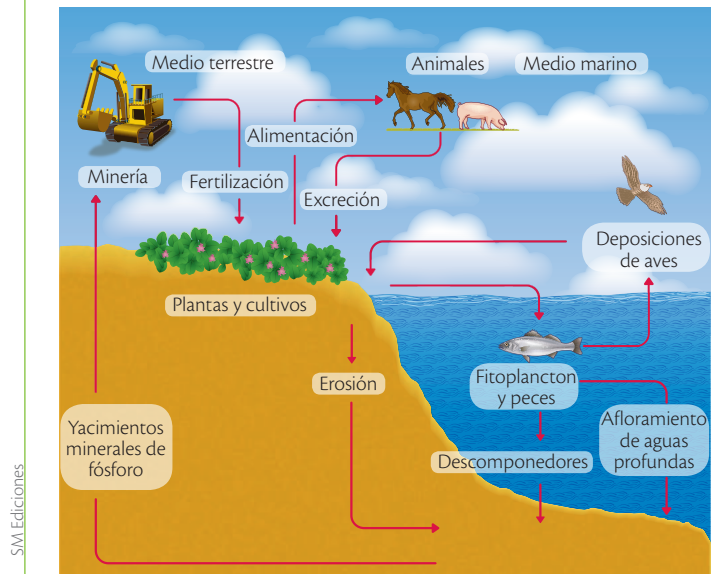
El nitrógeno N_2 es el elemento más abundante de la atmósfera, representa aproximadamente el 78% de los componentes del aire. A pesar de ser tan abundante, las plantas solo lo asimilan como nitritos (NO_2^-) y amonios NH_4^+ .

Procesos del ciclo del nitrógeno

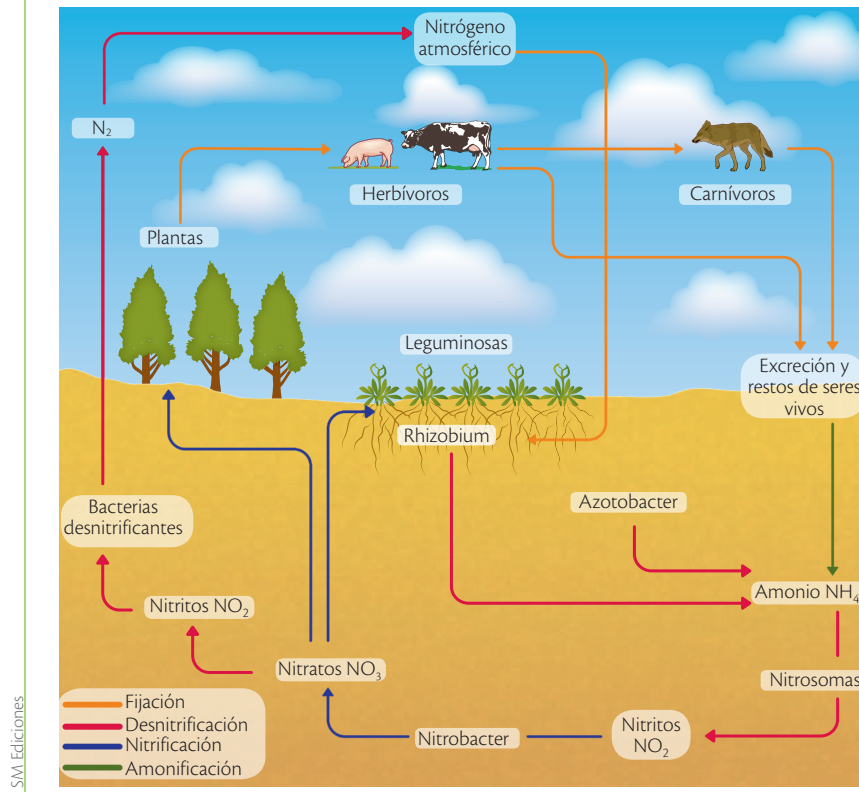
Una proporción del nitrógeno se fija por descomposición y reciclaje de excrementos y restos de seres vivos en un proceso llamado **amonificación**. Por ejemplo, cuando los organismos mueren, sus restos experimentan **putrefacción** gracias a la acción de hongos y bacterias presentes en el suelo, y liberan amonio NH_4^+ . Para que el amonio sea asimilado por las plantas debe transformarse por **nitrificación**; este proceso se lleva a cabo en dos etapas. En la primera etapa se oxida el amonio NH_4^+ en nitritos (NO_2^-), por bacterias como el nitrosoma. En la segunda etapa se convierten los nitritos (NO_2^-) en nitratos NO_3^- , por bacterias llamadas nitrificantes como las del género *Nitrobacter*.

Otra proporción del nitrógeno N_2 es fijada por bacterias **fijadoras de nitrógeno** como las de los géneros *Nostoc*, *Azotobacter* y *Rhizobium*, que establecen relaciones con plantas leguminosas. Para cerrar el ciclo, bacterias del género *Pseudomonas*, por **desnitrificación**, transforman los nitritos y los nitratos en óxido nítrico y nitrógeno atmosférico, formas gaseosas que pasan nuevamente a la atmósfera.

Ciclo del fósforo



Ciclo del nitrógeno



Desarrolla tus destrezas

Indaga

2 ¿Qué son los combustibles fósiles y cómo se formaron?

.....

.....

.....

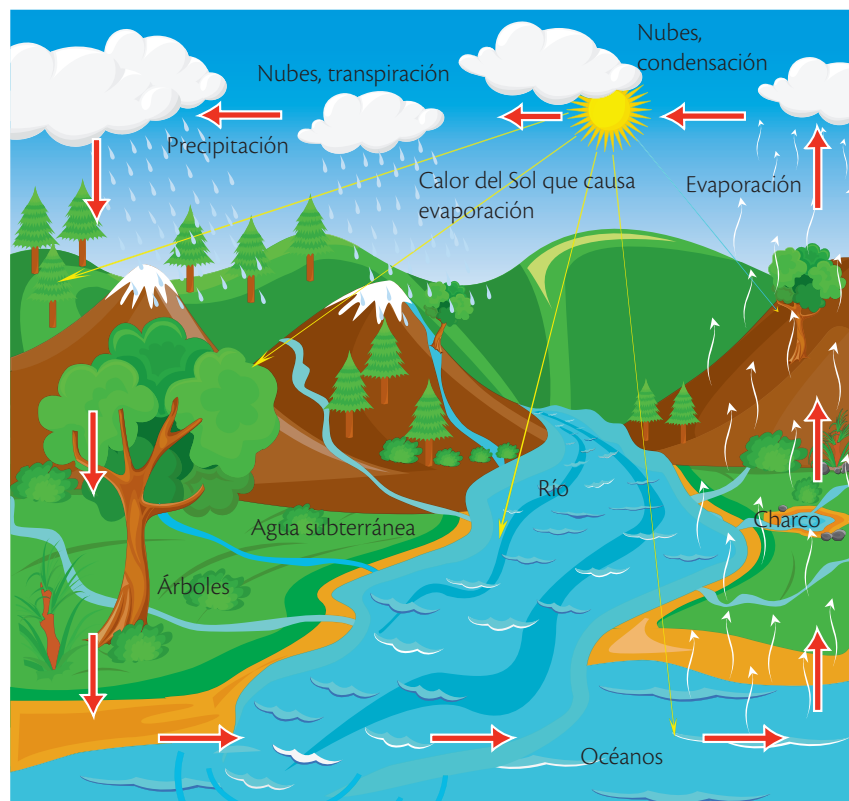
El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

Ciclo del agua

El **agua** circula constantemente en la Tierra y puede encontrarse en los estados sólido, líquido y gaseoso. En su ciclo ocurren fenómenos en secuencia, a través de los cuales el agua pasa de la **superficie terrestre** a la **atmósfera** y se desplaza en los tres estados, así:

- Pasa desde la superficie terrestre hacia la atmósfera en forma de vapor de agua gracias a fenómenos de **sublimación** (paso directo del agua sólida a vapor de agua), **evaporación** (paso del agua líquida a vapor de agua) y de la **transpiración** que realizan las plantas y los animales.
- En la atmósfera, este vapor de agua forma las nubes; estas se mueven debido a las corrientes de aire, lo que las hace colisionar para luego precipitarse en forma de lluvia. Una gran parte de las precipitaciones cae en los océanos y pasa a los ríos. El agua que cae en la superficie terrestre se infiltra y fluye como escorrentía superficial. El agua de escorrentía y el agua subterránea que brota hacia la superficie se acumula y almacena en los lagos de agua dulce, y cuando se evapora vuelve a comenzar el ciclo.

El ciclo del agua



Circulación del agua en la Tierra, principalmente en la atmósfera y la superficie terrestre.

