



Bachillerato General Unificado

# BIOLOGÍA

**3.º Curso**  
TEXTO DEL ESTUDIANTE

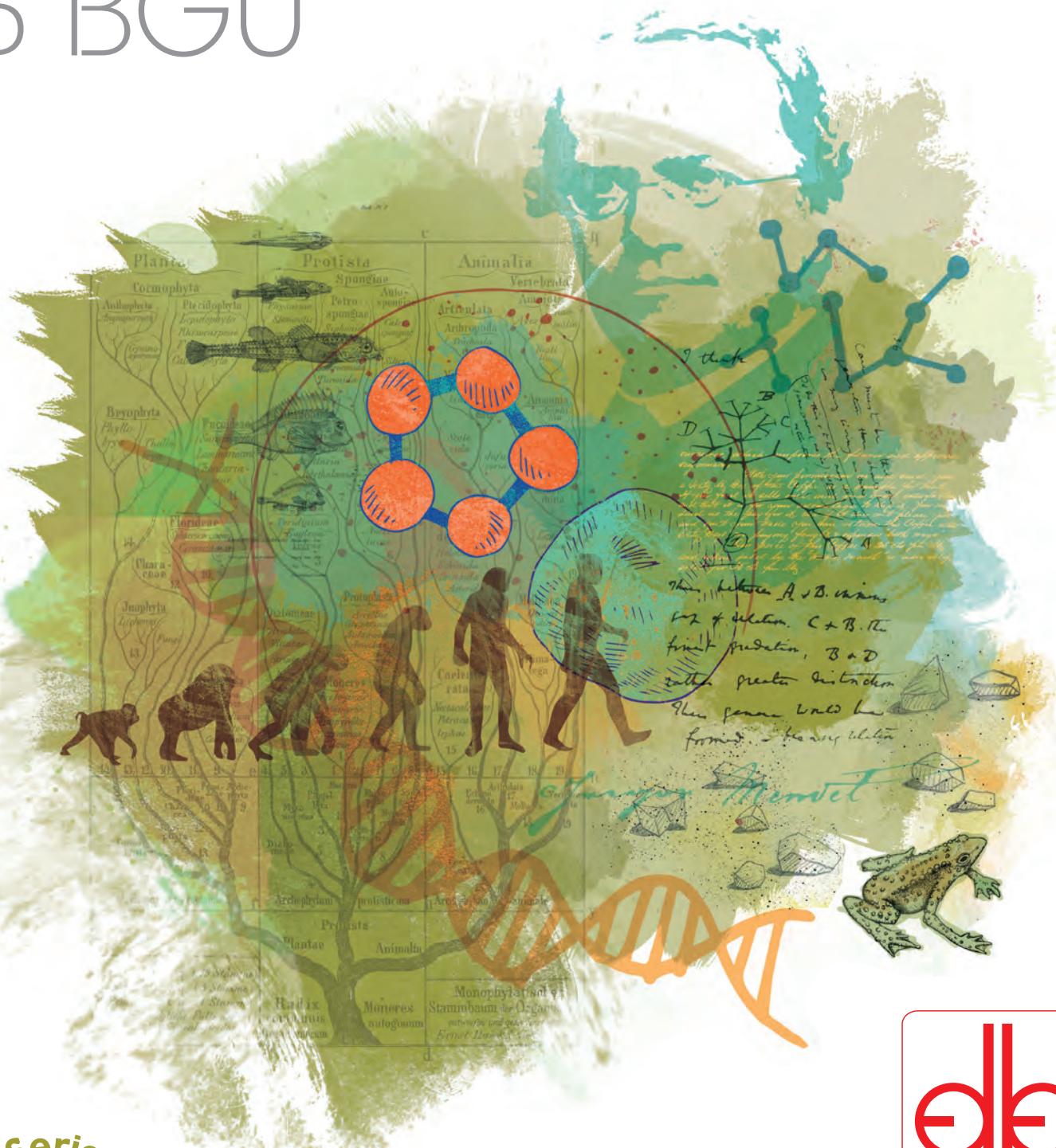
**DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
PROHIBIDA SU VENTA**



# Biología

LNS

3 BGU



Serie

Ingenios



edebé

**PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**  
Rafael Correa Delgado

**MINISTRO DE EDUCACIÓN**  
Augusto Espinosa Andrade

**Viceministro de Educación**  
Freddy Peñafiel Larrea

**Viceministro de Gestión Educativa**  
Wilson Rosalino Ortega Mafla

**Subsecretario de Fundamentos Educativos (E)**  
Miguel Ángel Herrera Pavo

**Subsecretaría de Administración Escolar**  
Mirian Maribel Guerrero Segovia

**Directora Nacional de Currículo (S)**  
María Cristina Espinosa Salas

**Directora Nacional de Operaciones y Logística**  
Ada Leonora Chamorro Vásquez

**Editorial Don Bosco**  
**OBRAS SALESIANAS DE COMUNICACIÓN**

**Marcelo Mejía Morales**  
**Gerente general**

**Eder Acuña Reyes**  
**Dirección editorial**

**Paulina Hidalgo Miño**  
**Adaptación y edición de contenidos**

**Ruben Abad Godoy**  
**Eder Acuña Reyes**  
**Creación de contenidos nuevos**

**Luis Felipe Sánchez**  
**Coordinación de estilo**

**Luis Felipe Sánchez**  
**Revisión de estilo**

**Pamela Cueva Villavicencio**  
**Coordinación gráfica**

**Pamela Cueva Villavicencio**  
**Diagramación**

**Darwin Parra**  
**Ilustración**

**Darwin Parra**  
**Diseño de portada e ilustración**

**En alianza con**

**Grupo edebé**  
Proyecto: Biología y Geología 1  
Modalidad de Ciencias y Tecnología

**Antonio Garrido González**  
**Dirección general**

**José Luis Gómez Cutillas**  
**Dirección editorial**

**Jose Francisco Vilchez Román**  
**Dirección de edición de Educación Secundaria**

**Santiago Centelles Cervera**  
**Dirección pedagógica**

**Juan López Navarro**  
**Dirección de producción**

Equipo de edición Grupo edebé  
© grupo edebé, 2008  
Paseo San Juan Bosco, 62  
08017 Barcelona  
www.edebe.com



**LNS**

ISBN 978-9942-23-017-1  
Primera impresión: julio 2016

Este libro fue evaluado por la Universidad Internacional SEK, y obtuvo la certificación curricular del Ministerio de Educación el 30 de mayo de 2016.

## ADVERTENCIA

Un objetivo manifiesto del Ministerio de Educación es combatir el sexismoy 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.





Este libro de texto que tienes en tus manos es una herramienta muy importante para que puedas desarrollar los aprendizajes de la mejor manera. Un libro de texto no debe ser la única fuente de investigación y de descubrimiento, pero siempre es un buen aliado que te permite descubrir por ti mismo la maravilla de aprender.

El Ministerio de Educación ha realizado un ajuste curricular que busca mejores oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes del país en el marco de un proyecto que propicia su desarrollo personal pleno y su integración en una sociedad guiada por los principios del Buen Vivir, la participación democrática y la convivencia armónica.

Para acompañar la puesta en marcha de este proyecto educativo, hemos preparado varios materiales acordes con la edad y los años de escolaridad. Los niños y niñas de primer grado recibirán un texto que integra cuentos y actividades apropiadas para su edad y que ayudarán a desarrollar el currículo integrador diseñado para este subnivel de la Educación General Básica. En adelante y hasta concluir el Bachillerato General Unificado, los estudiantes recibirán textos que contribuirán al desarrollo de los aprendizajes de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua y Literatura, Matemática y Lengua Extranjera-Inglés.

Además, es importante que sepas que los docentes recibirán guías didácticas que les facilitarán enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir del contenido del texto de los estudiantes, permitiendo desarrollar los procesos de investigación y de aprendizaje más allá del aula.

Este material debe constituirse en un apoyo a procesos de enseñanza y aprendizaje que, para cumplir con su meta, han de ser guiados por los docentes y protagonizados por los estudiantes.

Esperamos que esta aventura del conocimiento sea un buen camino para alcanzar el Buen Vivir.

Ministerio de Educación

2016

## Presentación

Biología 3 BGU ahora mismo es una página en blanco que, como tú, posee un infinito potencial.

Te presentamos **Ingenios**, el nuevo proyecto de Editorial Don Bosco que hemos diseñado para impulsar lo mejor de ti y que te acompañará en tu recorrido por el conocimiento.

### **Ingenios:**

- Fomenta un aprendizaje práctico y funcional que te ayudará a desarrollar destrezas con criterios de desempeño.
- Propone una educación abierta al mundo, que se integra en un entorno innovador y tecnológico.
- Apuesta por una educación que atiende a la diversidad.
- Refuerza la inteligencia emocional.
- Refleja los propósitos del Ministerio de Educación que están plasmados en el currículo nacional vigente.
- Deja aflorar la expresividad de tus retos.
- Incorpora Edibosco Interactiva, la llave de acceso a un mundo de recursos digitales, flexibles e integrados para que des forma a la educación del futuro.
- Es sensible a la justicia social para lograr un mundo mejor.

Biología 3 BGU te presenta los contenidos de forma clara e interesante. Sus secciones te involucrarán en proyectos, reflexiones y actividades que te incentivarán a construir y fortalecer tu propio aprendizaje. Las ilustraciones, fotografías, enlaces a páginas web y demás propuestas pedagógicas facilitarán y clarificarán la adquisición de nuevos conocimientos.

Construye con **Ingenios** tus sueños.

0  
unidad  
temática

### Introducción al medioambiente (10 - 17)

#### Contenidos



**Biósfera: características** (pág. 11)  
• Actividades

**Los ecosistemas** (págs. 12-17)

## Seres vivos y su ambiente (18 - 47)

### Contenidos



- Biomas del mundo (20)
- Biodiversidad del Ecuador (29)

## Ecología y crecimiento poblacional de los seres humanos (48 - 75)

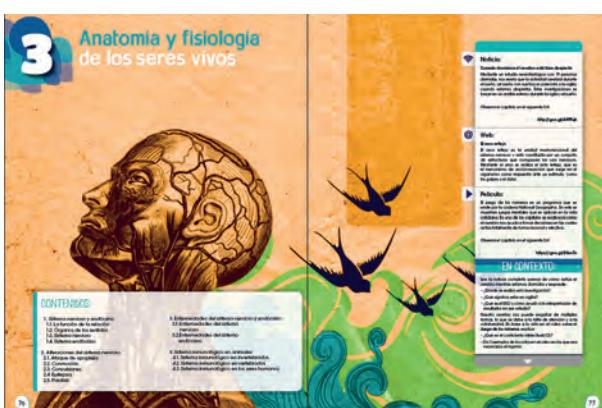
### Contenidos



- Ecología humana (52)
- Crecimiento y modelos poblacionales (57)
- Bioingeniería y necesidades humanas (63)

## Anatomía y fisiología de los seres vivos (76 - 111)

### Contenidos



- Sistema nervioso y endócrino (78)
- Alteraciones del sistema nervioso (91)
- Enfermedades del sistema nervioso y endócrino (93)
- Sistema inmunológico en animales (94)

4  
unidad  
temática

## Reproducción en seres vivos (112 - 139)

### Contenidos



- Sistemas de reproducción en seres vivos (110)
- Desarrollo embrionario animal (115)
- Fecundación, embarazo y parto en los seres humanos (124)

5  
unidad  
temática

## Relaciones humanas y salud sexual (140 - 175)

### Contenidos



- La salud y las enfermedades (138)
- La sexualidad (153)

6  
unidad  
temática

## Recursos naturales y educación ambiental (176 - 207)

### Contenidos



- Los recursos del planeta (166)
- La sostenibilidad o desarrollo sustentable (175)
- Ecogestión (177)
- Medidas preventivas (178)
- Medidas correctoras (182)

# Objetivos:

- Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico, demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico. (U1, U2, U5, U6).
- Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el universo, y sobre los procesos tanto físicos como químicos que se producen en los seres vivos y en la materia. (U1).
- Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar soluciones a la crisis socioambiental. (U1, U2).
- Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad. (U1, U3).
- Comprender y valorar la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural relacionado con la acción que este ejerce en la vida personal y social. (U1, U3, U6).
- Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales. (U2, U3, U5, U6).
- Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral. (U3, U5).
- Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, con la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjetas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos. (U3, U5).
- Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera. (U3, U5).
- Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, valiéndose de diversas técnicas y recursos, con aplicación de la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias. (U3, U5).
- Valorar los aportes de la ciencia para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional. (U3, U4).
- Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica, crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias, al tiempo que escucha de manera respetuosa las perspectivas de otras personas. (U4).
- Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente de manera objetiva. (U1, U2, U4).
- Planificar y llevar a cabo investigaciones de campo, de laboratorio, de gestión o de otros tipos, que incluyan la exigencia de un trabajo en equipo, la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos; la interpretación de evidencias; la evaluación de los resultados de manera crítica, creativa y reflexiva, para la comunicación de los hallazgos, resultados, argumentos y conclusiones con honestidad. (U6).
- Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica (U6).
- Orientar el comportamiento hacia actitudes y actuaciones responsables frente a los impactos socioambientales producidos por actividades antrópicas, que los preparen para la toma de decisiones fundamentadas en pro del desarrollo sostenible para actuar con respeto y responsabilidad con los recursos de nuestro país. (U1, U2, U6).

## Destrezas con criterios de desempeño:

- Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas, y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.
  - Indagar y describir los biomas del mundo, e interpretarlos como sitios donde se evidencia la evolución de la biodiversidad en respuesta a los factores geográficos y climáticos.
  - Indagar en estudios científicos la biodiversidad del Ecuador, analizar los patrones de evolución de las especies nativas y endémicas representativas de los diferentes ecosistemas, y explicar su megadiversidad.
  - Reflexionar acerca de la importancia social, económica y ambiental de la biodiversidad, e identificar la problemática y los retos del Ecuador frente al manejo sostenible de su patrimonio natural.
  - Indagar y examinar las diferentes actividades humanas que afectan a los sistemas globales, e inferir la pérdida de biodiversidad a escala nacional, regional y global.
  - Planificar y ejecutar una investigación sobre los diferentes avances tecnológicos que cubren las necesidades de la creciente población humana, con un enfoque de desarrollo sostenible.
  - Interpretar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad, *in situ* y *ex situ*, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente.
  - Interpretar e indagar acerca de la ecología humana generando una visión crítica y analítica acerca del uso adecuado de los servicios ambientales con base en las crecientes necesidades de los seres humanos y la intensidad de demanda que estos ejercen sobre los ecosistemas del planeta.
  - Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales.
  - Interpretar modelos poblacionales que relacionan el crecimiento poblacional con diferentes modelos de desarrollo económico y tomar una postura frente al enfoque del uso sustentable de los recursos naturales.
  - Planificar y ejecutar una investigación sobre los diferentes avances tecnológicos que cubren las necesidades de la creciente población humana, con un enfoque de desarrollo sostenible.
  - Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente, y utilizar modelos científicos que demuestren la evolución de estos sistemas.
  - Establecer la relación entre la estructura y función del sistema nervioso y del sistema endocrino, en cuanto a su fisiología y la respuesta a la acción hormonal.
  - Indagar en diversas fuentes sobre los efectos nocivos en el sistema nervioso ocasionados por el consumo de alcohol y otras drogas en el sistema nervioso, y proponer medidas preventivas.
  - Analizar las causas y consecuencias de las enfermedades que afectan al sistema neuroendocrino, y proponer medidas preventivas.
  - Usar modelos y explicar la evolución del sistema inmunológico en los animales invertebrados y vertebrados, y comparar los componentes y distintas respuestas inmunológicas.