SM Ediciones

El ciclo del oxígeno

El **oxígeno** que se libera a la atmósfera en la **fotosíntesis** se incorpora en forma gaseosa por la **respiración** a todos los organismos **aerobios** y se libera nuevamente a la atmósfera en la **fotoólisis** (descomposición por acción de la luz) del agua que ocurre en la fotosíntesis.

2.6 Impactos de las actividades humanas en los ciclos biogeoquímicos

¿Qué es la contaminación?

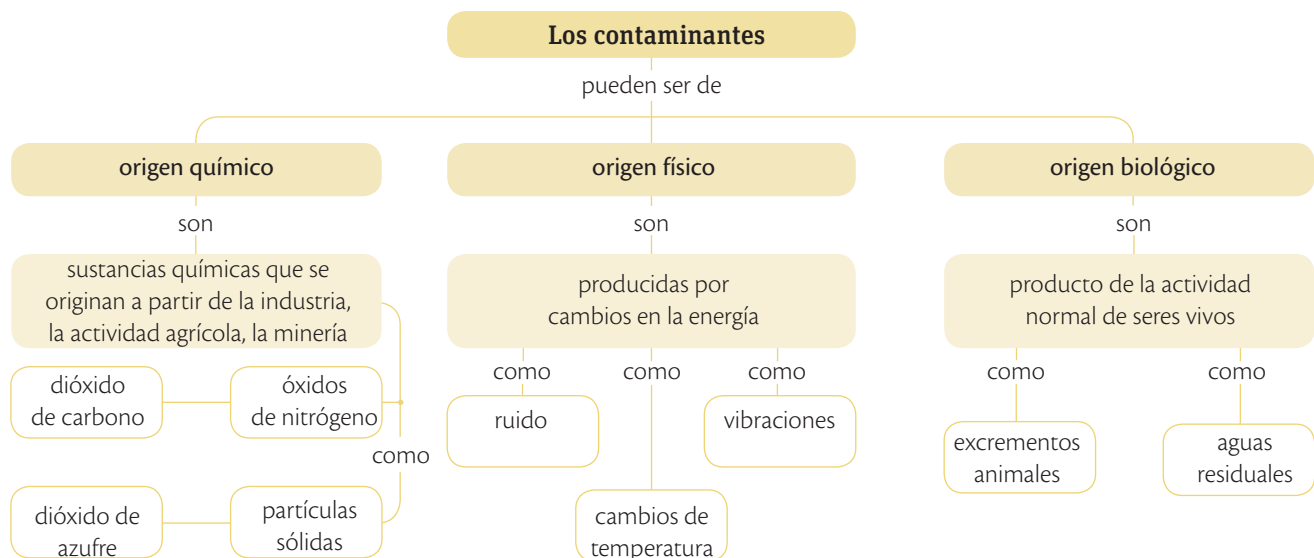
Es común que cuando transitas por la calle observes basura en el suelo y que cuando viajas o paseas por ríos y lagunas encuentres residuos sólidos flotando sobre el agua. La **contaminación** es la presencia en el ambiente de **agentes químicos** como monóxido de carbono proveniente de los gases de los autos, de **agentes físicos** como el ruido y la liberación excesiva de energía, y de **agentes biológicos** como especies invasoras. Estos agentes se presentan solos o combinados, pueden causar daño a los seres vivos que habitan los lugares y ser nocivos para la salud y la seguridad de los habitantes. La cantidad o concentración de estos agentes en el ambiente es un factor que determina el grado de daño o peligro que representan para los seres vivos y para el hábitat en el que viven.



El monóxido y el dióxido de carbono emanados por los automóviles contaminan de forma severa el aire.

Tipos de contaminantes

De acuerdo con su origen, los contaminantes pueden clasificarse como se muestra en el siguiente mapa conceptual.



Los contaminantes que más causan impacto negativo en la Tierra son los de origen químico.



Chimeneas industriales.



Contaminación por ruido.



Vertido de aguas contaminadas.

El origen del Sistema Solar y del planeta Tierra

Contaminación del aire

El aire puede verse afectado por múltiples gases que se emiten por las industrias, los automóviles, la ganadería y la agricultura, entre otros. En la siguiente tabla encuentras los principales gases contaminantes, su origen y los efectos en la salud.

Tipo de contaminante	Origen	Efectos en la salud
Material particulado	Se genera especialmente por la circulación de los vehículos como resultado de la combustión de la gasolina y debido a la construcción de vías y edificaciones.	Hace que el aire sea más denso y que cause enfermedades respiratorias leves, moderadas y graves. Los mineros y los constructores se exponen más a estas enfermedades.
Óxidos de azufre (principalmente dióxido de azufre y trióxido de azufre)	Se generan a partir de la quema de combustibles fósiles, como el petróleo, para obtener energía. También a partir de procesos realizados en la industria que no trata ni controla sus emisiones.	Responsables de la lluvia ácida, puesto que los gases reaccionan con el agua de la atmósfera y forman ácidos que dañan la calidad del ambiente y causan enfermedades.
Óxidos de nitrógeno	Se generan principalmente por la combustión y las industrias metalúrgicas que utilizan altas temperaturas; también se producen de forma natural por la descomposición de materia orgánica.	Sus efectos en la salud están relacionados con la inducción al edema pulmonar, aumento de la susceptibilidad a las infecciones, daño celular, irritación y puede desencadenar cuadros de tipo asmático.
Monóxido de carbono	Se produce por la combustión incompleta de combustibles, en las calderas, los motores, los calentadores de agua y los aparatos domésticos como las estufas.	A bajas concentraciones puede causar desde alteraciones nerviosas hasta pérdida del conocimiento, y en concentraciones más altas la muerte.



La contaminación proveniente de las industrias puede convertir el aire de las ciudades en no apto para la respiración de los seres humanos.

Contaminación del suelo

El **suelo** es el lugar donde se desarrolla la mayor cantidad de especies vegetales y animales. Además, es el sitio donde se depositan desechos líquidos y sólidos que no son útiles en la minería, la industria, los centros urbanos y los centros agrícolas; por esta razón, en el suelo se han generado problemas como la erosión, la desertificación, la contaminación de las aguas freáticas o subterráneas y la salinización, entre otros. Los factores que generan contaminación del suelo pueden ser de tipo **biológico** como las bacterias; **químico** como las sustancias ácidas; y **físico** como la radiación. En la siguiente tabla encuentras los principales agentes contaminantes del suelo.

Principales agentes contaminantes

Pesticidas

Son sustancias que se utilizan para combatir el ataque de insectos en los cultivos; tienen contenidos tóxicos como el DDT, que se acumula en los tejidos de los organismos.



Fumigación de cultivos.

Lixiviados

Son líquidos que se generan por la descomposición de la basura, se filtran en el suelo y causan acumulación de sustancias tóxicas tanto en el suelo como en fuentes de agua cercanas.



En los rellenos sanitarios se producen lixiviados.

Fertilizantes

Son sustancias que se utilizan en la producción agrícola y que causan la acumulación de nitratos y sulfatos en el suelo que, a su vez, pone en riesgo la biodiversidad local.



Adición de fertilizantes.

Residuos sólidos

Son desechos considerados como basura que, en su mayoría, no son degradables y se acumulan en el suelo; por ejemplo, botellas de vidrio y empaques plásticos.



Quema de basura.

SM Ediciones

Desarrolla tus destrezas

Indaga

- 30 Recorta y pega, o dibuja, una imagen de un suelo saludable, y una de un suelo contaminado y degradado. Obsérvalas e indica cómo sabes cuál corresponde a cada caso.



EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Contaminación del agua

El agua de ríos, lagos, lagunas y riachuelos se encuentra contaminada en muchos lugares debido a que las industrias, la agricultura, la ganadería y los seres humanos, en ocasiones, no realizan un manejo adecuado de **residuos** y terminan arrojando los **desechos** de la producción y de las actividades diarias al agua; estos desechos contienen sustancias químicas nocivas como DDT (dicloro difenil tricloroetano), presente en pesticidas, que se acumulan en los ecosistemas y generan la desaparición de especies. Las aguas residuales y los desechos del tratamiento de pieles en las curtiembres vierten sustancias tóxicas al agua, la contaminan y afectan a las poblaciones humanas que la beben.

Alteraciones del ciclo del agua debido al cambio climático

El cambio climático es un grave problema ambiental provocado por el calentamiento global, el cual es causado por las enormes y constantes emisiones de gases por parte de los países industrializados, además de la tala de bosques y contaminación del agua, que están causando una gran alteración del clima a nivel mundial. Así, las consecuencias son graves: sequías, huracanes, inundaciones, tormentas, veranos más calientes y secos, así como inviernos más fríos y húmedos.

Recientes investigaciones han demostrado que el ciclo del agua en la Tierra se está acelerando. Con base en observaciones satelitales de la NASA, se ha descubierto que hay una mayor cantidad de agua dulce alimentando los océanos, debido a que las tormentas son más fuertes y frecuentes por el cambio climático. Pero este fenómeno no ocurre en todo el mundo, sino que hay regiones en las cuales hay inundaciones, y otras en las que están ocurriendo sequías extremas.

Según las predicciones, en el próximo siglo la temperatura del planeta subirá de 1,4 a 5,8 grados centígrados. Este aumento de la temperatura afectará a la cantidad y a la calidad del agua que pueda ser usada por los seres vivos.

El aumento de temperatura también genera que el hielo de los glaciares se descongele y aumente el nivel de agua del océano, pero también cada vez el caudal de los ríos es menor porque el hielo se va acabando. Además, el calor provoca una escasez de lluvias, lo que también causa que los ríos bajen su caudal.

La falta de agua ocasiona que disminuya la cantidad de árboles en los bosques, con lo cual no hay más transpiración de las hojas, por lo tanto no se forman nuevas nubes que produzcan lluvias.



Las aguas residuales llegan a ríos y lagunas y los contaminan.



Deshielos acelerados de los icebergs debido al aumento de temperaturas.



Sequías producidas por el cambio de clima y la falta de lluvias.

2.7 El impacto ambiental

El impacto ambiental es la **modificación** o **alteración** del **medio ambiente** provocado directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada. Un ejemplo de impacto ambiental es la acumulación de metales pesados en ríos y lagunas como consecuencia de la extracción de minerales. En estos ecosistemas, los peces mueren por la toxicidad de esas sustancias y los seres humanos también se afectan porque las poblaciones aledañas beben agua de estos lugares y los contaminantes se acumulan en su cuerpo y ocasionan graves enfermedades.

2.8 ¿Qué es un problema ambiental?

Un problema ambiental se refiere a cualquier proceso, actividad o comportamiento que realiza el ser humano que afecta negativamente al ambiente, a la sociedad y a la economía. Los problemas ambientales se originan por acciones inadecuadas, por ejemplo, la ganadería intensiva y la tala de zonas de bosque para convertirlas en pastizales donde pueda alimentarse al ganado. Otro ejemplo es la alta generación de residuos que son eliminados como basura.

Principales problemas ambientales locales

Ecuador es un país con gran biodiversidad de ecosistemas y de seres vivos, sin embargo, están amenazados y en riesgo de desaparecer, debido a los problemas ambientales y a la alteración de los ciclos biogeoquímicos.

App

Utiliza *Tropic app* para reconocer si puedes hacer algo en relación con la contaminación de tu entorno. Explícalo en tu cuaderno.



Comercio ilegal de especies y venta de animales silvestres, lo que disminuye su densidad poblacional.



Destrucción de bosques y selvas por la tala indiscriminada de árboles para el acopio de madera.



Extinción de especies animales debido a la destrucción, fragmentación y sobreexplotación de sus ecosistemas.



Deforestación por destrucción de hectáreas de bosques para construir carreteras, hoteles, entre otros.



Acumulación de desechos tóxicos por el inadecuado manejo de residuos hospitalarios, domésticos e industriales.

Practica más

1. Redacta un párrafo pequeño en el que expliques cómo surgió el universo según la teoría del *big bang*.

.....

.....

.....

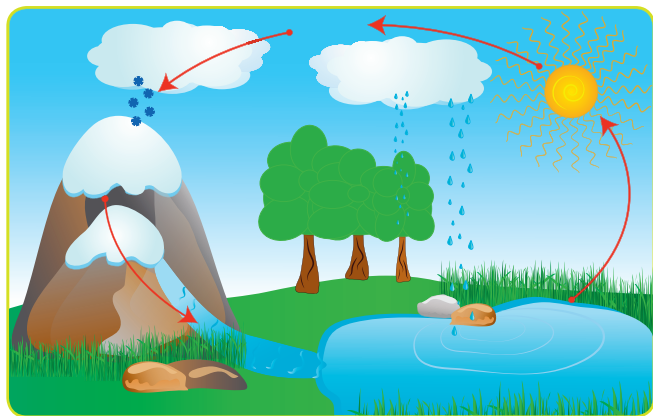
.....

.....

2. Marca con una X cuáles de los siguientes elementos están dentro del Sistema Solar.

<input type="checkbox"/> Planetas	<input type="checkbox"/> Sol
<input type="checkbox"/> Agujero negro	<input type="checkbox"/> Galaxias
<input type="checkbox"/> Satélites	<input type="checkbox"/> Asteroides

3. Observa la imagen y responde las preguntas.



- a. ¿Qué clase de ciclo es el del agua?
-
- b. Compara el ciclo del agua con el del oxígeno.
-
-
-
- c. Teniendo en cuenta la imagen, explica la circulación del agua en la Tierra como nieve, agua líquida y vapor de agua.
-
-
-
-

4. Selecciona las afirmaciones que apoyan la teoría del *big bang*.
- a. Separación continua de las galaxias.
 - b. Las galaxias están acercándose cada vez más.
 - c. La aceleración de las galaxias se pierde a medida que pasa el tiempo.
 - d. Las galaxias se encuentran en un punto fijo del espacio.

5. Coloca (F) frente a las afirmaciones falsas y (V) frente a las verdaderas.

- a. El agua en el ciclo circula en estados sólido, líquido y gaseoso.
- b. La respiración y la fotosíntesis son dos procesos que permiten la circulación del oxígeno y del carbono en la naturaleza.
- c. El aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera NO altera el ciclo del carbono.
- d. En el ciclo del nitrógeno fluye fácilmente el nitrógeno en estado gaseoso.

Four empty boxes for marking answers, connected by vertical lines.

6. ¿Qué tienen en común los ciclos del nitrógeno y del fósforo?

Three horizontal dotted lines for writing the answer.

7. Desde que el Protocolo de Kyoto entró en vigor en 2009, diferentes países luchan por reducir la elevada emisión de dióxido de carbono a la atmósfera. ¿Cómo se relacionan los altos niveles de dióxido de carbono con la imagen?



SM Ediciones

Three horizontal dotted lines for writing the answer.

8. Los ciclos biogeoquímicos describen el paso y las interacciones de los elementos químicos esenciales para la vida de la geosfera y la atmósfera, a través de procesos físicos, químicos y biológicos. Algunos de estos procesos requieren la acción de organismos descomponedores como *Rhizobium*.

- a. ¿Qué elemento fija el *Rhizobium*?
.....
- b. ¿Qué tipos de procesos se llevan a cabo en los ciclos biogeoquímicos?
.....
- c. ¿En qué forma utilizan el carbono los productores?
.....
.....

Realiza un modelo de un ecosistema

1

Aproxímate al problema

Ecuador es un país que cuenta con gran diversidad de ecosistemas terrestres y acuáticos. Dentro de los ecosistemas terrestres se encuentran los bosques secos, los bosques lluviosos, los bosques de niebla, el páramo, entre otros. ¿Qué características poseen estos ecosistemas?

2

Elabora una hipótesis

Formula una posible respuesta al problema planteado.

.....
.....



SM Ediciones

3

Sigue el procedimiento

A continuación elaborarás un modelo a escala de un ecosistema terrestre con algunos de los factores bióticos y abióticos.

Paso 1

Toma el recipiente de plástico o de vidrio y agrega una capa de aproximadamente 2 cm de piedras para acuario. Sobre las piedras coloca una capa de 2 cm de arena.



SM Ediciones

Paso 2

Sobre la arena, añade una capa de tierra negra de 3 cm. Haz pequeños surcos en la tierra y en ellos coloca las semillas, estas deben quedar cubiertas con la tierra.

Paso 3

Coloca la planta con su raíz en la tierra negra; la raíz debe quedar cubierta por la tierra. Riega el ecosistema con agua día de por medio y ten cuidado de no excederte.



SM Ediciones

Paso 4

Deposita las lombrices en el recipiente y déjalo en un lugar fresco y ventilado.

Paso 5

Realiza observaciones del ecosistema cada cinco días.

EDICIONES SM © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN

Materiales

- Frasco de vidrio o de plástico transparente
- Piedras para acuario
- Tierra negra para las plantas
- Arena
- Agua
- Una planta con raíz
- Semillas de maíz
- Lombrices

4 Registra tus observaciones

Completa la tabla con las observaciones que hagas durante 20 días. Realiza un dibujo de cada una de las observaciones.

Tiempo	Observaciones	Dibujo
5 días		
10 días		
15 días		
20 días		

5 Relaciona y concluye

a. ¿Comprobaste tu hipótesis? ¿Por qué?