1	2	3	4	5	6
✓					
✓					
✓					
✓					
✓					
✓					
✓					
✓					
	✓				
	✓				
	✓				
	✓				
		✓			
		✓			
		✓			
			✓		
			✓		
			✓		
				✓	
				✓	
					✓

- Interpretar la respuesta del cuerpo humano frente a microorganismos patógenos, describir el proceso de respuesta inmunitaria e identificar las anomalías de este sistema.
  - Describir los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos.
  - Observar y analizar los procesos de reproducción de las plantas, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.
  - Observar y analizar los procesos de reproducción de animales, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.
  - Analizar la fecundación humana, el desarrollo embrionario, fetal, parto y aborto, y explicar de forma integrada la función de la reproducción humana.
  - Analizar el desarrollo embrionario y explicar de forma integrada la función de la reproducción humana.
  - Indagar acerca del crecimiento y desarrollo del ser humano, reflexionar sobre la sexualidad, la promoción, prevención y protección de la salud sexual y reproductiva.
  - Relacionar la salud sexual y reproductiva con las implicaciones en su proyecto de vida.
  - Interpretar la respuesta del cuerpo humano frente a microorganismos patógenos, describir el proceso de respuesta inmunitaria e identificar las anomalías de este sistema.
  - Indagar en diversas fuentes sobre los efectos nocivos ocasionados por el consumo de alcohol y otras drogas, y proponer medidas preventivas.
  - Indagar sobre los programas de salud pública sustentados en políticas estatales y en investigaciones socioeconómicas, y analizar sobre la importancia de la accesibilidad a la salud individual y colectiva, especialmente para poblaciones marginales, aisladas o de escasos recursos
  - Analizar los recursos naturales no renovables (agua, suelos, minerales y rocas) con los cuales los seres humanos se encuentran utilizándolos en su cotidianidad y de ese modo generar una reflexión acerca de su uso indiscriminado y los posibles impactos ambientales que causa.
  - Indagar y describir acerca de cómo llevar un desarrollo sustentable y buen manejo de los recursos naturales dando una mejor visión frente al manejo de residuos y mediante una ecogestión ambiental correcta, para de esa manera evitar mayores daños al planeta.
  - Analizar las medidas preventivas y correctoras necesarias para un mejor manejo del territorio así como de un adecuado control de las protegidas del Ecuador.
  - Indagar acerca de la salud ambiental mediante los distintos tipos de contaminación y generando conciencia sobre el derecho ambiental.

# El proyecto de Biología 3

## Unidad 0



- Una unidad inicial para facilitar los nuevos aprendizajes.

## Para empezar



- Tu unidad arranca con noticias y temas que te involucran en los contenidos.

## Contenidos



- Aprendemos biología a través de actividades.

## Activa tu conocimiento con el gráfico

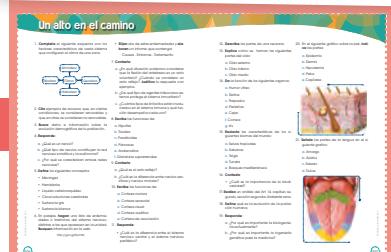
## Proyecto



- Propuesta de actividades interdisciplinarias, que promueven el diálogo y el deseo de nuevos conocimientos.

Propuesta al final de cada quimestre

## Un alto en el camino



- Y, además, se incluye una evaluación quimestral con preguntas de desarrollo y de base estructurada.

## Experimento



- Te convertirás en un joven biólogo.

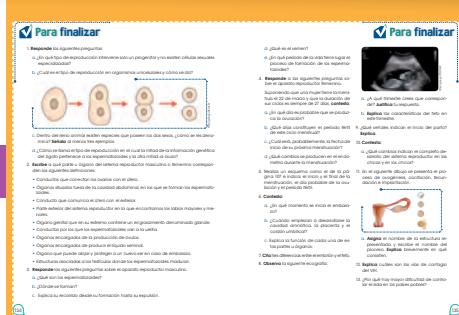
## Zona Wifi



- Aprenderás la biología en relación con la sociedad.

## Para finalizar

### Evaluando tus destrezas



### Autoevaluación

## Resumen



- Síntesis de lo aprendido

## ¿Qué significan estos íconos?

Y TAMBÉN:



Actividades:



Actividades interactivas



Enlaces web



Videos



Perfiles interactivos



Documentos



Presentaciones multimedia



Colaboratorios

Conéctate con: **Edibosco**  
Interactiva

# 0

# Introducción al medioambiente



Prohibida su reproducción

## PARA EMPEZAR:

Sabías que los seres vivos se encuentran relacionados con el medio que lo rodea.  
¿Cuál es la relación de los seres vivos con la atmósfera?

# LA BIÓSFERA: CARACTERÍSTICAS

La **biósfera** es un sistema formado por una delgada capa discontinua de la Tierra que incluye a todos los seres vivos que habitan en nuestro planeta.

Se extiende desde las zonas más altas de la atmósfera, donde se encuentran microorganismos en suspensión (sobre los 10 000 m), hasta los fondos oceánicos, incluidos sus sedimentos.

La biósfera es un **sistema abierto**, ya que está estrechamente relacionada con los otros sistemas del planeta, con los que intercambia materia y energía:

- La **geósfera** es el medio físico sobre el que viven las especies terrestres y constituye el soporte imprescindible para las plantas, de las cuales se organizan todas las cadenas y redes tróficas.
- La **atmósfera** intercambia oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno y más con los seres vivos. Estos intercambios son necesarios para la vida de los organismos. La atmósfera regula las condiciones climáticas y, además, protege la superficie terrestre del impacto de meteoritos. La biósfera regula la composición de la atmósfera actual.
- La **hidrósfera** es la fuente de agua, compuesto imprescindible para la vida.



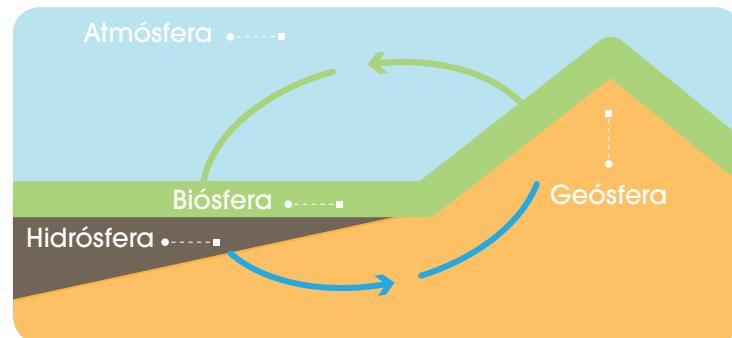
<https://goodies.5textos.com>

Además, es el medio que envuelve a los organismos acuáticos, con los cuales también se producen intercambios de materia necesarios para los procesos vitales. Estos procesos requieren agua en estado líquido.

La **energía** proviene de la luz y el calor del Sol, que llega a través de la atmósfera con la intensidad adecuada para el desarrollo de la vida.

Para el estudio de la dinámica de la biósfera deben tenerse en cuenta diversas variables, como la **producción de biomasa**, relacionada con la luz que reciben las plantas, o el **crecimiento** de una **población**, que dependerá de varios factores, como la presión que ejerzan los depredadores o los factores climáticos. La dinámica que se establece en este sistema, las variables que actúan y las interacciones con los demás sistemas naturales serán estudiadas a lo largo de esta unidad.

1. **Señala** en el siguiente esquema las relaciones de la biósfera con los demás sistemas naturales.



## Actividades

Prohibida su reproducción

# LOS ECOSISTEMAS

En el extenso y variado mosaico que forma la biosfera se distinguen los ecosistemas, considerados como las unidades de funcionamiento de la biosfera.

Un **ecosistema** está formado por el conjunto de seres vivos que habitan en un lugar de la Tierra y el medio físico que comparten. A continuación, describiremos las características del **biotopo**, o espacio físico del ecosistema, y de la **biocenosis**, o conjunto de especies que habitan en él, así como las relaciones que se establecen entre sí.

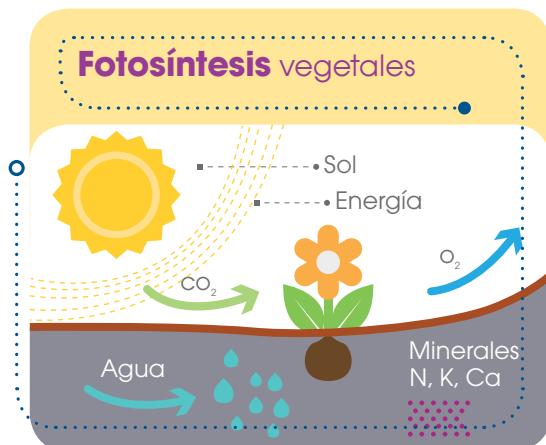
## El biotopo

Los principales componentes del biotopo, que determinan la presencia de unos seres vivos u otros, son: el medio y los factores ambientales.

## El medio

El medio es el lugar donde viven y se desplazan los seres vivos de un ecosistema, con el cual mantienen intercambios constantes de materia y energía. A grandes rasgos, podemos distinguir dos tipos de medio:

**Medio terrestre:** se localiza en la superficie de los continentes. Se caracteriza por estar en contacto con la atmósfera, con la cual los seres vivos realizan el intercambio de gases.



Así, durante la fotosíntesis, los vegetales captan dióxido de carbono y desprenden oxígeno, mientras que en la respiración, la que llevan a cabo los seres vivos, se capta oxígeno y se desprende dióxido de carbono.



En el medio terrestre existen diversos sustratos, sobre los que viven y se desplazan los seres vivos. Los más habituales son:

- El **suelo**, sobre el que viven, por ejemplo, las plantas.
- Las **rocas**, sobre las que podemos encontrar seres vivos, como los líquenes.
- Un **ser vivo** o sus **restos**, como en el caso de plantas y hongos, que viven sobre troncos de árboles.

## La ecología

Es la ciencia que estudia los ecosistemas. El término fue creado por el biólogo alemán **Ernst Haeckel (1834-1919)** a partir de dos palabras griegas:

Oikos, que significa 'casa' o 'lugar para vivir'. Logos, que significa 'estudio de'.

**Medio acuático:** está constituido por agua y es característico de los ecosistemas acuáticos. Los seres vivos que habitan en él efectúan el intercambio de gases (oxígeno y dióxido de carbono) con el agua, a excepción de algunos que viven en la superficie, que lo hacen con la atmósfera. El medio acuático también se caracteriza por su contenido en nutrientes disueltos.

Los diversos medios acuáticos tienen características diferentes, en función de su contenido en sales, su temperatura y los nutrientes que están disueltos. Los organismos de los medios acuáticos pueden vivir sobre diversos sustratos:

- En el fondo de los océanos, ríos y lagos, donde viven, por ejemplo, las algas.
- Otro ser vivo, como en el caso de las esponjas que viven sobre conchas de moluscos.



<http://goo.gl/o6kLV>

- Las medusas, como muchos organismos acuáticos, viven suspendidas en el agua.

## Factores limitantes

Los factores limitantes de los ecosistemas terrestres son principalmente el agua, que escasea en muchas zonas; la temperatura, que debe mantenerse en unos márgenes óptimos; y los nutrientes.

En los ecosistemas acuáticos los factores limitantes son la luz, que disminuye con la profundidad, los elementos nutritivos, que se depositan en el fondo y solo ascienden mediante movimientos verticales del agua, y el oxígeno.

La ley del mínimo establece que cualquier proceso que depende de varios factores estará controlado por el que más se aproxime al valor para el cual el proceso se detiene.

## Los factores ambientales

Los **factores ambientales** o **abióticos** son el conjunto de condiciones físicas y químicas del biotopo. Este conjunto de factores o condicionantes externos influye en la vida y el desarrollo de los seres vivos.

Algunos de ellos son:

**La luz:** condiciona la proliferación de organismos fotosintéticos. Por ejemplo, una elevada luminosidad favorece el crecimiento de algas en un ecosistema acuático.

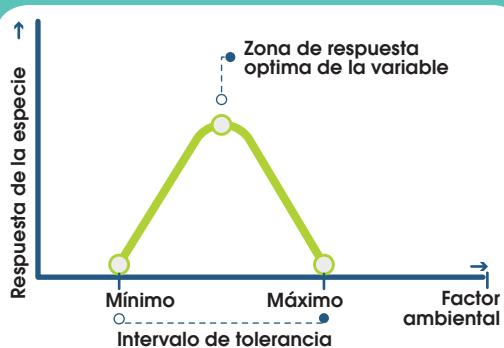
**El agua:** los seres vivos necesitan agua para vivir, pero también existen adaptaciones a lugares áridos.

**La temperatura media y sus cambios:** normalmente, las especies de un ecosistema están adaptadas a un determinado margen de temperaturas.

**La salinidad del agua:** las aguas oceánicas tienen un contenido en sales muy estable, mientras que las aguas continentales son muy heterogéneas, dependiendo de las características de los suelos por donde circulan.

**El pH:** depende de la composición de los elementos que forman el suelo y las sustancias que el agua contiene en disolución. Los **factores limitantes** son los factores ambientales, como la luz o la temperatura, que limitan la capacidad de que se desarrollen unas determinadas especies.

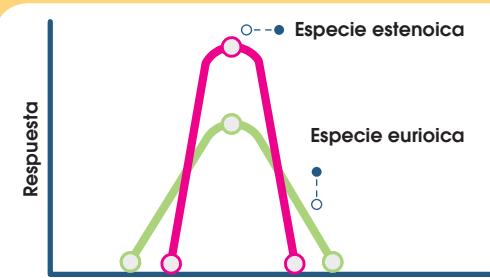
### Intervalo de tolerancia



Entre los límites de tolerancia existe un **intervalo de tolerancia** para los factores ambientales, que varía según la especie. Por encima o por debajo de este margen, los individuos mueren.

Por ejemplo, los peces de agua dulce no toleran vivir en agua marina, porque su contenido en sales sobrepasa por exceso el intervalo de tolerancia de estas especies. La **zona de respuesta óptima** es el intervalo en el que el rendimiento de la especie es máximo.

### Curva de tolerancia



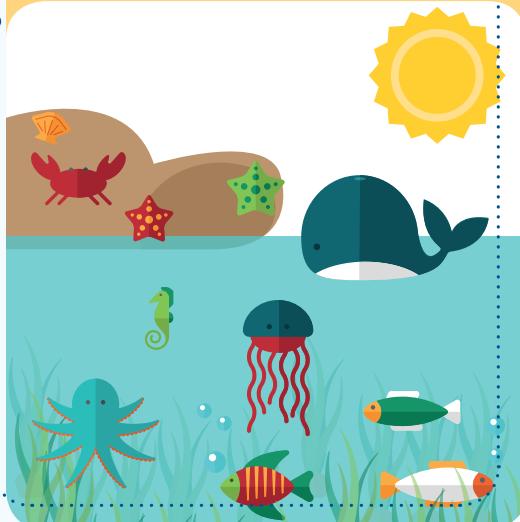
Cada especie presenta una cierta capacidad de resistir modificaciones en su entorno sin que la afecten, pero también tiene **límites de tolerancia** frente a variaciones de uno o más factores ambientales. Según la tolerancia a los factores ambientales, las especies pueden clasificarse del modo siguiente: Las **especies euroicas**, tienen un intervalo de tolerancia muy amplio para uno o varios factores ambientales.

Las **especies estenoicas** son organismos más exigentes y no pueden subsistir fuera de un estrecho intervalo de tolerancia. Cuando se trata de un factor concreto, se escribe el prefijo *euri-* o *esteno-* y, a continuación, el factor ambiental. Así, un organismo euritermo es poco sensible a los cambios de temperatura, o un organismo estenotermo.

### La biocenosis

La **biocenosis** de un ecosistema está constituida por diferentes especies que establecen una serie de relaciones entre ellas.

#### Biocenosis: relación entre el medio y las especies



El conjunto de los individuos de la misma especie, que habitan en un lugar determinado, recibe el nombre de **población**.

El espacio físico que ocupa una población se llama **hábitat**. La función que cumple una especie en el ecosistema se denomina **nicho ecológico**.

El nicho ecológico depende principalmente del tipo de alimentación. Por ejemplo, un ratón de bosque ocupa el nicho de pequeño roedor que come semillas, y una lechuza ocupa el nicho de ave rapaz que se alimenta de pequeños roedores. Estas son las funciones que estas especies cumplen en el ecosistema.

De este modo, en un ecosistema coexisten diferentes poblaciones de diversas especies, que se adaptan al biotopo y están en equilibrio entre ellas.

### Estudio de las poblaciones

En ecología no se estudian los individuos de forma aislada, sino como población. Para conocer las características de las poblaciones, es necesario tener en cuenta las siguientes variables o indicadores:

**Tamaño de la población:** es el total de individuos que forman parte de una población.

**Densidad ecológica:** es el número de individuos por unidad de superficie ocupada o hábitat. La densidad de población ha de mantenerse en equilibrio para la supervivencia de la especie. Así, una densidad de población muy pequeña puede dificultar los mecanismos de reproducción sexual, ya que puede resultar difícil el encuentro entre individuos de diferente sexo.