.....

b. ¿Por qué se puede decir que el modelo que realizaste es un ecosistema terrestre?

.....

c. ¿Qué función tienen la planta y las lombrices en este ecosistema?

.....

d. ¿Cuándo presentó cambios más notorios el ecosistema?

.....

6 Usa el conocimiento

Lee el siguiente texto y de acuerdo con tu práctica de laboratorio responde las preguntas.

El jaguar, *Panthera onca*, es el felino más grande de Ecuador. Su piel es amarilla y tiene rosetas y puntos negros. Mide casi dos metros de longitud, y el peso del macho oscila entre 60 y 100 kg. El jaguar es carnívoro; su tamaño y fuerza lo hacen un temible predador. Come cualquier animal que pueda atrapar, con preferencia pecaríes o sahinós, capibaras y caimanes, aunque el ganado doméstico también sufre ataques importantes. La supervivencia de este felino está amenazada por la pérdida de su hábitat y de presas silvestres, principalmente causada por actividades de agricultura y ganadería. Actualmente, la cercanía de ganado doméstico al territorio del jaguar ha generado conflictos y ha fomentado su cacería. Por estas razones, ha sido declarado especie vulnerable.



SM-Ediciones

a. ¿Qué pasaría si es que pones basura dentro de tu modelo de un ecosistema?

b. ¿Cómo crees que la gestión inadecuada de residuos afecta a los ecosistemas?



Flujo de materia en los ecosistemas

Explica

1. ¿Es falsa o verdadera la siguiente afirmación? Gracias a la fotosíntesis y a la respiración circulan el oxígeno y el carbono en la naturaleza. Justifica tu respuesta.

.....

.....

.....

2. Las bacterias del género *Rhizobium* se asocian con las raíces de plantas leguminosas.

a. ¿Por qué es fundamental esta asociación en el ciclo del nitrógeno?

.....

.....

b. ¿Qué tipo de relación interespecífica se establece entre estas bacterias y las raíces de las leguminosas?

.....

.....

c. ¿Qué sucedería con los herbívoros si no existiera la simbiosis entre las leguminosas y las bacterias *Rhizobium*?

.....

.....

3. En el ciclo del nitrógeno, ¿qué relación existe entre la función que desempeñan las bacterias de los géneros *Nitrosoma* y *Nitrobacter* y la nutrición de las plantas?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

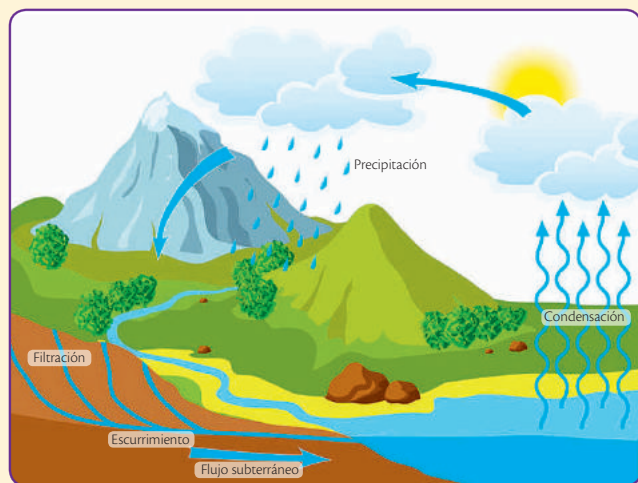
.....

.....

.....

.....

4. La ilustración representa el ciclo del agua. Observa y responde las preguntas.



a. ¿Gracias a qué proceso físico el agua de los mares y de los ríos pasa a la atmósfera?

.....

b. ¿Qué cambio físico se presenta cuando el agua de las nubes cae en forma de lluvia?

.....

c. ¿Qué fenómeno físico se presenta cuando el agua de las nubes cae en forma de granizo o de nieve?

.....

d. ¿Cuál es la importancia de los páramos y los nevados en el ciclo del agua?

.....

.....

.....

» Observa las siguientes imágenes y responde las preguntas 5 al 7.

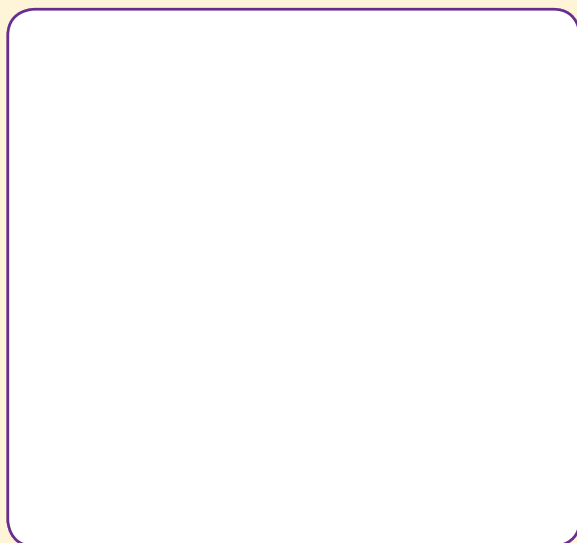
El desequilibrio en los ecosistemas

Usa el conocimiento



5. De las imágenes anteriores, son ejemplos de contaminantes químicos
- a. 1 y 8. b. 1, 2, 4, 5 y 6. c. 7 y 8. d. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.
6. Son ejemplos de factores naturales de desequilibrio en los ecosistemas
- a. 1, 2 y 5. b. 2, 3 y 8. c. 6, 7 y 8. d. 7 y 8.
7. Son ejemplos de factores antrópicos de desequilibrio en los ecosistemas
- a. 1, 2, 3, 4, 5 y 6. b. 5, 6, 7 y 8. c. 1, 3, 5 y 7. d. 1, 2 y 3.

8. Dibuja el Sistema Solar, coloca los planetas en el orden correcto y rotula sus respectivos nombres.



9. Explica cuál ha sido el aporte del telescopio para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bibliografía

Bibliografía

- ANCONA, Jesús, MENA, Eduardo, y ZAPATA, Gabriela: Ecología y educación ambiental. México, Editorial McGraw-Hill, 2004.
- ARLON, Penelope, Los Planetas, Scholastic, Singapore, 2012.
- ATTENBOROUGH, David. The trials of life. London, William Collins Sons & Co. 1990.
- BADDERS, William, Describe Ciencias, 2000, Mifflin, Houghton, USA.
- BIGGS, Alton; Kapicka, Chris; y Lundgreen, Linda. Biología. La Dinámica de la vida. México, Editorial McGraw-Hill, 2000.
- BYRNR, John, El espacio, 2009, Océano Travesía, Pequeñas Guías, México.
- CHANG, Raymond: Química. México, Editorial McGraw-Hill, 1992.
- CURTIS, Helena: Biología. Argentina, Editorial Médica Panamericana, 2008.
- GARCÍA, Mario, PARRA, David y MENA, Patricio, El país de la biodiversidad: Ecuador, Ecuador, Fundación Botánica de los Andes, Ministerio del Ambiente y Fundación Ecofondo, 2014.
- GOLDSMITH, Mike. Sistema Solar. México: Santillana ediciones generales S.A. de C.V., 2004.
- HEWITT, Paul, Física Conceptual, 10ma. Ed, 2007, Editorial Addison Wesley
- JENNINGS, Terry: The human body. The Young scientist investigate. Oxford, Oxford University Press, 1992.
- E-NCICLOPEDI@ Google. España, Editorial Ediciones SM, 2005.
- LA ENCICLOPEDIA DE LOS ANIMALES, Octava edición, 2005. España, Editorial Grupo SM, 1999.
- MILLER, Kenneth y LEVINE, Joseph. Biología. USA, Editorial Pearson Prentice Hall, 2004.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR, Currículo Ciencias Naturales para la Educación General Básica, Ecuador, 2015.
- ODUM, Eugene y WARRENT, Gary: Fundamentos de ecología. México, Editorial Thomson, 2006.
- PARKER, Steve: Changes in your world. United Kingdom, QED Publishing, 2010.
- SERWAY, Raymond: Física. México, McGraw-Hill, 2006.
- STARR, Cecie y TAGGART, Ralph. Biología. La unidad y diversidad de la vida. México, Editorial Thomson, 2004.
- TORTORA, Gerard y ANAGNOSTAKOS, Nicholas: Principios de anatomía y fisiología. México, Editorial Harla, 1993.
- TIPPENS, Paul. Física 1. Conceptos y aplicaciones. Colombia, Editorial McGraw-Hill, 2009.
- VARIOS AUTORES, Aprendamos Digital Ciencias Naturales, Ecuador, Ediciones SM, 2014.
- VARIOS AUTORES, Proyecto Aplica Ciencias Naturales 1-11, Colombia, Ediciones SM, 2015.
- WHITFIELD, Philip: La enciclopedia de los animales. Octava edición, 2005. España, Editorial Grupo SM, 1999.