**Tasa de natalidad:** corresponde al número de individuos que nacen en un período de tiempo determinado.

**Tasa de mortalidad:** es el número de individuos que mueren en un período de tiempo determinado.

Las tasas de natalidad y mortalidad varían en función de diversos factores, como la disponibilidad de nutrientes y los depredadores que actúan sobre la población. En general, es especialmente significativo el caso de la tasa de mortalidad,

Es habitual que se establezca una competencia entre poblaciones de especies con necesidades parecidas, que comparten un mismo ecosistema y luchan por el mismo nicho ecológico.

Normalmente, en estos casos, la especie mejor adaptada a las condiciones del biotopo desplaza a la otra.

En los bosques mediterráneos se da un ejemplo de desplazamiento; el encinar es el bosque autóctono mediterráneo, pero desde hace siglos, cuando se introdujo el pino, este fue invadido y desplazado progresivamente.



ya que si esta es elevada durante las primeras etapas de la vida, antes de que los individuos lleguen a la edad reproductiva, disminuirán las posibilidades de supervivencia de la especie.

**Tasa de inmigración:** corresponde al número de individuos que se incorporan a la población, procedentes de otros lugares.

**Tasa de emigración:** es el número de individuos de la población original que la abandonan y se marchan hacia otro lugar.

La valoración global de todos los aumentos y las disminuciones de población, debidos a las tasas de natalidad, mortalidad, inmigración y emigración, nos da el valor de la **tasa de crecimiento** de una población.

### Cambios en el ecosistema

#### Sucesiones ecológicas

El desarrollo de los ecosistemas a lo largo del tiempo comporta una serie de cambios que afectan tanto al biotopo como a la biocenosis. Como consecuencia de estos cambios, los ecosistemas pasan sucesivamente de una etapa a otra.

Una **sucesión** consiste en la ocupación y el poblamiento de un medio por parte de especies que antes no se encontraban en ese lugar, de manera que se origina un ecosistema cada vez más complejo y organizado.

La evolución en el tiempo de un ecosistema puede evaluarse en términos de sucesión, autorregulación y regresión.

La sucesión comprende los cambios en las especies, que se producen en un ecosistema, que evoluciona de forma natural. Normalmente, la sucesión conlleva un aumento de la biodiversidad.

Cuando la sucesión lleva al sistema a un alto grado de estabilidad, se alcanza la situación de clímax.

Durante la evolución de los ecosistemas se produce una autorregulación, controlada por ciclos de retroalimentación negativa y causada por factores limitantes como la disponibilidad de luz o de alimento, la temperatura, etcétera.

Los cambios en los factores ambientales, a menudo provocados por el ser humano, también pueden producir el efecto contrario a la sucesión, es decir, una disminución de la biodiversidad así como de la complejidad de las relaciones entre las diferentes especies. Este proceso se denomina regresión.

En el proceso de formación de los suelos participan los microorganismos. No se les considera especies pioneras, pero son los primeros seres vivos que colonizan el suelo.



Se diferencian dos tipos de sucesiones:

- **Sucesiones primarias:** cuando el proceso se inicia sobre un terreno yermo, como una roca o una isla volcánica de nueva formación.
- **Sucesiones secundarias:** cuando el proceso se inicia sobre un suelo que, previamente, estaba ocupado por especies diferentes; como, por ejemplo, un campo de cultivo abandonado, un bosque quemado o una zona devastada por una plaga.

En los dos casos, las sucesiones comienzan con los seres vivos fotosintéticos, ya que son los organismos iniciales de cualquier cadena trófica. Estos organismos se llaman especies pioneras u oportunistas.

Por ejemplo, en los ecosistemas terrestres, las semillas de estas especies llegan a los terrenos deshabitados y germinan rápidamente. De este modo, las raíces comienzan a sujetar el terreno y a permitir que retenga el agua. Destacan las comunidades de musgos y líquenes.

Con el tiempo, y la llegada de nuevas especies, se origina un suelo sobre el que se pueden desarrollar otros organismos. Destacan las plantas herbáceas de crecimiento rápido. Estas especies pioneras en la colonización de nuevos ecosistemas se denominan **estrategas de la r**.

Al transcurrir el tiempo, las condiciones de la zona se hacen más favorables para la vida de otras especies, las que poco a poco van ocupando el ecosistema. Tanto la biomasa como la biodiversidad crecen, produciendo un aumento del número de niveles tróficos. Las especies que se instalan en estas condiciones mejoradas son los **estrategas de la k**.

### Estrategas de la r

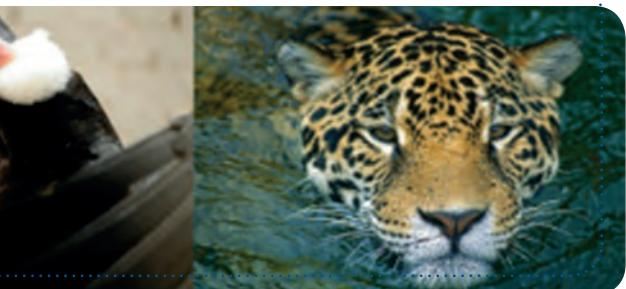
Especies que resisten las condiciones adversas, como la falta de agua y los suelos desestructurados. Por este motivo, presentan una elevada mortalidad y la vida de los individuos es corta.

Para compensar las pérdidas, debidas a la elevada mortalidad, estas especies se reproducen dejando una gran descendencia. Se dispersan fácilmente.

### Estrategas de la k

Necesitan condiciones favorables, como agua suficiente y suelos bien formados; a causa de esto, la vida de los individuos es más larga.

Las especies dejan menos descendencia, porque, con mejores condiciones, presentan una baja mortalidad. Para garantizar la supervivencia de los descendientes, les ofrecen más protección.



# 1

# Seres vivos y su ambiente

## CONTENIDOS:

### 1. Biomas del mundo

- 1.1. Selvas tropicales
- 1.2. Las sabanas
- 1.3. Los desiertos cálidos
- 1.4. Los bosques mediterráneos
- 1.5. Los bosques caducifolios
- 1.6. Las estepas
- 1.7. La taiga
- 1.8. La tundra

### 2. Biodiversidad del Ecuador

- 2.1. ¿Qué es biodiversidad?
- 2.2. Ecuador, país megadiverso
- 2.3. Importancia de la biodiversidad
  - Importancia social
- 2.4. Actividades humanas
- 2.5. Estrategias y políticas para la conservación de la biodiversidad



### Noticia:

#### **El manglar: un bioma pequeño, pero megadiverso**

Este tipo de bioma formado por árboles (mangle) son tolerantes a la sal, ya que ocupan la zona intermareal, que está cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce de las costas de latitudes tropicales de la Tierra. Así, entre las áreas mayor extensión de manglar se incluyen estuarios y zonas costeras. Ingresa a:

<http://goo.gl/cy2LKd>



### Web:

#### **Descubrimiento de las islas Galápagos**

Las islas Galápagos fueron descubiertas accidentalmente el 10 de marzo de 1535, por el obispo español fray Tomás de Berlanga mientras realizaba una expedición hacia el Perú. Sin embargo, existen investigaciones que argumentan que las islas fueron descubiertas por nativos de América del Sur mucho antes de la Conquista española. Más información en la siguiente dirección:

<http://goo.gl/VIzoJ7>



### Video:

En el siguiente documental corto se habla sobre la biodiversidad en términos generales y cómo nos proporciona todos los recursos que necesitamos en nuestra vida cotidiana. Para verlo, entra en el siguiente enlace:

<https://goo.gl/Xgx9DC>

## EN CONTEXTO:

#### **Lee la noticia anterior y responde:**

¿Cuál fue la travesía original de fray Tomás de Berlanga? A pesar de que él fue el descubridor oficial de las islas Galápagos, ¿cuáles colonos de América del Sur ya se encontraban en Ecuador y pudieron haber sido los posibles descubridores?

Del documental corto sobre la biodiversidad y, a base de los conocimientos previos adquiridos, **explica**:

- ¿Qué beneficios sociales nos podría brindar la biodiversidad?
- ¿Cuál es la importancia ambiental, económica y social de la biodiversidad?

# I. BIOMAS DEL MUNDO

Un **bioma** o **dominio bioclimático** es una zona de la Tierra donde predominan un tipo de clima y una vegetación que favorecen el desarrollo de determinados seres vivos. Sus características determinan el desarrollo de la fauna, aunque la capacidad de movilidad de los animales hace que puedan extenderse fuera de la zona que les es propia.

Los biomas son regiones muy extensas, de miles o millones de kilómetros cuadrados, es difícil definir los límites entre biomas, ya que no están separados por fronteras concretas, sino por zonas de transición que presentan características intermedias.

Podemos distinguir, a grandes rasgos, los siguientes biomas terrestres:

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• las <b>selvas tropicales</b></li><li>• las <b>sabanas</b></li><li>• los <b>desiertos cálidos</b></li><li>• los <b>bosques mediterráneos</b></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• los <b>bosques caducifolios</b></li><li>• las <b>estepas</b></li><li>• la <b>taiga</b></li><li>• la <b>tundra</b></li></ul> |
|---|---|



1. **Marca** en el mapa las áreas más grandes en el mundo de los siguientes biomas terrestres:

Selvas tropicales

Bosques mediterráneos

sabanas

tundra

estepas

taiga

Actividades

## 1.1. Las selvas tropicales

Se localizan, principalmente, en la franja comprendida entre los 10° de **latitud N** y **S**, a ambos lados de la línea ecuatorial. Las selvas tropicales se encuentran en América del Sur, América Central, el centro y el oeste de África, el sudeste de Asia, el este de la India y el noreste de Australia.

Presentan un **clima tropical húmedo** muy estable, con temperaturas medias cálidas, alrededor de los 27 °C, y una elevada humedad durante todo el año. La humedad varía según la altura de la vegetación y a lo largo del día. Esta nunca es inferior al 80%. Las precipitaciones anuales son abundantes, entre los **2000 y los 3000 milímetros** o valores mayores.

La materia orgánica que va a parar a los **suelos** está formada, sobre todo, por restos de vegetales y se ve sometida a una rápida descomposición por parte de hongos y bacterias descomponedoras, favorecida por las condiciones climáticas de la selva; por tanto, hay un reciclaje rápido de los elementos nutritivos. De todos modos, las abundantes precipitaciones producen un lavado de los nutrientes (**lixiviación**), y los suelos son poco fértiles.

En cuanto a la vegetación, la selva es un ecosistema con gran diversidad de especies, que se distribuyen en varios estratos.

- Encontramos dos o tres **estratos arbóreos**, con ejemplares de gran altura (de 30-50 m). Las copas de los árboles forman una espesa capa y captan casi toda la luz que llega a la selva; por debajo de ellas queda una zona mucho más sombreada.

Los árboles tienen raíces superficiales, ya que la captación de agua se consigue fácilmente en la zona más superficial del suelo.

Las hojas, en general, son anchas, porque la elevada transpiración no es un problema para la vegetación de la selva; además, las hojas grandes

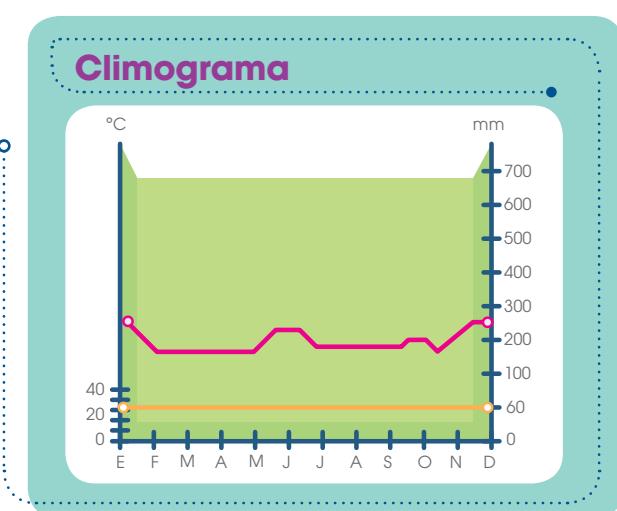
permiten a las plantas obtener un buen rendimiento fotosintético.

- Encontramos una gran variedad de plantas **epífitas**, que viven sobre los árboles para acceder mejor a la luz, como las **orquídeas**.
- En el estrato más bajo crecen las **lianás**. Estas plantas trepan a los árboles, que utilizan como apoyo para buscar la luz.
- Las plantas herbáceas que se desarrollan en el suelo son escasas, ya que la falta de luz no permite un desarrollo óptimo.

La fauna es muy abundante y diversa. Se calcula que la mitad de todas las especies de seres vivos habitan en las selvas tropicales.

Las condiciones de estabilidad de este bioma han permitido unas adaptaciones muy específicas de vegetales y animales. Cada especie ocupa un nicho ecológico muy determinado y la competencia entre especies es casi inexistente; las relaciones interespecíficas forman una red muy compleja, llegando al nivel de **clímax**.

Debido a esta acoplación al medio, las especies presentan escasa capacidad de adaptarse a cambios fuertes; y las perturbaciones causadas, principalmente por las actividades humanas, son muy desestabilizadoras.



## 1.2. Las sabanas

Se localizan en los territorios comprendidos entre las selvas tropicales y los desiertos cálidos. Se extienden por grandes áreas de África y América del Sur, y otras áreas más reducidas en el sudeste asiático y en Australia.

El **clima** es **tropical seco**. Se caracteriza por la existencia de una larga **estación seca** y una **estación húmeda** bien diferenciadas. En el hemisferio norte, la estación seca comienza a finales de año y acaba en marzo o en abril, mientras que en el hemisferio sur la época seca va desde mayo hasta agosto o septiembre. Las temperaturas medias anuales están entre los 21 °C y los 29 °C. En la estación húmeda cae la práctica totalidad de las precipitaciones, comprendidas entre los 500 y los 1600 mm anuales.

Los **suelos** de estas zonas tropicales retienen poco o nada de agua y tienen muy poca materia orgánica.

La vegetación está formada principalmente por praderas de plantas herbáceas: *leguminosas* y *gramíneas*. Durante la época seca, las gramíneas sobreviven en forma de semillas, que germinan en la estación húmeda. Estas plantas desarrollan una red de raíces superficiales capaces de absorber la poca agua que queda en la superficie cuando llueve, también resisten los incendios y son frecuentes en la sabana. Además, se encuentran arbustos y árboles dispersos que no superan los 10 m, como los *baobabs* y las *acacias* en África. Se trata de árboles caducifolios, de hoja pequeña, y algunos presentan espinas en las ramas y el tronco para reducir la transpiración.

Entre los animales, predominan los grandes herbívoros, como las cebras, las jirafas y las gacelas. También destacan los grandes carnívoros, como los leopardos y los leones.

### Régimen de lluvias

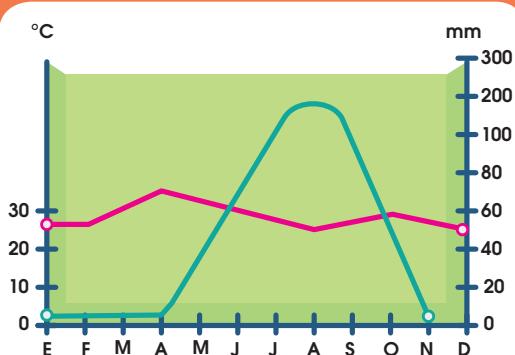


Gráfico del régimen de lluvias y las temperaturas medias en la sabana africana.