Webgrafía

- <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2015/07/28/un-rinoceronte-blanco-muere-en-republica-checa-solo-quedan-4-en-el-mundo><http://mexico.cnn.com/planetacnn/2015/07/28/un-rinoceronte-blanco-muere-en-republica-checa-solo-quedan-4-en-el-mundo>
- <http://www.quitozoo.org/index.php/zoo/ecosistemas>
- <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/Anfibios/FichaEspecie.aspx?id=1263>
- <https://public.tableau.com/profile/vvicentee80#/vizhome/ITS-2014/ANUARIO>
- <http://www.sexualityandu.ca/stis-stds/types-of-stis-stds>
- <http://www.salud.gob.ec/direccion-nacional-de-vigilancia-epidemiologica/>
- http://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/recursos/ed_sexual/pdf/esi_secundaria.pdf
- <http://www.who.int/topics/breastfeeding/es/>
- <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/es/>
- http://www.windows2universe.org/our_solar_system/solar_system.html
- <http://www.astromia.com/>
- http://ciencia.nasa.gov/science-at-nasa/2008/08may_marvels/
- <http://www.elmundo.es/especiales/2009/06/ciencia/astronomia/telescopio/>
- <http://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/el-telescopio-la-historia-del-invento-que-revoluciona-la-ciencia>
- <http://radio.rpp.com.pe/cuidaelagua/se-acelera-el-ciclo-del-agua-por-el-calentamiento-global/>
- <https://support.google.com/maps/answer/91511?hl=es>
- <http://austrinus.com/recursos/profesional/disciplinas-relacionadas/historia/>
- http://actualidad.rt.com/ultima_hora/187069-video-recorrido-cosmico-3d-increible-nebulosa
- <http://www.tayabeixo.org/historia/historia.htm>
- http://www.terranatura.com/multimedia/360/es/index_terra.html
- <http://www.guiainfantil.com/1211/como-educar-en-valores.html>
- <http://www.nasa.gov/>
- <http://luhema.wordpress.com/2011/09/27/una-gran-mujer-wangari-maathai/>
- http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=510&Itemid=30
- <http://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=860&conID=1373>
- <http://www.tudiscoverykids.com/padres/articulos/el-cuerpo-humano/>
- <http://www.innatia.com/s/c-huerta-organica/a-que-es-huerta-organica.html>
- <http://www.lanasa.net/>
- <http://paranosconcabecera.blogspot.com/2008/11/los-microbios.html>
- <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002455.htm>
- http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=313&Itemid=29
- http://www.esa.int/esaKIDSes/SEM2X5NZCIE_OurUniverse_0.html

PLAN NACIONAL
DEL LIBRO Y LA LECTURA
José de la Cuadra



¡LEER ENCIENDE
TU IMAGINACIÓN!

Visita nuestra página y accede a un mundo de contenidos
www.planlibroylectura.gob.ec

Lío en la clase de ciencias

Pedro Pablo Sacristán

El profesor de ciencias, don Estudiete, había pedido a sus alumnos que estudiaran algún animal, hicieran una pequeña redacción, y contaran sus conclusiones al resto de la clase. Unos hablaron de los perros, otros de los caballos o los peces, pero el descubrimiento más interesante fue el de la pequeña Sofía:

—He descubierto que las moscas son unas gruñonas histéricas —dijo segurísima. Todos sonrieron, esperando que continuara.

Entonces Sofía siguió contando:

—Estuve observando una mosca en mi casa durante dos horas. Cuando volaba tranquilamente, todo iba bien; pero en cuanto encontraba algún cristal, la mosca empezaba a zumbiar. Siempre había creído que ese ruido lo hacían con las alas, pero no. Con los prismáticos de mi papá miré de cerca y vi que lo que hacía era gruñir y protestar: se ponía tan histérica, que era incapaz de cruzar una ventana, y se daba de golpes una y otra vez: ¡pom!, ¡pom!, ¡pom! Si solo hubiera mirado a la mariposa que pasaba a su lado, habría visto que había un hueco en la ventana... La mariposa incluso trató de hablarle y ayudarle, pero nada, allí seguía protestando y gruñendo.

Don Estudiete les explicó divertido que aquella forma de actuar no tenía tanto que ver con los enfados, sino que era un ejemplo de los distintos niveles de inteligencia y reflexión que tenían los animales, y acordaron llevar al día siguiente una lista con los animales ordenados por su nivel de inteligencia.

Y así fue cómo se armó el gran lío de la clase de ciencias, cuando un montón de papás protestaron porque sus hijos... ¡les habían puesto entre los menos inteligentes de los animales! Según los niños, porque no hacían más que protestar y no escuchaban a nadie.

Y aunque don Estudiete tuvo que hacer muchas aclaraciones y calmar a unos cuantos padres, aquello sirvió para que algunos se dieran cuenta de que por muy listos que fueran, muchas veces se comportaban de forma poco inteligente.

Tomado de <https://goo.gl/2ZXjvf> (01/03/2018)

Pedro Pablo Sacristán (1973). Escritor español de cuentos infantiles. Fundador de la página web Cuentos para dormir, en la que se puede encontrar audiocuentos, cuentos ilustrados, artículos educativos. Creador de Cuentopía Educativa.

El origen del monte Yana Urcu

Tradición oral

Se dice que en tiempos muy lejanos, junto al cerro hoy conocido con el nombre de Cotacachi, había una llanura que constituía una enorme hacienda. Se dice que tenía vacas lecheras, cerdos, ovejas y toda clase de animales de los cuales se pudiera tener necesidad.

En medio de la hacienda había un corral de ganado y, en medio de este, una pequeña piedra que apenas asomaba sobre la tierra, y que con el paso de los días crecía cada vez más.

Cuando el señor de las tierras notó que había adquirido un tamaño considerable, ordenó que la quitaran de allí. Sin embargo, la piedra estaba ya tan enraizada que fue imposible desalojarla.

Los días pasaron y el tamaño de la piedra seguía en aumento, y poco a poco iba apoderándose del corral. Ante el asombro del señor, la piedra aumentaba de tamaño, lo que le hacía vivir en continua zozobra.

En los días y en las noches siguientes, la piedra continuó creciendo e impidió que el ganado continuara en el corral. El hacendado, al mirar esto, preparó otro corral, y también mudó su casa, dejando crecer tranquilamente a la piedra.

Ahora a esta piedra se la conoce con el nombre de Yana Urcu.

Tomado de Moya, A. (2009). *Arte oral del Ecuador*. Quito: Ministerio de Cultura.



Guásinton

(Historia de un lagarto montubio)

José de la Cuadra

Yo he encontrado a los lagarteros, esto es, a los cazadores de lagartos, en los sitios más diversos e inesperados. Me topé con ellos cierta vez cuando hacía a caballo el cruce de Garaycoa a Yaguachi. Estaban dos entonces. El uno era cojo; el otro cazador, mucho más joven parecía su hijo o su sobrino. Tenía con el baldado ese inconfundible aire de familia. Era mozo fuerte, tórax ancho y recia complexión.

Cuando los cazadores pasaron camino adelante, pregunté a mi compañero de viaje:

—¿Cómo se llama el viejo?

—Celestino Rosado —me respondió; ¿no ha oído hablar de él?

—No. ¿Quién es?

—Pues... Celestino Rosado... Me creo que es el de los lados de Balzar o del Congo.

—Este fue uno de los que mató a Guásinton.

—¿A Guásinton? ¿Y quién era Guásinton...?

—Guásinton era, pues, Guásinton... Un lagarto asisote...

—¡Grandísimo!

Y esta fue la primera vez en mi vida que oí hablar de Guásinton. No sabía bien, todavía, quién eras tú, Guásinton, lagarto cebado...

Recuerdo que otra vez me encontré con los cazadores de lagartos en Samborondón, entre ellos, don Macario Arriaga, gamonal montubio, personaje de edad y de letras y según me enteré muy luego fue otro de los que mató a Guásinton.

Sí; ya lo sabía yo de tiempos; Guásinton era un gigantesco lagarto cebado, cuyo centro de fechorías era el río Babahoyo, desde los bajos de Samborondón hasta las reservas del puer-tecillo Alfaro, al frente mismo de Guayaquil.

Don Macario Arriaga me refirió cómo Guásinton quedó manco.

Fue una vez que Guásinton venía río abajo, con su novia sobre una palizada. Un vapor de ruedas (creo que fue “Sangay”, sí, fue el “Sangay”) chocó con la palizada. Guásinton se enfureció y partió contra el barco. Claro, una de las ruedas lo arrastró en su remolino, y no sé cómo no lo destrozó: pero la punta de un aspa lo cortó la mano derecha. Intentó chocar de nuevo; pero el piloto desvió hábilmente el “Sangay” sobre su banda, y lo evitó.

Quienes presenciaron la escena dicen que fue algo extrañamente emocionante. Nadie en el barco se atrevió a disparar sobre Guásinton sus armas, y fíjese que pudieron haberlo matado ahí, sin esfuerzo, a dos metros de él; pero la bravura del animal los paralizó, porque nada hay que conmueva tanto, señor, como el arrojo. Dejaron nomás escapar a Guásinton, quien fue a juntarse con su hembra en la palizada.

Se aproximaron a nosotros dos individuos que no había visto antes. Don Macario me los presentó:

—Jerónimo Pita... Sebastián Vizuite... El señor... Y vea, señor, la casualidad: estos también estuvieron en la cacería de Guásinton, cuando lo acabamos... con Celestino Rosado, con Manuelón Torres, con... Éramos catorce, ¿sabe?, la partida. Y anduvimos con suerte: solo hubo un muerto y un herido. Nada más. Anduvimos con suerte, de veras.

Pita y Vizuite eran cazadores profesionales de lagartos. Para ellos, la verde fiera de los ríos, el lagarto de las calientes aguas tropicales, no era vulgar pieza de caza, sino un enemigo, a pesar de su fama de torpe, en realidad astuto y, además, valiente.

Pita y Vizuite, corroborados en ocasiones por don Macario, relataron esas hazañas sueltas de aquel héroe fluvial, a quien alguno, se ignora cuándo y por qué, bautizó con el nombre amontubiado de Guásinton.

Este gigante verde y oscuro acorazado como un barco de batalla o como un caballero medieval, medía diez varas de punta de trompa a punta de cola...

Tomado de De la Cuadra, J. (1995). *Guásinton (Historia de un lagarto montubio)*. Riobamba: Publicaciones Educativas “EDIPCENTRO”.

José de la Cuadra (1903-1941). Escritor ecuatoriano. Podría considerarse como el mejor exponente del realismo mágico del Ecuador, y el primero de Latinoamérica, en especial por sus obras sobre la vida del campesino costeño.



Un cuento que no es cuento

María Teresa Di Dio

Un día despertó y lo que conocía de su entorno ya no estaba. La gran arboleda de altos y majestuosos ejemplares había sido talada para su posterior venta. El arroyuelo que cruzaba la ciudad, al que antaño concurrían las familias con sus niños a bañarse y sentarse al sol, ahora era un cauce lleno de basura y plásticos. Al mar que bañaba las costas de la bahía, hacía muchos años que nadie podía acercarse. Sus playas estaban contaminadas con petróleo, desechos químicos y basura.

Los cangrejales con sus tierras arcillosas habían sido las delicias de los alfareros; en el presente, contenían gran cantidad de metales pesados, y el agua que yacía en el subsuelo y de la que se habían abastecido muchas familias de la ciudad, salía a altas temperaturas. Los ríos se contaminaron con los desechos de fábricas y petroquímicas... El calentamiento global es un mito... dicen los que no salen de sus palacios refrigerados o calefaccionados, según la estación.

No le vio solución, los personajes siniestros con sus guerras, hambrunas, contaminación... no daban tregua.

Debería volver a dormir... pensó ¿Qué será de las futuras generaciones? ¿Serán tan inconscientes como nosotros? ¡Por eso se durmió deseando despertar en mil años!

Tomado de <https://goo.gl/eVbiw1> (19/03/2018)

María Teresa Di Dio (1954). Escritora argentina ganadora del Premio Hans Christian Andersen en 2012. Es además artista plástica y Embajadora Universal por la Paz en Argentina y UHE.

El último día que llovió

Lucrecia Maldonado

Algunas personas todavía lo recuerdan. Entonces aún era el tiempo de la esperanza, o eso se creía, aunque cada vez las nubes se veían más ralas y esporádicas en un cielo amarillento y desvaído. Algunos animales, los más viejos, ya habían comenzado a resignarse a su suerte, y se iban tumbando bajo los cactus y los árboles calcinados que aún se sostenían sobre el suelo resquebrajado.

En aquel entonces, tampoco se recordaba la última vez que había llovido. Lo que sí sabían era que el tiempo se medía en meses, por lo menos. Algunos niños pequeños no entendían las palabras relacionadas con lluvia: tal vez nube sí, porque de vez en cuando una especie de resto de algodón deshilachado transitaba por el cielo; pero nada de nubarrón, ni de llovizna, peor de chubasco o aguacero. Esas eran cosas que pertenecían al pasado, a un remoto tiempo en donde ocurrían hechos más allá de lo normal, como la aparición de duendes que ayudaban a encontrar objetos perdidos, o de hadas que cumplían deseos, cualquier clase de deseo, menos que lloviera.

Se sabía que en otras partes la falta de lluvia había hecho que la gente se volviera agresiva. Eso contaban los viajeros: había quien mataba por un poco de agua encontrada en el fondo de un pozo, quien chantajeaba con goteros a madres desesperadas, y aun quien vendía su llanto o su sudor.

Sin embargo, entre nosotros la falta de agua ha degenerado en apatía: esto de acomodarse a la sombra de los cactus gigantes que comenzaron a proliferar aquí y allá, chupando con sus raíces el agua subterránea. Pero ojo, estaba más que prohibido atacar los cactus para obtener el líquido de sus ramas, eso solo se podía hacer en caso de extrema emergencia, si se quería conservar la vida, aunque había quien, en su desesperación, había llegado a morir acribillado por acercarse provisto de una hoz a un cactus en la oscuridad de la noche. E incluso las autoridades más severas llegaron a rodear los cactus con cercas electrificadas que solo se podían desactivar por los servicios de primeros auxilios urgentes y por nadie más.

La gente más anciana relataba historias de cuando en tu propia casa girabas una llave y caía agua de un tubo. De cómo las ciudades se adornaban con grandes fuentes en donde el agua fluía incesantemente solo para el deleite de los transeúntes. Hablaban de cómo el agua de los ríos y cascadas producía energía eléctrica y movía molinos y otro tipo de maquinarias. Ahora sabemos que esas cosas aún ocurren, pero demasiado lejos de aquí como para que se puedan ver. Son unos pocos los que gozan de esos privilegios y sus mansiones se encuentran fuertemente vigiladas por guardianes armados hasta los dientes y perros asesinos que huelen la sedienta presencia a kilómetros de distancia.



Pero algunas personas todavía recuerdan con nostalgia el último día de lluvia que se ha conocido: nadie puede explicar bien cómo en medio de la desolación de la sequía, entre esqueletos de animales, plantas raquílicas y niños polvorientos que poco a poco iban decayendo a causa de la sed, las hilachas que eventualmente paseaban por el cielo comenzaron a amontonarse. Los más viejos no quisieron tentar ningún tipo de esperanza y repitieron que, como ya había ocurrido muchas otras veces, era solo un engaño de la naturaleza, el agua residual que después se dispersaba en el aire y venía en forma de rocío a la madrugada. Y les creímos.

Es mejor no tener ilusiones. Después de todo, fuimos aprendiendo ya a vivir así: a recoger las gotas acumuladas en el cáliz de una flor de cactus y cuidarlas como un tesoro. No importa que tengamos la lengua cubierta de tierra, la piel costrosa y descamada, el cabello grasiento y reseco a un tiempo: el agua es un bien precioso, se guarda solo para tomar un sorbito leve cuando la sed atenaza, para dárselo a los niños o a los más viejos si es del caso. Las gotas que produce el cuerpo, como sudor, lágrimas e incluso orina también se han convertido en bienes de valor incalculable, y mucha gente recoge, sobre todo sus lágrimas, aun en medio de la perturbación del llanto, para conservarlas y utilizarlas en caso de emergencia. Pero de un tiempo a esta parte vamos descubriendo que al llorar nos salen menos lágrimas y nos preguntamos si algún rato ellas también se acabarán.

El último día que llovió dicen que todavía quedaban por ahí uno que otro perro, de esos que lustros antes se llamaban falderos y que quién sabe cuándo se les podía bañar cada quince días. En aquel entonces ya se veían desharrapados y cubiertos de sarnas y costras que se rascaban en medio de las calles polvorientas de lo que antes fuera una bella ciudad con canales y fuentes. Cuentan que las nubes se fueron amontonando, parsimoniosamente, durante ocho, diez días, hasta que el sol quedó totalmente cubierto.