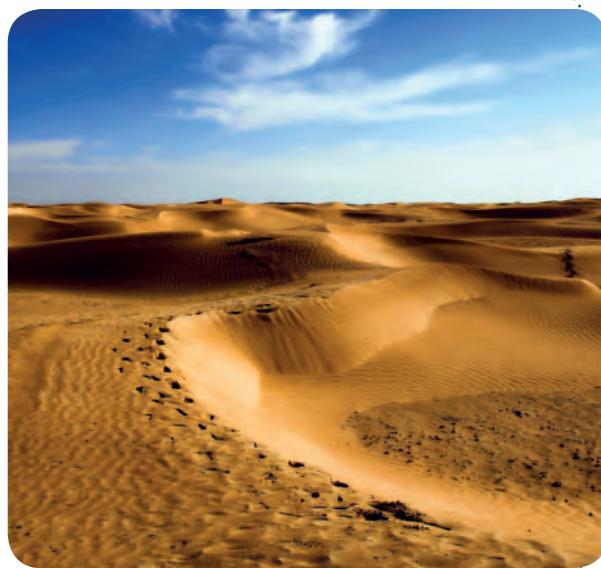
### 1.3. Los desiertos cálidos

Se localizan alrededor de los trópicos de Capricornio y Cáncer, donde se produce un descenso del aire seco procedente de otras latitudes, que origina unas condiciones áridas. En el hemisferio norte existen grandes desiertos en el norte de África, en Oriente Medio y en la zona fronteriza entre Estados Unidos y México. En el hemisferio sur, los desiertos se sitúan en Australia, en el sur de África y en la costa del Pacífico en Sudamérica.

El **clima** es muy seco y se caracteriza por las temperaturas medias anuales que oscilan entre los 20 °C y los 30 °C, y las fuertes oscilaciones térmicas entre el día y la noche. En verano, las temperaturas superan los 50°C. Las precipitaciones son escasas.

Los desiertos son tierras áridas y fuertemente erosionadas, por lo que la **vegetación** es escasa. Se encuentran plantas suculentas, del tipo de los cactus, con reserva de agua en el parénquima, sin hojas, con espinas y con abertura nocturna de estomas, para evitar la pérdida excesiva de agua.

Las raíces ocupan una extensa superficie, lo que les permite captar el agua de la lluvia. Algunas plantas pasan la mayor parte del año en forma de semilla resistente a la sequía, a la espera de condiciones favorables para germinar. La **fauna** presenta actividad nocturna y hábitos subterráneos, además de gruesas cubiertas del cuerpo para evitar la pérdida de agua.



<http://goo.gl/5IemOY>



<http://goo.gl/mkdsW>

## 1.4. Los bosques mediterráneos

Los bosques mediterráneos están presentes en las tierras que rodean el mar Mediterráneo y también en las costas de California, en la costa de Chile y en pequeñas zonas al sur de África y al sur de Australia.

El **clima es templado** con estación seca, se caracteriza por unos veranos calurosos y secos y por unos inviernos frescos o moderadamente fríos. Las temperaturas medias anuales se sitúan entre los 10 °C y los 18 °C.

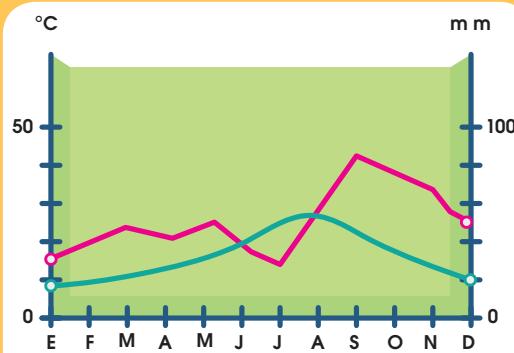
Las precipitaciones anuales oscilan entre los 400 y los 1000 mm. Las lluvias se concentran, principalmente, en otoño y primavera y son muy irregulares. Las precipitaciones pueden ser de corta duración, pero, a menudo, tienen una gran intensidad.

Los **suelos** son fácilmente erosionables, si pierden la cubierta vegetal. La **vegetación** es **esclerófila**, formada por árboles y arbustos de hoja perenne, dura y pequeña. Las raíces son profundas, para captar la humedad que hay en el subsuelo.

Las **encinas** y los **pinos** son los árboles más representativos de este medio. También se adaptan los **olivos** y los **cipreses**. El estrato arbustivo mediterráneo es muy rico, encontramos arbustos como el *madroño*, la *jaray* el *miro*. Algunos poseen hojas cargadas de esencias, como el *romero*, el *espliego* y el *tomillo*. El desarrollo de estos es posible porque el estrato arbóreo deja pasar mucha luz y permite su crecimiento.

En las zonas más áridas se desarrolla la **maquia**, que está formada por arbustos como la *coscoja* y el *palmito*. Las plantas son bajas, con hojas espinosas o con resinas de gusto fuerte y desagradable, que actúan como defensa contra los herbívoros.

### Régimen de lluvias



El bosque mediterráneo muestra un régimen de lluvias y unas variaciones de temperatura como las que se indican en el climograma.

La vegetación es **pirófita**, es decir, está adaptada al fuego. Este es un agente perturbador frecuente y constituye un factor limitante.

Es característico encontrar cortezas resistentes al fuego, como el corcho de los alcornoques; troncos con gran capacidad para rebrotar, como el caso de los robles; y frutos y semillas pirófitos, como las piñas, que, cuando se encienden, dispersan los piñones.

Como consecuencia de los incendios que se producen de forma natural y a causa de la actividad humana, se ha perdido una buena parte de los bosques de la zona mediterránea.

Estas tierras se han convertido desde hace siglos en campos de cultivo y zonas urbanizadas.

La **fauna** es variada y poco especializada, adaptada a los cambios frecuentes de las condiciones climáticas.

Encontramos numerosas aves, como el *águila imperial ibérica*.

## 1.5. Los bosques caducifolios

Se desarrollan en las zonas templadas del hemisferio Norte. Se caracterizan por tener veranos frescos, con temperaturas medias inferiores a los 20 °C, e inviernos moderadamente fríos, con temperaturas medias superiores a los 3 °C. El frío invernal es uno de los principales factores que determinan el tipo de biocenosis de este dominio bioclimático.

El **clima** es **templado húmedo**; las precipitaciones son regulares a lo largo de todo el año, pueden ser abundantes durante el verano y por ello no padecen sequía estival. Estas oscilan entre los 600 mm y los 1500 mm anuales. Acostumbran a producirse en forma de lluvias, aunque también son frecuentes las nevadas durante el invierno, sobre todo en las zonas más septentrionales. Los bosques caducifolios suelen tener nieblas, lo que favorece que se mantenga la humedad.

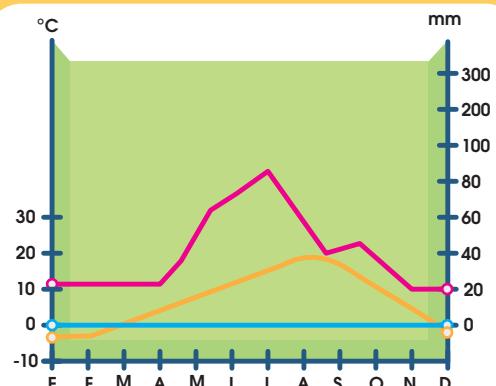
El **suelo** es fértil a causa de la acumulación de materia orgánica que se produce al caer las hojas de los árboles.

La **vegetación** está representada por bosques de hoja caduca, como los *robles*, las *hayas* y los *castaños*. Estos árboles tienen un ciclo vital muy marcado por las cuatro estaciones; el descenso de la temperatura es el factor que origina el período de reposo de los árboles, con la caída de las hojas.

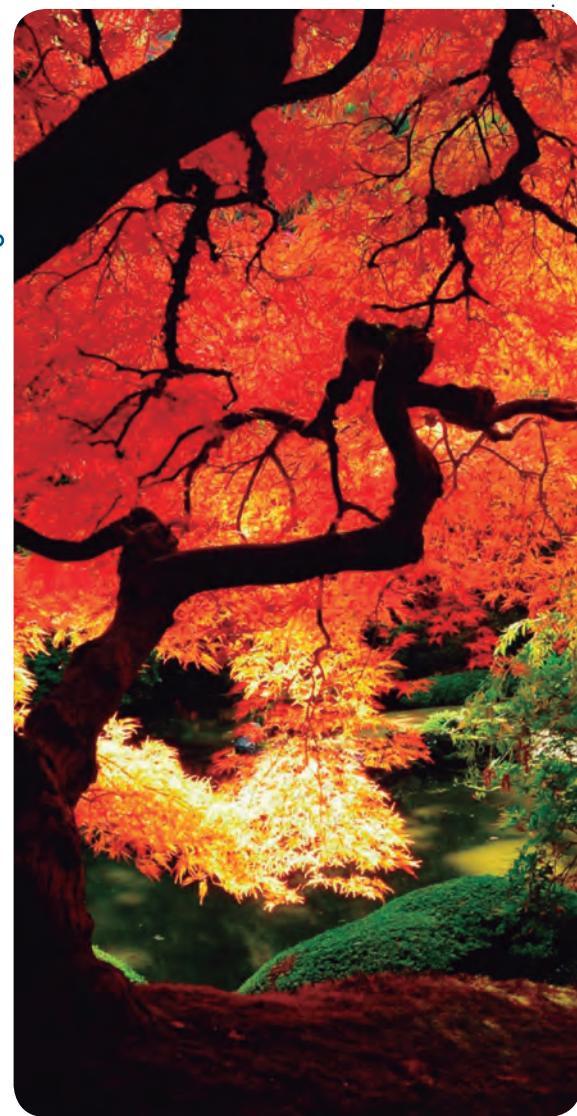
El deterioro de las hojas provoca la acumulación de materia orgánica en el suelo, por lo que son suelos con abundante **humus** en los que la actividad de los descomponedores es muy importante. Sobre la hojarasca del suelo habita una gran variedad de *hongos*, *líquenes* y *musgos*.

También se desarrolla una rica **fauna** representada por muchas especies de *artrópodos* y *gusanos*. Entre las especies animales grandes destacan el *zorro* y el *tejón*, el que hiberna en la época fría. Muchas aves emigran en la época invernal.

### Regimen de lluvias



El climograma muestra el régimen de lluvias y la variación de las temperaturas medias en una zona de bosques caducifolios.



## 1.6. Las estepas

Las estepas son propias de las zonas templadas continentales. Se extienden entre los 37° y los 52° de latitud norte, y entre los 30° y los 45° en el hemisferio sur.

El **clima** es **seco** y **frío**, las temperaturas medias presentan grandes contrastes: pueden alcanzar los 20 °C de media en invierno y llegar hasta los 20 °C en verano. Las precipitaciones oscilan entre los 250 mm y los 750 mm anuales, y en invierno se producen en forma de nieve.

El **suelo** posee una escasa capacidad de retención del agua.

Estas condiciones ambientales hacen que en las estepas no se desarrollen bosques, sino extensos **prados** con una gran riqueza herbácea. Por ejemplo, las *praderas norteamericanas*, las *estepas eurasiáticas* y la *pampa argentina*. Las plantas más abundantes son las *gramíneas*, estas se desarrollan en pocos meses, después se secan y quedan las semillas.

Estas extensas zonas de pastos favorecen la existencia de grandes herbívoros, como *bisontes* y *caballos*, capaces de realizar grandes desplazamientos para buscar alimento. También habitan pequeños roedores, que construyen madrigueras subterráneas.



<https://goo.gl/VoC1Gq>



<http://goo.gl/XvxoqH>

## 1.7. La taiga

Es un dominio bioclimático formado por bosques de coníferas que ocupan las zonas boreales del hemisferio norte, entre los 50° y los 70° de latitud, también puede encontrarse hacia el sur en zonas montañosas.

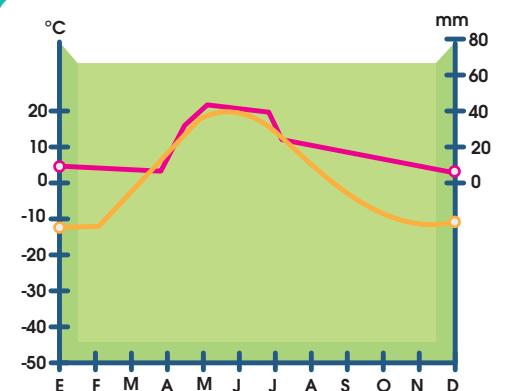
El **clima** es **frío y húmedo**. Las temperaturas oscilan en un amplio margen, ya que los inviernos son fríos y extremadamente largos, con temperaturas medias inferiores a los 15 °C, durante varios meses, y los veranos son frescos, sin superar los 15 °C de media. Las precipitaciones (unos 400-600 mm anuales) se producen principalmente en forma de nieve. El paisaje se mantiene blanco gran parte del año, pues las primeras nevadas caen a comienzos del otoño y la nieve no acaba de fundirse hasta finales de la primavera.

Durante el corto verano, solo se deshiela una capa muy superficial del **suelo**. Debajo de esta capa, el suelo está helado durante todo el año e impide la infiltración de agua en el subsuelo. Esta capa de suelo helado recibe el nombre de **permafrost**.

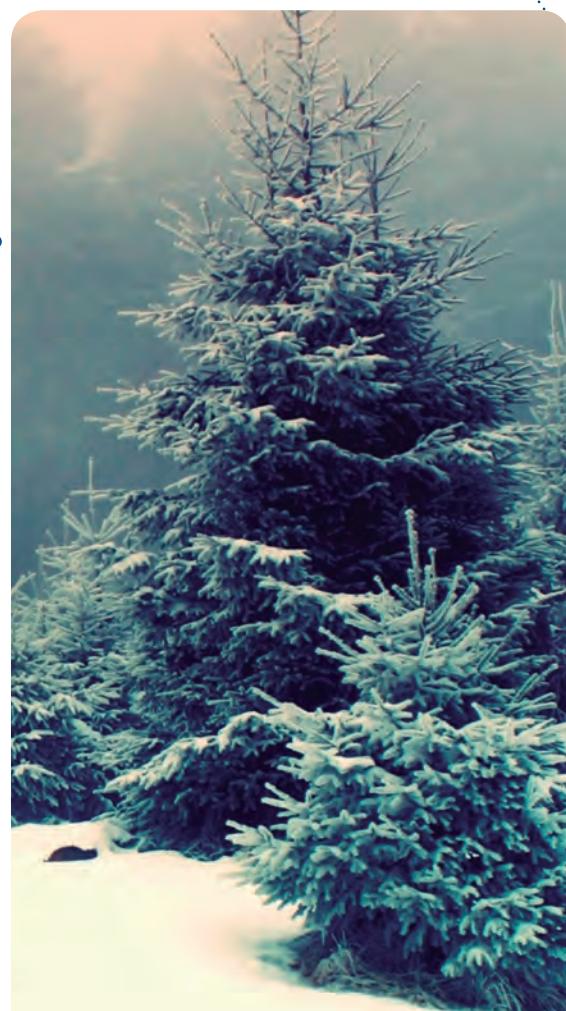
La **vegetación** está representada por las coníferas, que son árboles perennifolios entre los que se incluyen los *pinos*, las *piceas* y los *abetos*. Tienen la copa cónica, lo que les permite aguantar el peso de la nieve sin que se rompan las ramas; sus raíces son superficiales para absorber el agua de la parte superficial del suelo, que se deshiela en verano. Las hojas son aciculares, pequeñas y duras, resisten la congelación y transpiran muy poco. Sobre los troncos crecen poblaciones de *líquenes*.

A pesar del rigor del invierno, la **fauna** es muy rica y variada. Entre los mamíferos, se encuentran grandes herbívoros, que se alimentan de plantas acuáticas y brotes en verano, y de la corteza de los árboles en invierno; también pequeños carnívoros, como los visones y los *armiños*, que presentan un sistema de camuflaje consistente en cambiar el color del pelaje en verano e invierno; y algunos depredadores, como el *lobo* y el *oso*.

### Climograma



Climograma con temperaturas medias y precipitaciones propias de la taiga, en el norte de Europa.



## 1.8. La tundra

La tundra se desarrolla por encima de los 70° de latitud norte. Está constituida por llanuras que se extienden por latitudes superiores a las de la taiga y que llegan hasta los hielos permanentes. En esta zona, los rayos solares llegan de manera oblicua y calientan muy poco la superficie terrestre.

El **clima** es **frío y seco**. La temperatura media anual es inferior a los 0 °C. Los inviernos son largos y extremadamente fríos, con temperaturas extremas inferiores a los 50 °C, mientras que los veranos son cortos y frescos, en los que raramente se superan los 10 °C. Las precipitaciones, normalmente en forma de nieve, no acostumbran a rebasar los 200-350 mm anuales.

Las características del **suelo** son similares a las de la taiga.

La **vegetación** está representada principalmente por *musgos*, *líquenes* y algunas especies de vida larga, como los *sauces enanos*, con crecimiento muy lento, ya que la actividad queda reducida solo al corto verano.

En cuanto a la **fauna**, habitan pequeños roedores, como *lemmings*, y *renos*, que migran entre la tundra y la taiga. Los animales de la tundra están adaptados a este tipo de clima, presentan largos pelajes, protegidos por capas gruesas de grasa.



<https://goo.gl/FMggnf>



<http://goo.gl/OtAVRL>

## 2. BIODIVERSIDAD DEL ECUADOR

### 2.1. ¿Qué es biodiversidad?

Los primeros seres vivos se originaron hace unos 4000 millones de años y tenían una apariencia similar a las bacterias.

Desde ese momento, las formas de vida han ido evolucionando, han aparecido nuevas especies y otras se han extinguido.

En la actualidad, existen aproximadamente entre uno y medio y dos millones de especies diferentes que forman parte de la biosfera, aunque algunos científicos opinan que su número real es más elevado oscilando entre los cinco y los treinta millones, dependiendo de las fuentes.

Los seres vivos pueden clasificarse en **cinco reinos**. El cuadro siguiente resume algunas de las características que identifican a los diversos reinos.

Reino	Célula	Organización	Número de especies*
Móneras	Procarionta	Unicelular	7793
Protocististas	Eucariota	Unicelular o pluricelular con escasa especialización	77 540
Hongos	Eucariota	Unicelular o pluricelular con escasa especialización	74 000 - 120 000
Plantas	Eucariota	Pluricelular	300 000
Animales	Eucariota	Pluricelular	1 300 000

\*Fuente: A. D. CHAPMAN, 2007; ITIS: Integrated Taxonomic Information System, 2008.

Y TAMBIÉN:



El origen de la vida presenta todavía muchos interrogantes, aunque la mayoría de los científicos apoya la teoría de Haldane y Oparin.

Según esta teoría, la vida se originó a partir de las moléculas inorgánicas que había en la Tierra en las primeras fases de su existencia. Para ello, debieron de cumplirse unas condiciones:

La ausencia de oxígeno libre: este gas, tan necesario para las formas actuales de vida, hubiera tenido efectos destructores en las fases iniciales de la vida por su capacidad de oxidar y, por tanto, de destruir cualquier inicio de molécula orgánica.

Una aportación de energía para unir los compuestos inorgánicos que originaron las biomoléculas.

Como no existía capa de ozono, la superficie de la Tierra recibía una gran cantidad de radiaciones ultravioletas, además de rayos y calor procedente de la desintegración de elementos radiactivos.



Dentro de cada reino encontramos una gran diversidad de formas de vida, tanto respecto a la morfología de los organismos como en la manera en que desarrollan sus funciones vitales.

La **diversidad biológica**, también denominada **biodiversidad**, hace referencia al número de especies diferentes que encontramos en un espacio determinado. El índice de diversidad más utilizado es el de Shannon y Weaver.

La biodiversidad es el **resultado de la evolución** de las especies. En condiciones de presión del ambiente, la existencia de individuos, de una misma especie, con características diferentes, ha hecho posible la adaptación a nuevas situaciones y la aparición de nuevas especies.

La biodiversidad es máxima en las selvas tropicales, donde se considera que puede habitar más de la mitad de las especies que actualmente pueblan la Tierra.

A lo largo de la historia de la biosfera, han desaparecido numerosas especies a causa de la aparición de otras mejor adaptadas a las condiciones del ambiente.

La biodiversidad es, la gran riqueza del planeta, un patrimonio que asegura el mantenimiento de la vida y la posibilidad de que esta continúe expresándose en toda su variedad. El descenso del índice de biodiversidad, la pérdida de suelo y la superpoblación humana son los problemas más graves a los que se enfrenta la Tierra, a medio y a largo plazo.

La biodiversidad puede calcularse mediante el índice de Shannon-Weaver:

$$H = -\sum p_i \log_2 p_i$$

$H$  = diversidad

$p_i$  = abundancia relativa de una especie  $i$  en tanto por uno.

Por ejemplo, un campo en el que se cultive una sola especie tendrá una  $H = 0$ , puesto que  $\log_2 1 = 0$ .

En los arrecifes de coral se registran índices de biodiversidad elevados, con valores que oscilan entre 2,7 y 4,9.

### Y TAMBIÉN:



La **biodiversidad** o **diversidad biológica** es la abundancia de especies distintas de un ecosistema, originada por sus variaciones genéticas y por las características del ecosistema donde viven.

#### 1.- Contesta:

- a. Las palomas han sido introducidas en las zonas urbanas: ¿Qué problemas crees que llevan las poblaciones de estas aves en las grandes ciudades? **Ten** en cuenta los aspectos siguientes:
- Si la población está en expansión, es estable o está en regresión. Justifícalo pensando en la disponibilidad de nutrientes y en la presencia de depredadores.
  - El tipo de relaciones que pueden darse en las ciudades entre distintas poblaciones de palomas y las que pueden darse entre esta especie y otro tipo de animales.

- En algunas ciudades se han introducido halcones para regular la población de palomas. Razóna el tipo de relación que se establecerá entre ambas poblaciones y represéntala mediante un modelo.

- 2.- **Mide** la biodiversidad del siguiente censo de aves acuáticas, realizado en un humedal costero durante la época de hibernación.
- |  |        |
|--|--------|
| Avetorillo común ( <i>Ixobrychus minutus</i> ) | = 1    |
| Garcilla bueyera ( <i>Bubulcus ibis</i> )      | = 1954 |
| Garceta común ( <i>Egretta garcetta</i> )      | = 111  |
| Garceta grande ( <i>Egretta alba</i> )         | = 2    |

#### Actividades

## 2.2. Ecuador país megadiverso

Dentro de los países considerados megadiversos, posiblemente Ecuador sea el más pequeño, si tomamos en cuenta la relación entre biodiversidad y el área geográfica del país. Dentro de su territorio se ha determinado que existe una gran riqueza en especies animales y vegetales, e incluso entre estas, muchas son endémicas, es decir, son propias del lugar y no existen en ningún otro sitio. Tanto la topografía como los variados climas del país han permitido un desarrollo de una gran variedad de especies y de nichos en donde estas puedan vivir.



Galápagos



Costa del Pacífico



Andes



Amazonía

### Fauna

En la actualidad, el Ministerio del Ambiente propone la campaña *Protege Ecuador* para cuidar un gran número de fauna silvestre que está en peligro de extinción por muchas razones; entre las principales causas podríamos citar la desfragmentación del hábitat natural, la sobreexplotación, etcétera.

En Ecuador encontramos **1252 especies** de **vertebrados** que se encuentran bajo amenaza, de los cuales **217** son **mamíferos**, **238** son **aves**, **276** son **reptiles** y **521** son **anfibios**. Estos datos son tomados de la página del Ministerio del Ambiente: <http://goo.gl/cKWwH1>.



<http://goo.gl/3y66b0>

## Flora

En lo que se refiere a plantas vasculares o plantas con flor tenemos **17 058** especies. Las orquídeas de nuestro país pertenecen a cuatro de las cinco subfamilias a escala mundial. Hay **4032** especies conocidas hasta el momento y se han clasificado y publicado **1714** especies endémicas, entre las cuales encontramos la orquídea más pequeña con **2,1** milímetros de dimensión.

Ecuador poseía **270 000** kilómetros cuadrados de territorio nacional y tenía **132 000** kilómetros cuadrados de selva. Su desforestación es del **4%** anual, y cada año son deforestados **3 000** kilómetros cuadrados.

La **anfibiofauna** del Ecuador es muy abundante y solo es superada por Brasil y Colombia. Sin embargo, teniendo en cuenta que, por cada unidad de área en Ecuador, se

encontrarían dos especies por cada **1000** kilómetros cuadrados. Esta se convertiría en la zona más biodiversa de anfibios y ranas a nivel mundial.

Casi todas las especies nativas de plantas del Ecuador también existen en otros países de la región como **Colombia** y **Perú**.

A pesar de que las plantas tienen una gran capacidad de dispersión, una de cada cuatro especies es endémica del Ecuador.

Esto da un total de **4 143 especies endémicas registradas** y representan el **27%** del total censado.

En estudios recientes de nuevas plantas, se ha determinado que de cada dos especies nuevas registradas una resulta ser endémica.

La zona más biodiversa del país está en la **región Interandina**, ya que presenta una gran variedad de ecosistemas únicos en el mundo.



<https://009/padV>

### Y TAMBÍEN:



Ecuador posee una flora envidiable en comparación a los otros países con territorios más amplios. En este país podemos encontrar alrededor de **20 000** tipos de plantas, de las cuales **5000** son orquídeas y otras especies raras y endémicas que se encuentran en peligro de extinción. Su conservación es indispensable, puesto que son recursos naturales y económicos muy importante para el país.

1. **Responde:** ¿Cuál es el país que tiene mayor diversidad de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos en Latinoamérica? (sin tener en cuenta la escala geográfica del país).

**Solución:** Peces: Brasil Aves: Colombia Anfibios: Colombia Reptiles: México Mamíferos: Brasil

2. **Analiza:** ¿Cuáles son las plantas que se exportan desde nuestro país hacia el resto del mundo?

## 2.3. Importancia de la biodiversidad

Actualmente existe un mayor interés en conocer sobre la biodiversidad, pero esta acción se vuelve cada vez más difícil, debido a la desaparición de muchas especies.

Existen otras especies en peligro de extinción, pero aún podemos tomar medidas de conservación para salvarlas.

Como ya sabemos, hay una interdependencia muy fuerte entre los seres vivos y el hábitat en el que coexisten; por lo tanto, cuando alteramos el hábitat también estamos alterando a los seres que lo habitan. La pérdida de la biodiversidad a un largo plazo puede llevar a la desaparición incluso de nuestra especie.

La biodiversidad en Ecuador es afectada directamente por los factores que veremos a continuación:

- Importancia social
- Importancia económica
- Importancia ambiental

### Importancia social

Los seres humanos somos los representantes de muchos ecosistemas y de la biodiversidad que ellos abarcan. En este ámbito, la **biodiversidad social** está manifestada en los distintos modos de la evolución de las especies, a lo largo de toda la escala de organización de los seres vivos y, naturalmente, en todos los factores involucrados en el desarrollo de la sociedad humana moderna.

La importancia social es más evidente en la actividad agraria y en la utilización de tierras para los cultivos y para los animales de cría. Este punto es crucial para estabilizar, entender y promover la productividad de una manera sostenible para el medioambiente al proteger las cuencas hidrográficas, evitar la erosión de los suelos, y controlar las plagas sin contaminar los cultivos, etc.

Mediante este enfoque de conservación y buen manejo de los recursos, con el tiempo el mayor beneficio que la biodiversidad brindará a los humanos es que logre adaptarse a los cambios del entorno local y global. Los enfoques pueden ir variando dependiendo de las necesidades de la sociedad humana, pero la ciencia va avanzando a la par. Los estudios genéticos nos ayudan al proporcionar un mayor conocimiento de las especies para su aprovechamiento.



<http://goo.gl/jeZuao>

El único modo para que se tome **conciencia social** sobre la importancia de la biodiversidad es tomar en cuenta que las necesidades humanas nunca van a estar sobre la capacidad que tengan los ecosistemas para renovarse. Por ello, es importante tener presente la filosofía de la **conservación sustentable**.

En el caso de que no suceda lo anteriormente mencionado, las consecuencias serán lamentables para la supervivencia humana y para las comunidades biológicas dentro de cada forma de vida.

### Importancia económica

El campo de la economía frente a un ámbito ambiental, depende directa o indirectamente de la **biodiversidad**. Según el **Millenium Ecosystem Assessment**, la biodiversidad es la base de todos los servicios ecosistémicos que apoyan y resguardan la economía.

(Millenium Ecosystem Assessment, 2005).

Se han realizado innumerables estudios de investigación acerca de cómo la productividad primaria va de la mano con la biodiversidad y cómo el buen uso de los recursos nos brinda un mejor disfrute de los recursos naturales, genera la reducción de riesgos ecológicos y mejora la salud y la capacidad de resistencia frente a cambios abruptos del ambiente.

La conservación de la naturaleza es una prioridad para la economía mundial, en vista de que los servicios ecosistémicos son la base de todas las economías. Sin embargo, sabiendo todo sobre la importancia socioeconómica que brinda la biodiversidad, dentro de las políticas de desarrollo y las políticas económicas globales actuales, sus valores no se encuentran reflejados.

Se ha demostrado que la conservación de la biodiversidad mejora el rendimiento y las acciones de muchas actividades económicas.

Como ya sabemos, el mejor método para la conservación es eliminar la actividad

humana a lo más mínimo posible o en ciertos casos restringirla en su totalidad en las zonas consideradas de alta biodiversidad. Estas zonas poseen especies de alta importancia por ser únicas y, generalmente, se encuentran en peligro de extinción, o porque generan cierto nivel de servicio cultural a la sociedad. La medida más efectiva y probada de lograr la conservación es administrar incentivos económicos, su objetivo es generar una conciencia, a través de ciertos esquemas de pagos ambientales, dentro de los cuales las comunidades que conservan estas zonas son las más beneficiadas.



## Importancia ambiental

Como se mencionó en los anteriores puntos, existe una correlación entre la biodiversidad y los seres humanos. Nosotros la usamos en nuestra vida cotidiana, para la alimentación, la medicina, la construcción, etcétera. Sin embargo, nos proporciona otros servicios ambientales adicionales, como la captura del CO<sub>2</sub> del ambiente para producir aire puro, también controla la erosión de los suelos, produce la regulación hídrica y potencia el turismo a nivel mundial.

La biodiversidad representa un recurso invaluable a nivel mundial y tiene un rol fundamental frente al funcionamiento y estabilidad de los **servicios ecosistémicos**.

Los servicios que nos proporcionan son innumerables; sin embargo, los más relevantes son el reciclaje de nutrientes dentro de las cuencas hidrográficas y, por ende, el ciclo del agua; la formación y retención de los suelos; la resistencia de las plantas frente a especies invasoras y plaguicidas, que podrían estar afectándolas directa o indirectamente; la polinización de las plantas; la regularización los ciclos climáticos; y la retención de CO<sub>2</sub> para de ese modo atenuar la contaminación.

En el caso de los servicios de los ecosistemas, lo que importa es el número de especies presentes, así como establecer cuáles de ellas son más abundantes en el ecosistema.

A partir de una perspectiva ambiental y humana, la biodiversidad representa un capital, ya que constantemente la estamos usando para nuestro beneficio y constituye un gran aporte para las culturas a nivel mundial y una fuente de auxilio a las generaciones venideras.