Dicen que una luz alargada las rasgó como una rajadura incandescente, que en seguida se escuchó el retumbar del cielo, y otra vez, y otra, y otra más, y que nadie pudo creer cuando las primeras gotas empezaron a cubrir el suelo de circulitos oscuros.

Dicen que los ancianos lloraron de alivio y de nostalgia. Las madres y la gente práctica sacaron recipientes para recoger la mayor cantidad posible de agua, y dicen que los niños más pequeños al principio tuvieron miedo, pero los más grandecitos y los adolescentes salieron a recoger la lluvia en las manos y a danzar, abrazarse y besarse en medio del agua que venía del cielo durante el medio día que duró el aguacero, y después hasta los bebés se quedaron chapoteando en los charcos fangosos mientras se pudo. En ese breve tiempo, dicen, todos fueron muy felices.

Pero se terminó. Aunque mucha gente aún lo relata, nadie puede dar una fecha, un día de la semana, una hora exacta. Algunos ni siquiera saben si fue de día o de noche, y se mezclan las anécdotas sobre la luz de las estrellas apareciendo poco a poco en medio de las nubes que se iban desgastando con el paso de la lluvia con las anécdotas de cómo finalmente regresaron la luz y el calor y el eterno verano infernal sin solución hasta el día de hoy.

Dicen que en otras partes, allá, lejos, los científicos ya están buscando maneras de hacer llover de nuevo; pero dicen también que venden caro sus secretos, como lo hicieron desde siempre con sus medicinas y sus descubrimientos de toda clase.

Hoy por hoy, desde aquí no se ve más que el cielo amarillento, con un gigantesco sol inmisericorde que se enciende desde muy temprano y ya no se va nunca. Aunque dicen también que así fue hace mucho tiempo atrás, tan solo unas pocas semanas, unos pocos días, quizá dos o tres horas antes de la última vez que llovió.

Tomado de <https://goo.gl/FPDtZJ> (05/03/2018)

Lucrecia Maldonado (1962). Escritora ecuatoriana de cuentos y novelas de ficción, además de libros de ensayo y poesía. Ha ganado el Premio Aurelio Espinosa Pólit.



El zoo

Alberto Zarza

—¡Por este aparato no logro ver nada, hijo! —dijo la señora con desaliento.

—Aguarda un momento, te voy a explicar —le contestó el joven con una mueca de infinita paciencia. Primero hay que colocar una ficha por esta ranura, ¿ves? —dijo señalando con su índice una pequeña incisión en la parte superior del reluciente aparato. Al lado de la misma, una pequeña luz roja titilaba. Un zumbido acompañó la operación del joven, y poco después una luz verde ocupó el lugar de la intermitente.

—Bien —dijo el muchacho con satisfacción. En su rostro podía advertirse una cierta ansiedad. Ahora solo resta enfocar el lente hacia el objetivo, hasta la zona que uno quiere ver, y después, muuuy despacito —dijo acompañando su explicación con ademanes, para que su madre comprendiera mejor—, lo vas regulando hasta poder distinguir con claridad las imágenes, ¿me entendés? Ahí está, perfecto, ¡perfecto! —repitió el muchacho. ¡Qué buena imagen tenemos! Y creo que tenemos mucha suerte. Parece que están todos afuera —dijo, emocionado. Haz el favor de mirar, mami —dijo invitándola a observar por el aparato.

—Parece que están de fiesta —dijo ella. Estos seres diminutos sí que saben moverse, no como tu padre, que para el baile es todo un patadura.

—Mejor que no te escuche, mami. Él siempre se creyó un gran bailarín —dijo el joven, riéndose a más no poder.

—Es el único que se lo cree, te lo aseguro. Oye, ¿puedo agrandar un poco más la imagen? Son tan chiquitos.

—No, mamá, tienen un tamaño parecido al nuestro. Un poco más bajos, tal vez. Lo que ocurre es que nosotros los observamos a gran distancia, para que no sepan que estamos aquí. Sería catastrófico si se dieran cuenta. Son bastante inteligentes y cambiarían sus costumbres. Se esconderían, por ejemplo, y entonces —dijo, haciendo una pausa para tomar aire—, ¡adiós a la diversión!

—Bueno, me gustaría observarlos más de cerca para saber, por ejemplo, lo que tienen servido en esas mesas tan largas. ¿De qué se alimentarán?

—Pero claro, mamá. Estos aparatos son lo último y agrandan hasta un millón de veces. Solo tienes que regular el zoom con esa perilla que tienes al lado.

—Ahora sí —dijo la mamá con entusiasmo. ¡Cuántas cosas tienen en la mesa! A ver qué es lo que comen —dijo con evidente curiosidad. De repente, el rostro de la mujer empezó a tornarse pálido, y una mueca de profundo asco se delineó en la comisura de su boca. ¡Horror, horror! No puedo creer lo que he visto —dijo abandonando el puesto de observación con un gesto enérgico. ¿Es posible que mis ojos me hayan engañado? —dijo, volviendo a tomar el aparato en sus manos, con evidente intención de reanudar lo que estaba haciendo. Mas un gesto del joven hubo de impedirselo.

—Te pido disculpas, mami. No pensé que iba a hacerte tanto mal. Papá me recomendó antes de salir que te advirtiera, si teníamos la ocurrencia de venir a este sector. La verdad que haber viajado tanto y no ver una de las principales atracciones me pareció algo tonto. Nunca creí que podría afectarte de esta forma.

—No te preocupes, hijo. Ya me está volviendo el aire —suspiró la madre, con evidentes signos de sentirse mejor. Ahora, yo te pregunto, lo que vi... —dijo sin terminar la frase.

—Sí, mamá, justamente los estuve estudiando en la escuela. En su hábitat natural son muy belicosos, y siempre se están matando entre ellos, aunque son muy prolíficos, y por eso la especie no corre peligro de extinción. Ahora, en cautiverio son bastante pacíficos y agradables, aunque, para asombro de algunos científicos, parecen haber desarrollado extrañas costumbres, como la antropofagia, por ejemplo —dijo, mirando con el rabillo del ojo a su madre para ver si la había impresionado con el uso de una palabra tan difícil—, que consiste en comerse a los de su misma especie. De todas formas, no sucede todos los días. Algunos estudiosos han llegado a opinar que puede tratarse de algo ceremonial.

—Se estaban comiendo a sus hijos... —dijo asustada la madre, sin poder terminar la frase y con evidentes signos de volverse a descomponer.

—Bueno, ya basta, mami —dijo con ternura el joven. Me estoy empezando a arrepentir de haberte pedido que viniéramos. Pero, aunque no lo creas, esas actitudes los convirtieron en la principal atracción, mucho más inclusive, que los Mastodontes de Murano, que no es poco. La profe de biología tiene una hermana que trabaja aquí, en las oficinas, y nos contó durante la clase que los administradores estuvieron a punto de cerrar este espacio. Parece que en los últimos tiempos las hembras desarrollaron algún tipo de enfermedad, y no pueden procrear,



de manera que se estaban quedando sin especie, si a ello tenés que sumarles los que se mueren naturalmente. Así que deben ir a buscarlos a sus lugares de origen, y eso es muy costoso, pues no viven a la vuelta de la esquina precisamente —dijo el joven para concluir.

—Bien —dijo la señora, francamente admirada de la erudición demostrada por su hijo—, ya le decía a tu padre, cuando decidimos enviarte a esa escuela, que era de las mejores. Y bien vale lo que cuesta. Cuando se lo cuente a papá —exclamó orgullosa.

—Bueno, mami, ya nos encontramos sobre la hora de cierre y también me ha dado un hambre espantosa. Es posible que este espectáculo lo haya provocado, ¿no? —exclamó con un poco de sorna. ¿Qué te parece si me compras algo rico en alguno de los puestos?

—Vamos, hijo —dijo ella, tomando con delicadeza a su hijo por uno de los brazos. Creo que por hoy ha sido suficiente. A mí me ha sucedido exactamente lo contrario. ¡No sé cuándo regresará mi apetito! De todas formas te compraré las crías que quieras... ¡oh!, perdón. ¿Qué estoy diciendo? —dijo la mujer poniéndose colorada. Es que esto último me ha dejado impresionada. Este zoo espacial será muy lindo, pero hay costumbres que francamente no las entiendo. ¿Qué querés que te diga? —concluyó, mientras observaba a un grupo de trabajadores de uniforme azul, tratando de instalar un cartel a la entrada del recinto donde se encontraban.

—Bonita, ¿no? —la repentina observación de su compañero pareció sacarlo del ensimismamiento en que parecía haber caído. El sujeto se había quedado mirando extasiado la salida de una pareja, que parecía ser de las últimas en retirarse. Una madre y, seguramente, su hijo. Pero ¡qué hembra! —exclamó con admiración. De las más bonitas que había visto jamás.

—Toda una beldad, pero del tipo que nunca se fijaría en uno como nosotros. ¿Viste las joyas que traía puestas? —observó su socio, mientras lo golpeaba afectuosamente en la espalda.

—¿Qué tiene de malo ser un guardián de parque? ¿Acaso no ganamos fortunas? —remató socarronamente el soñador. ¿Qué te parece si le echamos una mano a esos operarios para que terminen de una buena vez con ese trabajo? No me gusta tener que quedarme después de hora —dijo, mientras se dirigía hacia el lugar donde algunos sujetos trataban de fijar un enorme cartel en lo alto de una explanada.

Con la ayuda prestada por los colaboradores guardias, el pesado letrero pronto quedó instalado sobre los sólidos soportes que habían erigido para sostenerlo.

—Nunca más volverá a caerse —dijo satisfecho el que parecía ser el capataz, una vez que colocaron el anuncio. Se veía imponente, a un costado de la entrada principal:

Sector: AB

Especie: Humanum Terranum

Origen: Planeta Tierra

Ubicación: Vía Láctea

Alimentación: Carnívora

Advertencia: Las escenas que puedan observarse en este grupo de especies pueden causar trastornos a las personas impresionables. La empresa no se hace responsable por los daños que los mismos pudieran ocasionar.

GRACIAS POR SU VISITA

Estaba oscureciendo. El frío y el viento de la temporada invernal comenzaban a hacerse notar. Muy abajo, la fiesta de los terranum parecía continuar, a juzgar por las hogueras que tenuemente se divisaban a lo lejos.

Tomado de <https://goo.gl/LF2dLD> (05/03/2018)

Alberto Zarza. Escritor argentino de relatos de ciencia ficción.

El eclipse

Augusto Monterroso

Cuando fray Bartolomé Arrazola se sintió perdido aceptó que ya nada podría salvarlo. La selva poderosa de Guatemala lo había apresado, implacable y definitiva. Ante su ignorancia topográfica se sentó con tranquilidad a esperar la muerte. Quiso morir allí, sin ninguna esperanza, aislado, con el pensamiento fijo en la España distante, particularmente en el convento de los Abrojos, donde Carlos Quinto condescendiera una vez a bajar de su eminencia para decirle que confiaba en el celo religioso de su labor redentora.

Al despertar se encontró rodeado por un grupo de indígenas de rostro impassible que se disponían a sacrificarlo ante un altar, un altar que a Bartolomé le pareció como el lecho en que



descansaría, al fin, de sus temores, de su destino, de sí mismo. Tres años en el país le habían conferido un mediano dominio de las lenguas nativas. Intentó algo. Dijo algunas palabras que fueron comprendidas.

Entonces floreció en él una idea que tuvo por digna de su talento y de su cultura universal y de su arduo conocimiento de Aristóteles. Recordó que para ese día se esperaba un eclipse total de sol. Y dispuso, en lo más íntimo, valerse de aquel conocimiento para engañar a sus opresores y salvar la vida. —Si me matáis —les dijo— puedo hacer que el sol se oscurezca en su altura.

Los indígenas lo miraron fijamente y Bartolomé sorprendió la incredulidad en sus ojos. Vio que se produjo un pequeño consejo, y esperó confiado, no sin cierto desdén.

Dos horas después el corazón de fray Bartolomé Arrazola chorreaba su sangre vehemente sobre la piedra de los sacrificios (brillante bajo la opaca luz de un sol eclipsado), mientras uno de los indígenas recitaba sin ninguna inflexión de voz, sin prisa, una por una, las infinitas fechas en que se producirían eclipses solares y lunares, que los astrónomos de la comunidad maya habían previsto y anotado en sus códices sin la valiosa ayuda de Aristóteles.

Tomado de <https://goo.gl/TMsHca>(02/03/2018)

Augusto Monterroso (1921-2003). Escritor hondureño nacionalizado guatemalteco. Su obra se caracteriza sobre todo por la concisión y el humor, como se puede apreciar en su libro *La oveja negra y demás fábulas*.

La tormenta (fragmento)

Andrés Díaz Marrero

Con puño cerrado, el viento,
furioso al techo golpea.
Cae imponente la lluvia,
aúlla feroz la tormenta.
Árboles desgaja en ristras,
rompe techos y cumbres...

—Calma, nada hay que temer;
calma —nos pide la abuela,
con voz sosegada añade:
—No hay que temer a la lluvia
ni al mar que ruge en la arena
ni al relámpago que alumbra
ni al trueno cuando revienta,
que en la vida todo pasa
aun lo que está escrito en piedra.

Todo es cambio: luz y sombra
son apenas una estela
que Dios, en el firmamento,
traza con mano serena.
Mañana cuando la aurora
cubra las hojas de perlas
y las montañas y mares
sientan del sol la tibieza,
comenzaremos de nuevo
la interrumpida faena.

Tomado de <https://goo.gl/ekQ2Bn> (19/03/2018)

Andrés Díaz Marrero (1940). Escritor puertorriqueño de literatura infantil y juvenil.
Entre sus obras publicadas se encuentran *Coquilín ayuda a sus amigos* y *Poemas*.

El maltratado

Wimpi

Licinio Arboleya estaba de mensual en las casas del viejo Crispulo Menchaca. Y tanto para un fregado como para un barrido. Diez pesos por mes y mantenido. Pero la manutención era, por semana, seis marlos y dos galletas. Los días de fiesta patria le daban el choclo sin usar y medio chorizo. Y tenía que acarrear agua, ordeñar, bañar ovejas, envenenar cueros, cortar leña, matar comadreas, hacer las camas, darles de comer a los chanchos, carnear y otro mundo de cosas.

Un día Licinio se encontró con el callejón de los Lópezes con Estefanía Arguña, y se le quejó del maltrato que el viejo Crispulo le daba. Entonces, Estefanía le dijo:

—¿Y qué hacés que no lo plantás? Si te trata así, plantalo. Yo que vos, lo plantaba...



Esa tarde, no bien estuvo de vuelta en las casas, Licinio —animado por el consejo— agarró una pala, hizo un pozo, plantó al viejo, le puso una estaca al lado, lo ató para que quedara derecho y lo regó.

A la mañana siguiente, cuando fue a verlo, se lo habían comido las hormigas.

Tomado de <https://goo.gl/2SxPCu> (19/03/2018)

Arthur García Núñez, Wimpi (1906-1956). Escritor y periodista humorístico uruguayo. Ha publicado *Los cuentos de Claudio Machín*, *El gusano loco*, *Los cuentos del viejo Varela*, *Ventana a la calle*, *Viaje alrededor del sofá*, entre otras obras.

Los colores del maíz (fragmento)

María Eugenia Paz y Miño

Amaru esperaba con ansias el día de la cosecha de maíz. Ya había ayudado a sus padres a preparar la tierra, a seleccionar los mejores granos, a deshierbar, a aporcar. Como él siempre jugaba cerca de la chacra, su mamá le había encomendado ahuyentar al gusano comilón si lo veía acercarse, pues este era un peligro para las pequeñas mazorcas que crecían cobijadas por el sol y por la lluvia.

Todo iba bien hasta que Amaru y su familia debieron ausentarse por unos días. De regreso a casa, el niño fue a inspeccionar el maizal y cuál no fue su sorpresa cuando, al revisar las mazorcas, notó que los granos habían cambiado de color. “Esto debe ser obra del gusano comilón”, pensó y corrió a llamar a su mamá.

—¡Mamá, mamá!, ¡el gusano comilón está acabando con el maizal! —repetía Amaru con voz de susto. La señora salió a ver y el niño le enseñó las mazorcas de colores.

—Hijito —le dijo—, las mazorcas están bien. Esos son los colores del maíz.

—Pero mamá, yo vi que sembramos solo semillas amarillas, ¿por qué ahora hay mazorcas con granos también rojos, blancos y negros?

—El maíz es como la gente querido Amaru —explicó ella mientras acariciaba con dulzura el cabello del pequeño. Aunque todos tenemos un mismo origen, nuestra apariencia externa es diferente, somos de diversos colores al igual que el maíz.

María Eugenia Paz y Miño (1959). Escritora, ensayista y antropóloga ecuatoriana. Ha publicado *Siempre nunca*, *Golpe a golpe*, *El uso de la nada*, *Tras la niebla*, entre otras obras.

MINISTERIO
DL EDUCACIÓN




EL
GOBIERNO
DE TODOS



 @MinisterioEducacionEcuador

 @Educacion_EC

 /MinEducacionEcuador

 /Educacionecuador

www.educacion.gob.ec

Información: 1800 EDUCACIÓN (338222) o info@educacion.gob.ec