### Y TAMBÉN:



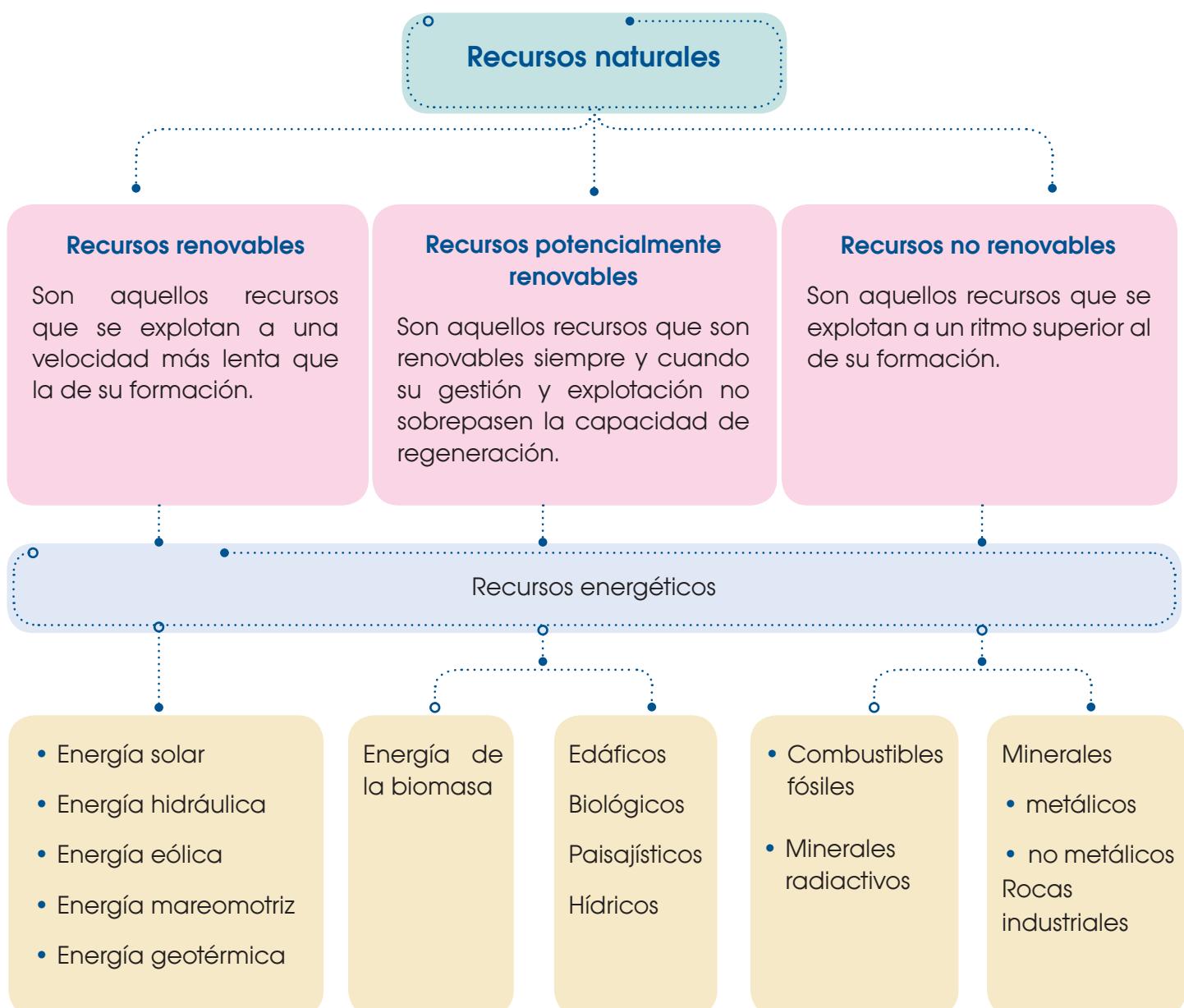
Todas las especies están adaptadas a subsistir en un ambiente determinado. Si este entorno cambia y no existe ningún tipo de individuos de la población que se pueda adaptar a los nuevos cambios, puede producirse la desaparición de la especie o extinción.

El ser humano es la única especie capaz de cambiar drásticamente su entorno.

## 2.4. Actividades humanas

La biodiversidad es la más afectada por las modificaciones inducidas por las actividades humanas. Entre estas actividades, las principales causantes de efectos severos son: el uso indiscriminado de los suelos, la alteración de los ciclos biogeoquímicos de la naturaleza, la fragmentación y la destrucción de los hábitats silvestres, la introducción de especies no nativas en sitios de alto interés ambiental y la alteración de las condiciones climáticas.

Hablando en un sentido más amplio, la biodiversidad, si se la trata de manera adecuada, resulta ser un recurso inagotable para el bienestar humano, mediante la variedad de servicios que ofrece y la capacidad de satisfacer todas las necesidades de los seres humanos. Sin embargo, los términos de *funcionamiento ecológico* y las funciones de los ecosistemas no han sido usados de una manera conjunta como debe ser.



## Impactos ambientales

Se considera como **impacto ambiental** al conjunto de consecuencias que se dan en el medioambiente por efecto de la explotación de los recursos naturales.

El impacto ambiental depende principalmente de los siguientes factores: tipo de recurso explotado, tecnología que se aplica a la explotación, utilización del recurso y nivel de consumo de este.

Los principales impactos ambientales pueden clasificarse del modo siguiente:

Impactos atmosféricos	Impactos edáficos	Impactos hidrológicos
<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del aire</li><li>Aumento de la temperatura</li><li>Alteración del clima</li></ul>	<p>Contaminación del suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Erosión</li><li>Desertificación</li><li>Sobreexplotación</li><li>Compactación</li><li>Alteraciones en la sedimentación</li><li>Alteraciones en la cubierta vegetal</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Contaminación del agua</li><li>Alteración de caudales</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Impactos en la morfología del terreno</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Impactos visuales y acústicos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Impactos biológicos y ecológicos</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Modificación de pendientes</li><li>Creación de desniveles</li><li>Hundimientos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Modificaciones en el aspecto del paisaje</li><li>Aparición de ruidos debido al funcionamiento de máquinas o la circulación de vehículos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Alteraciones en el desarrollo de los seres vivos</li><li>Modificaciones en el comportamiento de los animales</li><li>Pérdida de hábitats</li><li>Reducción de la biodiversidad</li><li>Modificación de las cadenas y las redes tróficas</li><li>Regresión de los ecosistemas</li></ul>

Los principales impactos son:

La **contaminación** es la alteración de las propiedades del aire, del agua, del suelo, de los alimentos, etcétera. Se clasifican en:

- Contaminantes degradables:** son aquellos que se degradan por procesos naturales, tanto físicos, como químicos o biológicos.
- Contaminantes no degradables:** son aquellos que no se degradan por procesos naturales y, por tanto, es necesario reciclarlos.

Sus efectos son múltiples: daños para la salud del ser humano y de los animales, disminución en el crecimiento y expansión de la vegetación, extinción de especies, deterioro de edificios y monumentos, etcétera.



<https://900gl/PRRI5>

Los impactos producen numerosos efectos, muchos de los cuales son impredecibles. La intensidad del impacto de una actividad depende de las condiciones de fragilidad de la zona donde se localiza la actividad.

Existen diversos parámetros, mayoritariamente cualitativos, para la valoración de los efectos producidos por los impactos ambientales:

### **Relación causa-efecto**

Según esta relación, los impactos pueden ser directos o indirectos. Por ejemplo, la tala de un bosque es un impacto directo, mientras que la erosión producida por una construcción es un impacto indirecto.

### **Persistencia**

Se refiere a la duración del impacto. Distinguimos impactos temporales e impactos permanentes. Los ruidos producidos por la construcción de un edificio son temporales, pero los producidos por una fábrica pueden ser permanentes.

### **Reversibilidad**

Hace referencia a la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. La contaminación de un río es reversible si se aplican medidas correctoras, pero si estas medidas no se aplican por su elevado coste, el impacto es irreversible.

### **Recuperación**

El medioambiente puede recuperarse en mayor o menor grado de los efectos producidos por los impactos, según se puedan aplicar medidas correctoras. Por ejemplo, si una zona recreativa cambia su ubicación y se pueden aplicar estas medidas, podemos decir que el impacto es recuperable. En el caso que se elimine un paso natural para aves migratorias el impacto es irrecuperable.

### **Extensión**

Este parámetro es en muchos casos cuantitativo, ya que tiene en cuenta la superficie afectada por un impacto. Por ejemplo, no tendrá las mismas consecuencias el trazado de una vía férrea que la instalación de una gasolinera.

### **Singularidad**

En este aspecto se valora si el bien afectado es de gran interés o no, y si tiene condiciones especiales de protección. Es el caso de un parque o reserva natural que pudiera verse afectado por el trazado de una autopista.

## Sinergia

Si dos impactos actúan conjuntamente, el impacto total es superior al producido por los impactos aislados. Este es el caso de la emisión de diversos contaminantes a la atmósfera. Un ejemplo es la implantación de una fábrica y sus procesos de producción.

## Probabilidad de ocurrencia

Según la probabilidad de que un impacto tenga lugar, distinguimos impactos certeros, probables, improbables, etcétera.

## Magnitud

Un impacto puede afectar en mayor o menor grado al sistema. Según esto, podemos decir que un impacto es compatible, moderado, severo o crítico. Por ejemplo, la construcción de una casa en el campo puede ser compatible, mientras que un incendio forestal de gran extensión es severo o crítico.

Estos criterios permiten efectuar una evaluación del impacto ambiental. La **evaluación del impacto ambiental**, según la normativa legal vigente, es el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad causa sobre el medioambiente.



<http://goo.gl/9adAB>

1. ¿Cómo estaría afectando la contaminación por el ruido a nuestra ciudad?

2. **Contesta:** ¿Cómo podemos reducir el ruido en nuestra ciudad?

**Solución:** No practicar conductas ruidosas en casa. Bajando el volumen de los equipos electrónicos. No usar la bocina del automóvil. No permitir que las mascotas perjudiquen el descanso y tranquilidad de las personas. Bajando el tono de música alta en sectores públicos.

## Actividades

## Medidas correctoras frente a los impactos ambientales

Una vez producido el impacto ambiental, se evalúa y se establece si es necesaria la aplicación de diversas **medidas correctoras** para reducir los efectos negativos ocasionados.

En la siguiente tabla aparecen algunos ejemplos de medidas correctoras para impactos específicos.

	<a href="http://goo.gl/j86hNk">http://goo.gl/j86hNk</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La utilización del agua en el ámbito doméstico produce una modificación en su calidad debido a diversos impactos: el aporte de materia orgánica, microorganismos, detergentes, aceites, etcétera.</li><li>• La principal medida correctora que se aplica es la depuración de las aguas residuales antes de su vertido a los ríos y al mar.</li></ul>
	<a href="http://goo.gl/mPyQJU">http://goo.gl/mPyQJU</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• La extracción de minerales y rocas produce la erosión del suelo, debido a la pérdida de la cubierta vegetal.</li><li>• Una de las medidas correctoras es la regeneración del suelo de la vegetación, una vez que las canteras o las minas hayan dejado de ser productivas.</li><li>• Otra medida sería la reconversión de estos terrenos en zonas turísticas con el debido acondicionamiento.</li></ul>
	<a href="https://goo.gl/0AWC5f">https://goo.gl/0AWC5f</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Por su elevado valor comercial, muchas especies de peces se encuentran en peligro de extinción.</li><li>• Como medida correctora se puede promover el consumo de especies pesqueras que no son explotadas y que presentan las mismas cualidades nutritivas que las que se han estado consumiendo hasta ahora.</li></ul>

Muchas veces las medidas correctoras son insuficientes, o bien, no pueden aplicarse debido a su elevado costo. En general, la mejor solución consistiría en evitar que los impactos tuvieran lugar, aplicando **medidas preventivas**.

### 1. Contesta:

¿Cuál es la relación entre la disponibilidad y el consumo de recursos renovables y no renovables entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo?

### 2. Explica qué impactos producen en el suelo actividades como la agricultura o la ganadería.

- **Valora** los efectos de los impactos anteriores y **haz** una lista de las posibles medidas correctoras.

## 2.5. Estrategias y políticas para la conservación de la biodiversidad

En este capítulo se tratará la importancia de generar un marco favorable frente a la conservación de los ecosistemas para el desarrollo sustentable. En primer lugar, hay que tener en cuenta que es extremadamente necesaria la implantación de políticas, de estrategias y de instrumentos legales y económicos.

Para el diseño de estrategias se requiere cumplir un protocolo de pasos.

Primero, se recopila toda la información científica disponible de manera que se generen procesos participativos que logren asegurar una viabilidad política y técnica.

El principal objetivo, ante la generación de estrategias y políticas es contribuir con la mantenición de los servicios ambientales, a través de la conservación de los ecosistemas que los generan.

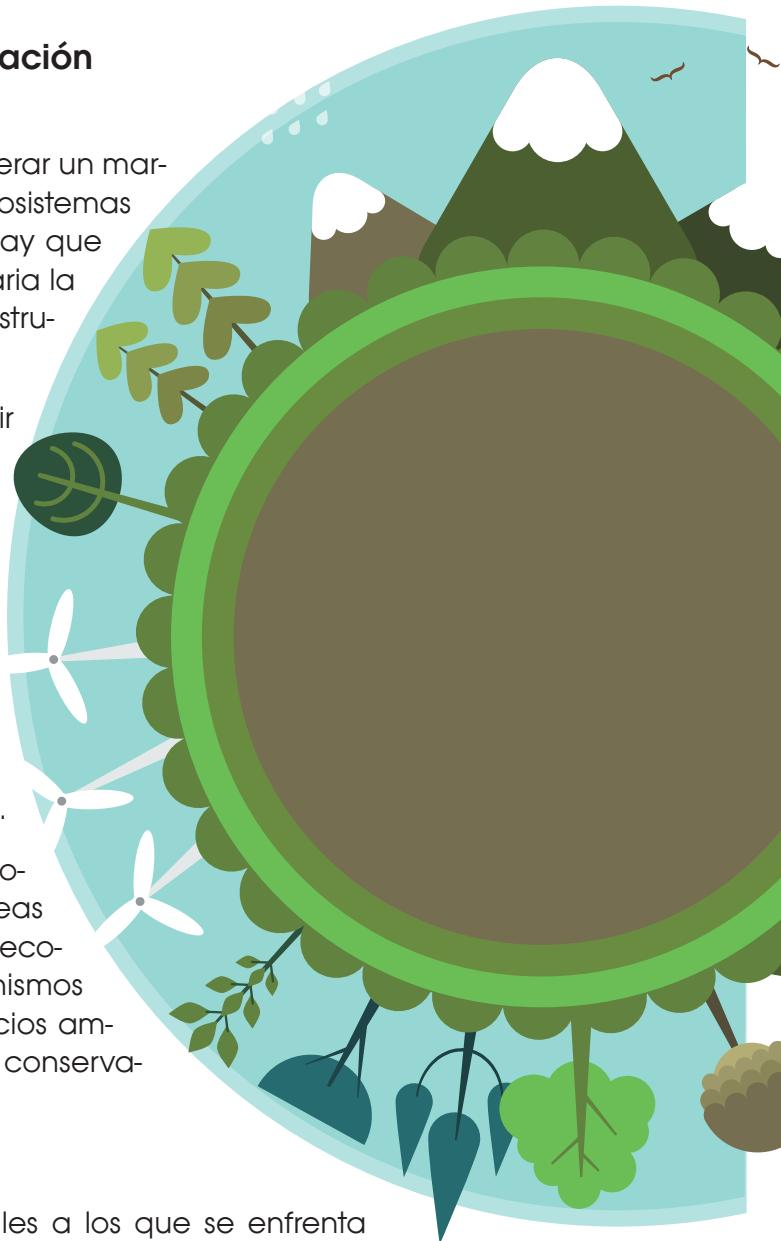
Dentro de la generación de estrategias está el apoyo frente a la creación y la consolidación de áreas protegidas en sitios de alto interés ambiental y ecológico, mediante la implementación de mecanismos económicos para la compensación de los servicios ambientales, y que se pueda dar un mejor manejo y conservación a estas áreas.

### Gestión ambiental

Muchos de los impactos y los riesgos ambientales a los que se enfrenta nuestra sociedad son causados por acciones y actitudes humanas encaminadas a satisfacer nuestras necesidades, sin tener en cuenta los desequilibrios que pueden provocar en el medioambiente. Debido a esto, la naturaleza ha sido explotada de manera insostenible, originando desequilibrios como:

- La contaminación del aire y del agua, que provoca graves problemas tanto en la salud ambiental como en la de los seres humanos.
- La disminución drástica de la biodiversidad por los desequilibrios en los hábitats de las especies.
- El aumento de la temperatura del planeta, debido al incremento de emisiones de gases con efecto invernadero.

Todo ello ha llevado a la necesidad de poner en práctica medidas de gestión del medioambiente que permitan un desarrollo basado en la sostenibilidad. La **sostenibilidad**, o **desarrollo sostenible**, plantea la necesidad de explotar los recursos naturales de manera que no se ponga en peligro su explotación futura y procurando que los impactos que se generan se reduzcan al mínimo.

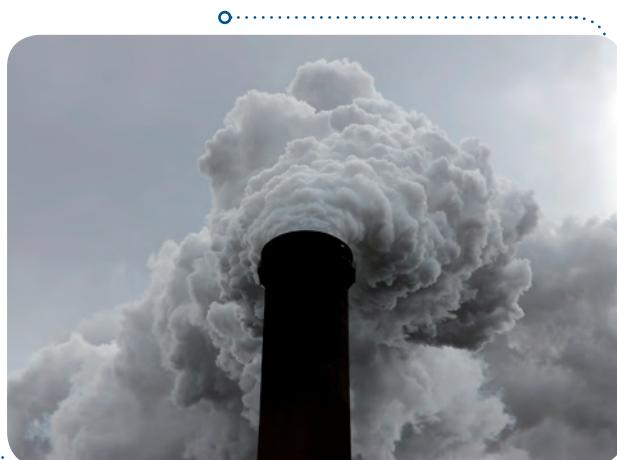


Se llama **gestión ambiental** al conjunto de acciones y medidas que tienen como objetivo la explotación sostenible de los recursos y la defensa, la protección y la mejora del medioambiente.

Para que estas medidas sean efectivas, es necesario que se cumplan los siguientes requisitos:

- Las Administraciones, deben poseer una normativa adecuada sobre la gestión ambiental de su territorio.
- Deben existir estudios científicos que respalden las medidas de la gestión ambiental que hay que adoptar y que propongan soluciones alternativas a aquellas prácticas con mayores impactos.
- Todos los seres humanos deben actuar responsablemente tanto de forma individual como colectiva.

Las acciones que contempla la gestión ambiental pueden ser de dos tipos: **acciones preventivas** y **acciones correctoras**.

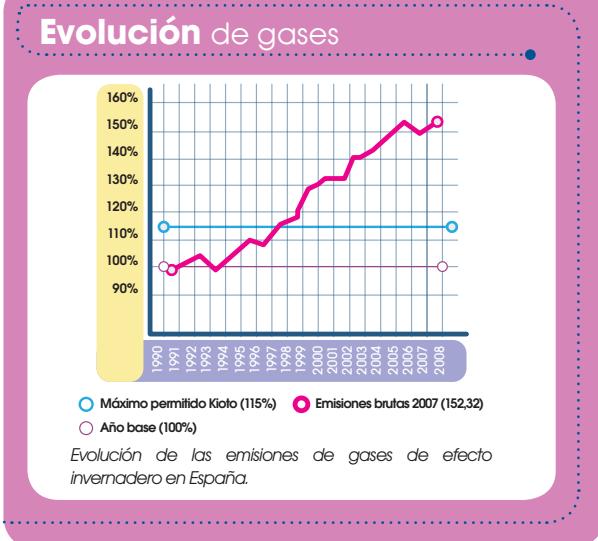


**Y TAMBIÉN:** 

<https://ocog.rio/9/Hom7t>

El *Protocolo de Kioto* es un acuerdo internacional establecido en 1997, que propone reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, con el objetivo de luchar contra el cambio climático.

Sin embargo, a lo largo de esos años, la mayoría de los países aumentó sus emisiones en lugar de reducirlas. Ante estos incumplimientos, la *Conferencia de Durban* de 2011 pretendió definir un nuevo calendario de actuación. La conferencia finalizó con el acuerdo de no exigir nuevas obligaciones para los países firmantes hasta después de 2015.



1. **Enumera** las principales consecuencias de la explotación insostenible del medioambiente.

2. **Contesta:**

- ¿Cuáles son los requisitos para que la gestión ambiental sea efectiva?
- ¿Qué es el desarrollo sostenible?

c. ¿Cuáles es la diferencia entre las acciones preventivas y las acciones correctoras?

3. **Enlista** dos antecedentes importantes del Protocolo de Kioto.

## Tratados y convenios ambientales internacionales

Al iniciar el siglo XX la preocupación por el medioambiente hace que se procedan a realizar varios tratados sobre cuestiones ambientales. Entre los más destacados se encuentran:

### Tratados

Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación por Petróleo de los Mares (1954)

La Convención de París sobre la Responsabilidad de Terceras Partes en el Campo de la Energía Nuclear (1960)

La Convención Ramsar sobre Humedales de Importancia Internacional (1971)

En 1972, las Naciones Unidas convoca a una conferencia en Estocolmo para crear conciencia sobre las amenazas que pesan con respecto al medioambiente, esta conferencia llevó a la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente.

Desde aquí se producen varias iniciativas, sobre todo en la Unión Europea.

Los principales tratados firmados para la conservación del medioambiente en convenios mundiales incluyen:

### Convenios mundiales

La Convención sobre el Comercio Internacional en Especies amenazadas de Fauna y Flora (1973)

La Convención para la Prevención de la Contaminación del Mar (1974)

La Convención sobre la Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia (1979)

La Convención para la Protección del Nivel de Ozono (1985)

La Convención para el Control de los Desplazamientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos y su Eliminación (1989)

Aparte de la ONU hay otros organismos no estatales que participan en tratados y son de gran importancia a nivel mundial. Lo difícil de estos tratados es su aplicación y el control de su cumplimiento, a pesar de recibir periódicamente informes por parte de los países participantes. Existe el Tribunal Internacional de Justicia de las Naciones Unidas que desempeña un rol limitado como mediador entre los países en conflicto.

### Tratados y convenios ambientales nacionales

No hay tratados ni convenios nacionales específicos. El marco que norma el cuidado al medioambiente en nuestro país es la Constitución del Ecuador de 2008. En nuestra constitución se reconocen los derechos de la naturaleza. En el documento del Programa del Buen Vivir realizado por el Gobierno nacional establecen los derechos de los seres humanos acompañados del equilibrio y sostenibilidad ambiental.

(Marco Normativo Ambiental: Ecuador).

### Constitución del Ecuador 2008

La Constitución del Ecuador incluye artículos destinados a la protección, al control y al cuidado del medioambiente como derechos de la *Pachamama* (madre tierra). Presentamos los más importantes a continuación:

En el Art. 14, capítulo segundo, sección segunda: Ambiente sano explica:

- Este escrito explica que se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.
- Igual, manifiesta que tanto la preservación del ambiente; la conservación de los ecosistemas; la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; la prevención del daño ambiental; y la recuperación de los espacios naturales degradados son declarados de interés público.

En cuanto a la biodiversidad, en la Constitución de 2008, y según el Art. 71, se dice que: "La naturaleza o *Pachamama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos".

En el título VII *Régimen del Buen Vivir*, capítulo segundo de la Constitución se habla de la biodiversidad y de los recursos naturales; el Art. 395 expone que: "El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambiental equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas y que asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras".

Estos artículos definen cómo los ecuatorianos basan sus actividad en relación a la utilización de los recursos e incluye el cuidado apropiado al medioambiente. No obstante, existen varias acciones que todavía no cumplen todos los aspectos necesarios para no afectar al ecosistema.



<http://googl/MFW17H>



# Experimento



## Tema:

Visita al Jardín Botánico de Quito (JBQ).

## Investigamos:

¿Cuáles son los biomas principales en el Ecuador?

## Objetivos:

Determinar en base a la vegetación del Jardín Botánico a qué bioma pertenecería cada piso climático.

Observar y analizar la biodiversidad de la flora en el Ecuador, en relación a la biodiversidad mundial.

## Materiales:

- Libreta de apuntes.
- Lápiz o esferográfico
- Cámara fotográfica.

## Proceso:

En el Jardín Botánico existe un recorrido marcado y con senderos que guían toda el área.

1. **Toma** nota y **haz** un registro fotográfico de la zona y de las plantas representativas de cada piso climático.
2. **Visita** las demás exhibiciones que estén disponibles (rosas, plantas carnívoras, huerto demostrativo, jardín etnobotánico, invernadero amazónico y jardín de plantas nativas). Esto lo puedes hacer al final del recorrido. Cada estudiante debe escoger y registrar con fotografías al menos tres exhibiciones.

## Cuestiones:

3. **Investiga** acerca de la misión y visión del JBQ.
4. **Consulta** acerca de cómo el JBQ fomenta la conservación a través de la educación.



# Resumen

1. Biomas
2. Biodiversidad del Ecuador
3. Impactos ambientales



Un **bioma** o **dominio bioclimático** es una zona de la Tierra donde predomina un tipo de clima y un tipo de vegetación, los que favorecen al desarrollo de determinados seres vivos. Debido a que los biomas son regiones muy extensas, es difícil establecer sus límites, ya que no están separados por fronteras concretas.

Los biomas más representativos a nivel mundial son: taiga, tundra, bosques caducifolios, bosques mediterráneos, estepas, sabanas, desiertos y selvas tropicales.

Dentro de los biomas existe una gran variedad de seres vivos y de sistemas ecológicos, lo que conlleva a una biodiversidad mundial de especies. La biodiversidad actual es el resultado de la acumulación de muchos años de evolución.

El Ecuador es posiblemente el país con mayor biodiversidad por área del mundo; posee un altísimo número de especies de animales y de plantas, algunas de ellas endémicas. La topografía y el clima de nuestro país son elementos que permiten la existencia de una infinidad de nichos ecológicos que son ocupados por todas estas especies.

La **biodiversidad** implica el cuidado ambiental, lo que tiene que ver con una conciencia de preservación del medio. Debido a esta razón, se han estudiado varios factores que podrían afectar a la biodiversidad, en base a su interdependencia, estos son: social, económico y ambiental.

Los **impactos ambientales** son las consecuencias de la explotación de los recursos naturales, las que afectan a cualquier sistema del medioambiente. Estos impactos pueden ser de diferente escala dependiendo del tipo de recurso explotado, de la tecnología empleada en su explotación y de la utilización y el consumo que se hagan de este.

De todos los impactos ambientales, el principal, provocado por el ser humano, es la **contaminación**, es decir, la alteración de las propiedades del aire, del agua o del suelo.

Para la conservación del medio natural se han generado diversas políticas y estrategias que han despertado el interés a nivel mundial.

La **gestión ambiental** tiene como objetivo explotar de manera sostenible los recursos y también defender, proteger y mejorar el medioambiente. Acorde a una gestión ambiental responsable, se han llegado a concretar tratados y convenios tanto a nivel internacional como nacional.





#### BLOG

### La huella ecológica

La huella ecológica es un concepto útil para los análisis de la sostenibilidad de un territorio. Esta indica la superficie de territorio que una determinada población, con un nivel de vida concreto, necesita para poder generar todos los recursos que consume y para eliminar todos los residuos que produce.

En general, se puede considerar que cuanto menor es la huella ecológica de una población, más cerca se encuentra de la sostenibilidad.

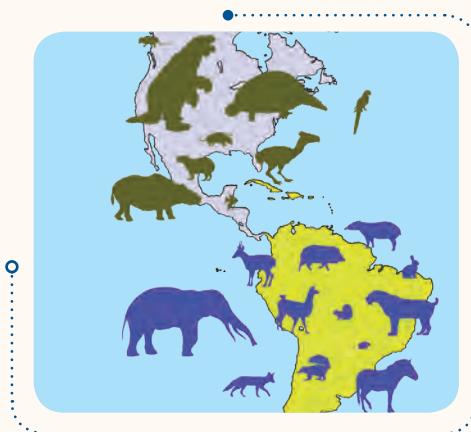
Calcula tu huella ecológica ingresando en el *link*:

BLOG:

<http://goo.gl/pXbEY7>

(debes ingresar una cuenta de correo electrónica para realizarla).

#### SI YO FUERA...



Un **biogeógrafo** estudia la distribución geográfica de los seres vivos (plantas y animales); proporciona reglas y leyes científicas, originadas en teorías comprobadas, que pueden explicar patrones de distribución de las especies en el espacio y en el tiempo.

#### SOCIEDAD

### La Historia de WWF: los años 60



Sabías que la mayor organización conservacionista de la biodiversidad del mundo tiene de insignia un oso panda.

Esta organización se llama Fondo Mundial para la Naturaleza con sus siglas en inglés (WWF). Su misión es detener la degradación del entorno natural del planeta y construir un futuro en el que las personas viven en armonía con la naturaleza.

En 1961, cuando la WWF se creó, el panda Chi-Chi acababa de llegar al Zoológico de Londres. Los fundadores de la organización se encontraron con la necesidad de un símbolo fuerte y reconocible, el que pudiera superar todas las barreras idiomáticas y se decidieron por este animal de atractivos ojos manchados para que sea el identificador gráfico de su logo. El panda blanco y negro ha llegado a ser, desde entonces, un símbolo para el movimiento conservacionista.

*WWF. La Historia de WWF: los años 60*

WWF (adaptación). Extraído el 1 de octubre de 2015 desde la página web: <http://goo.gl/baUBAI>.

#### SENTIDO CRÍTICO

### Protocolo de Kioto

Para tratar la problemática de los cambios ambientales, se generó un protocolo a nivel mundial. Este es el Protocolo de Kioto, su principal objetivo es el tratar de reducir las emisiones de los seis principales gases de invernadero que están provocando el calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y los otros tres son gases industriales fluorados. Este documento propone reducir al menos un 5% de estas emisiones, dentro del período que va de 2008 a 2012, en comparación a las emisiones de 1990. El protocolo fue admitido el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón, pero entró en vigor el 16 de febrero de 2005. En noviembre de 2009, 187 estados ratificaron el protocolo.

Para saber más sobre este tratado se puede ingresar en el siguiente link <https://goo.gl/4BdbZA>.

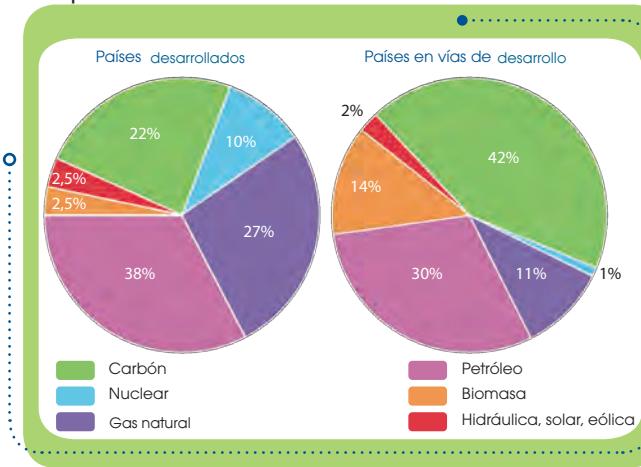


<http://goo.gl/4BdbZA>



# Para finalizar

1. **Analiza** la relación que crees que existe entre el clima de una zona y el dominio bioclimático que se desarrolla en ella.
2. **Consulta e investiga:** ¿Cómo se puede medir la biodiversidad de una localidad?
3. En base al gráfico, **interpreta**: ¿Cómo se da la distribución de recursos naturales en países desarrollados y en países en vías de desarrollo?



4. **Cita** ejemplos de recursos que, en ciertas condiciones, se consideren renovables y que, en otras, se consideren no renovables.
5. **Contesta:** ¿Cuál es la relación entre la disponibilidad y el consumo en los países desarrollados y los países en vías de desarrollo?
6. **Justifica** por qué la implantación de un sistema de gestión y de auditoría medioambiental es una medida que sirve para fomentar el desarrollo sostenible.
7. **Explica** qué es el desarrollo sostenible y **justifica** por qué es necesario llevarlo a cabo. Ten en cuenta las siguientes cuestiones:
  - ¿Cuándo surge por primera vez la idea de desarrollo sostenible y por qué razones?
  - Las características de la sociedad

sostenible, desde el punto de vista económico.

- Si puede llevarse a cabo a corto o a largo plazo y qué problemas puede presentar.

8. **Prepara** un juego de rol sobre las relaciones entre sociedad, economía y medioambiente. Proponemos los siguientes personajes:

- Un representante de una multinacional que exporta madera de árboles exóticos.
- El ministro de Economía de un país, un productor de la madera y el ministro de Medioambiente de ese mismo país.
- Un representante de una organización no gubernamental dedicada al medioambiente.

La situación que se plantea podría ser la siguiente: una empresa multinacional piensa instalar una planta de tala y tratamiento de madera de árboles exóticos en la selva de una pequeña nación. A partir de esta situación, surgen las siguientes opiniones:

- La exportación de la madera proporcionará recursos económicos al país, pero no existen tantos recursos naturales como la empresa exportadora requiere.
- La tala desmesurada puede acabar con esta fuente de riqueza recién descubierta.
- La tala de árboles permitirá ampliar la extensión de tierras para el cultivo.
- Antes de tomar alguna decisión, deben hacerse estudios para analizar los efectos de la tala, tanto en las poblaciones de árboles, como en el suelo de las zonas afectadas.



## Para finalizar

- Deben valorarse también los efectos de la explotación en el ámbito económico y social.
- Para evitar poner en peligro la riqueza natural de la selva, es mejor prescindir de cualquier tipo de actividad que la afecte.

### 9. Formen grupos y repartan las siguientes tareas:

- Elaborar guiones con las opiniones de cada personaje y el modo en que participarían en las discusiones.
- Representar los diálogos invirtiendo unos quince minutos por grupo, procurando llegar a una resolución final.
- Al finalizar las diferentes representaciones, valorar en un coloquio las distintas resoluciones adoptadas y los beneficios y perjuicios que se derivarán de cada una de ellas para los diferentes colectivos implicados en el tema.

### 10. Investiga y define los siguientes términos:

- a. Pirófita
- b. Maquia
- c. Fauna
- d. Prados
- e. Escrelófila
- f. Humus



<http://goo.gl/2x2Hac>

### 11. Menciona dos características de:

- a. Las sabanas
- b. Selvas tropicales
- c. Estepas
- d. Taiga
- e. Tundra

### 12. Investiga sobre el **fenómeno** de El Niño teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Localización geográfica
- b. Corrientes marinas
- c. Vientos
- d. Acción sobre el continente; problemas y beneficios que causa a la población.

## AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

### • Trabajo personal

¿Qué tema me ha resultado más fácil y cuál más difícil de comprender?

¿He cumplido mis tareas?

¿Qué aprendí en esta unidad?

### • Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras?

¿He respetado las opiniones de los demás?

### • Escribe la opinión de tu familia.

### • Pide a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escribelas**.

# 2

# Ecología y crecimiento poblacional de los seres humanos

## CONTENIDOS:

- 1. Ecología humana**
  - 1.1. ¿Qué es la ecología humana?
  - 1.2. Servicios ambientales del ecosistema
  - 1.3. Intensidad de la demanda sobre los ecosistemas
- 2. Crecimiento y modelos poblacionales**
  - 2.1. Crecimiento poblacional
  - 2.2. Modelos poblacionales
  - 2.3. Capacidad de carga
- 3. Bioingeniería y necesidades humanas**
  - 3.1. Bioingeniería: Generalidades



## Noticia:

### Distribución de agua en el planeta

El agua ocupa las  $\frac{3}{4}$  partes de la superficie de la Tierra, es decir el 71%. Gracias a este líquido se originó la vida. El agua está presente en tres estados: líquido, gaseoso y sólido. El 97% del agua es salada (mares y océanos), el 3% es dulce (ríos o deshielos). De este porcentaje, el 1% está en estado líquido y el 2% en estado sólido (nevados o plataformas de hielo).

Prueba tus destrezas con el siguiente test interactivo:

<http://goo.gl/JPBD47>



## Web:

### Ecuador pasa a la historia al conseguir nuevo récord mundial Guinness en reforestación

Estos son los datos más relevantes:

- Variedad de especies sembradas: Dato preliminar: 179 (The Guinness World Records pidió 150).
- Voluntarios en acción: Más de 44 000 (estaba previsto que fueran 33 000).
- Número de plantas sembradas: 570 000 (estaban previstas más de 360 000).

La noticia se encuentra en este enlace:

<http://goo.gl/VIzoJ7>



## Video:

Este capítulo trata sobre la ecología humana y el crecimiento poblacional del ser humano, como preámbulo al tema. Observa el documental *Ecología humana* en este [link](#):

<https://goo.gl/xLWDcp>.

## EN CONTEXTO:

Lee noticia sobre el Record Mundial Guinness en Reforestación y contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuándo fue el Ecuador acreedor de este reconocimiento?

La ecología humana permite entender las interacciones entre la sociedad y el medioambiente, en base a lo aprendido del documental responde:

- ¿Cómo cree que pudo haber afectado la época de la Revolución Industrial al medioambiente?

# I. ECOLOGÍA HUMANA

## 1.1. ¿Qué es la ecología humana?

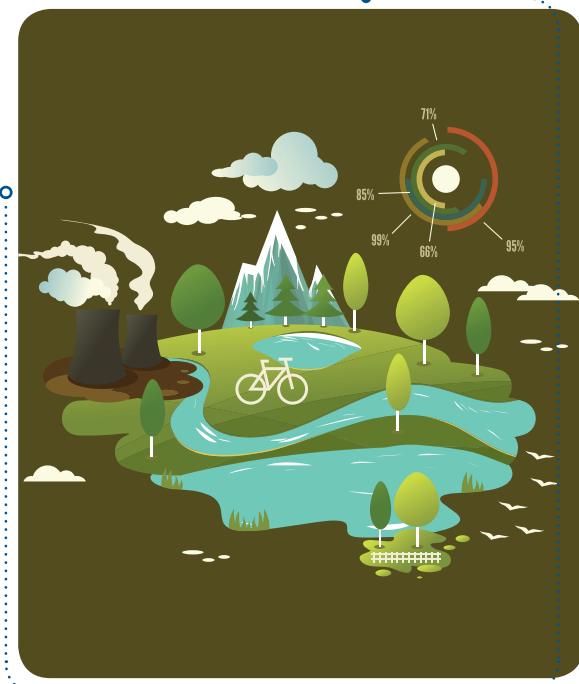
La **ecología** es la ciencia que estudia las relaciones entre el medioambiente y los seres vivos; por lo tanto, la **ecología humana** se encarga de estudiar las relaciones entre el medioambiente y las personas.

Cuando hablamos de medioambiente nos referimos a toda la comunidad biológica, es decir, todos los organismos vivos. Sin embargo, el medioambiente también abarca a la comunidad abiótica, que incluye a los factores ambientales y los formados por el ser humano (construcciones), de los cuales dependen los seres vivos para la vida.

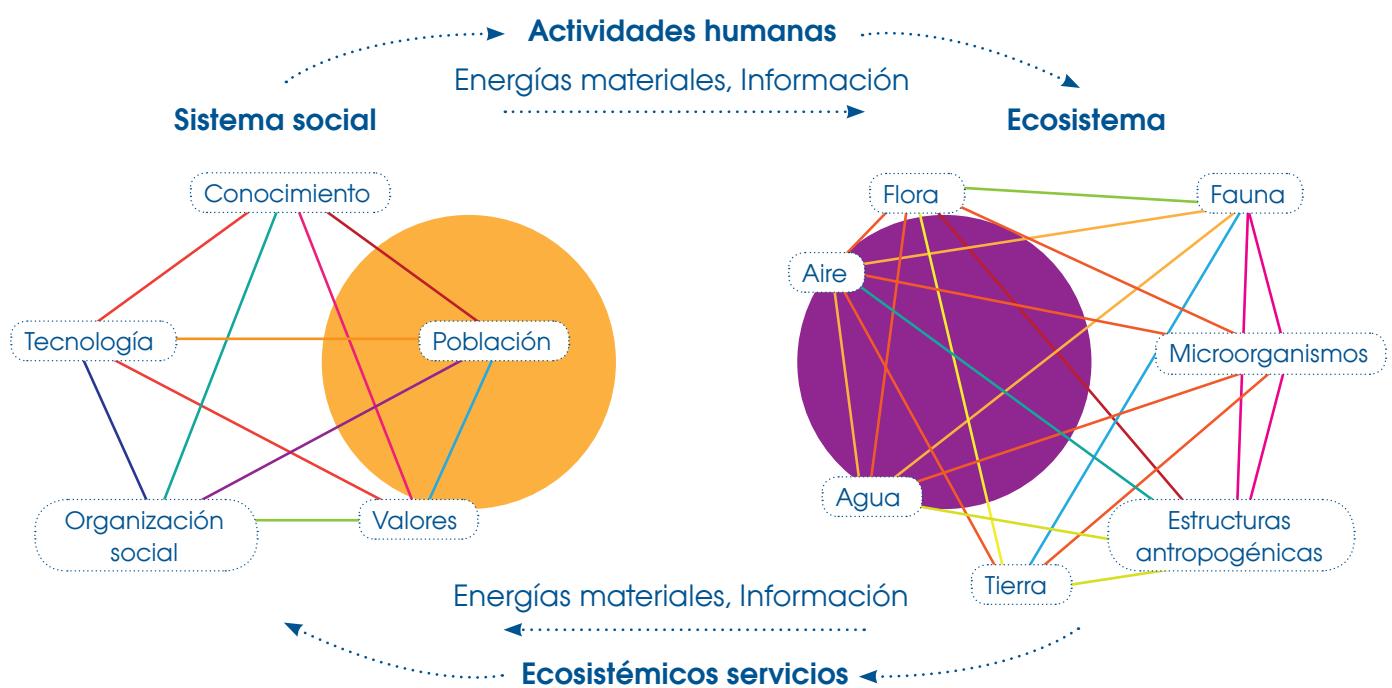
Los ecosistemas no son definidos mediante límites o fronteras geográficas, ya que estos pueden ser de cualquier tamaño: pequeño como un estanque de agua e incluso el planeta Tierra.

En la ecología humana, todo el sistema está relacionado con las interacciones medioambientales, estas afectan directamente al

comportamiento del ecosistema o se asientan sobre él. En otras palabras, todas las actividades humanas y organizaciones sociales están condicionadas por el medioambiente.



### Interacción de la ecología humana



## 1.2. Servicios ambientales del ecosistema para los humanos

Para satisfacer todas las necesidades humanas es necesario el uso de los servicios. Estos servicios se basan en los recursos e incluyen el transporte de **materia**, de **energía** y de **información**, los dos últimos con una evidencia menor.

Casi toda la materia que se encuentra en la naturaleza es aprovechada por el ser humano sin embargo, hay sustancias que contienen energía y no es fácil manejarlas. Este es el caso del combustible.

La información proveniente de los servicios ambientales es fácil de detectar mediante la observación, ya que esta se mueve dentro del ecosistema.

Existen ejemplos claros para darnos cuenta del paso de información, estos pueden ser muy cotidianos como un agricultor trabajando en el campo, puesto que, para llegar a este punto, hay un proceso de germinación de semillas y de posterior cosecha; o una persona paseando por el bosque, la que complementa el proceso de fotosíntesis. Estas interacciones permiten que se den otras influencias recíprocas, que son directas entre el sistema social y el ecosistema.

Los ejemplos anteriores son interacciones con efectos mínimos en el ecosistema, pero también hay otras con consecuencias negativas, lo que se puede dar por el mal o indiscriminado uso de los recursos.

Los recursos más usados y los más indispensables para la vida son: el **agua**, los **peces**, la **madera** y la **tierra**. La mala utilización de estos recursos puede causar **efectos muy dañinos al ecosistema**.

Otro efecto negativo de los seres humanos a los servicios ambientales es la generación de desechos aunque haya un consumo mínimo de recursos.

A pesar de que los seres humanos tienen la posibilidad de utilizar los ecosistemas para su beneficio, se debe **crear nuevas y adecuadas formas de manejo de los servicios ambientales** para no terminar con todas las bienes que estos nos ofrecen.

A continuación, relacionaremos mediante un ejemplo claro la interacción social con un impacto negativo en el ecosistema. Hablaremos acerca de la pesca comercial o pesca de arrastre y la destrucción de los hábitats marinos.



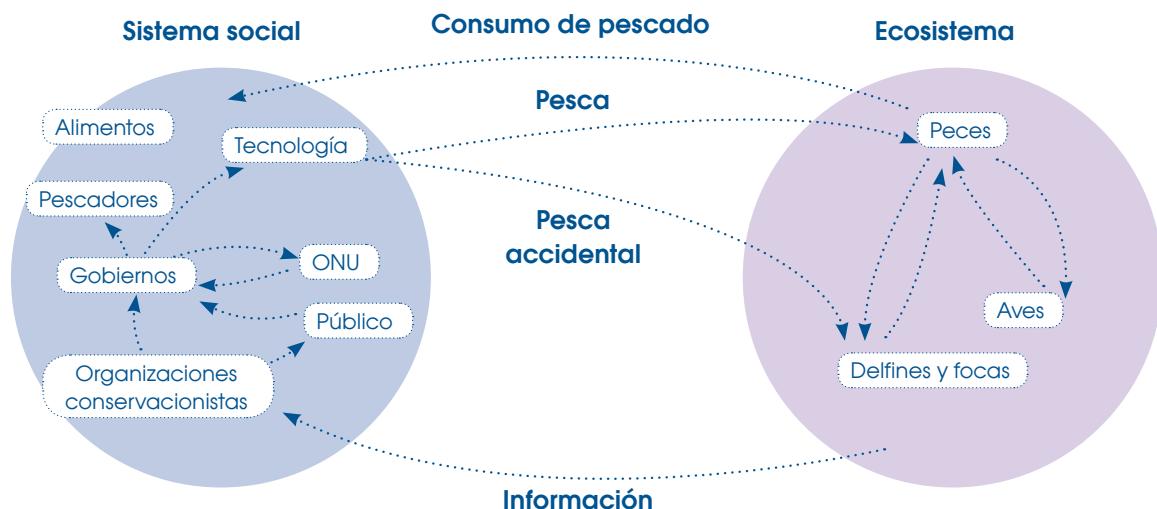
La pesca de arrastre es el método de pesca más común a nivel mundial, también es el más dañino. Presuntamente, esta pesca está dirigida únicamente a los peces que se desean obtener del mar para el consumo del ser humano, esto significa una porción determinada del total de la diversidad de las especies que se encuentran en los fondos marinos.

A pesar de que el afán de los barcos pesqueros no sea dañar el fondo marino, los efectos de estas redes son devastadores.

Estas redes son arrastradas a lo largo de la profundidad y capturan todo lo que hay a su paso hasta afectar el ecosistema de esa zona.

Este tipo de pesca no solo causa daños y destrucción en el medioambiente, también genera efectos negativos en el sistema social. Estos consecuencias generalmente son a largo plazo.

Para representar de una manera clara todos estos efectos, observa en el gráfico las interacciones y sus posibles repercusiones a futuro.



### 1.3. Intensidad de la demanda sobre los ecosistemas

La acciones de la sociedad causan efectos extremadamente negativos a los ecosistemas y generalmente estos son a largo plazo. La relación entre el hombre y el ecosistema básicamente va a depender de la exigencia sobre los recursos que el medio provee y cómo estos pueden ser aprovechados.

Esta relación de dependencia se basa principalmente en la obtención de recursos energéticos que la naturaleza provee para nuestro uso; sin embargo, dentro de los medios que ocupamos, existen unos que son renovables y otros que son no renovables.

Los recursos renovables incluyen a los alimentos, el agua y los productos de origen forestal; mientras que los no renovables son recursos mineros y combustibles.

Generalmente, los seres humanos tendemos a pensar que, como estos recursos son renovables, son recursos infinitos; por este motivo, el hombre los ha usado indiscriminadamente y ha ocasionado que su proceso de regeneración sea mucho más extenso a lo habitual. Después del uso de estos productos, los devuelve al ecosistema como desechos. Este ciclo del sistema social y su uso es muy simple.

El uso de los servicios ambientales como ya se mencionó, es indispensable, pero el humano tiende a abusar de este hecho y convierte a los recursos en menos aprovechables, lo que limita su disponibilidad.

En la actualidad, requerimos un cambio inmediato sobre la demanda de recursos del ecosistema para que sigan siendo sustentables para generaciones venideras. Lo principal en esta variación es mantenerse bajo los límites de la explotación de los ecosistemas.

Uno de los problemas de mayor peso es el significativo **aumento demográfico de la humanidad**, que seguramente es el mayor responsable en la destrucción de los ecosistemas. Este crecimiento acelerado se ha acentuado de manera exponencial durante las últimas décadas, lo que ha provocado el **crecimiento de las industrias** y, en general, **una sobredemanda material**.

En los últimos años, las personas han percibido de manera muy directa los efectos del abuso de los recursos ambientales. Esto ha provocado que se genere una conciencia ambiental y de conservación.

Este avance ha provocado un mejoramiento en el sistema social y ha reducido, en cierto grado, la intensidad de las exigencias sobre el ecosistema y, a la vez, ha fomentado la utilización de tecnologías más amigables con el medioambiente y que reduzcan la contaminación.

Esta **conciencia ambiental** se distingue más en países donde las poblaciones generalmente son pequeñas y se tiene mejores accesos a servicios básicos y a una mejor educación; de ese modo, estas naciones han implementado tecnologías más eficientes. No obstante, los países en vías de desarrollo, en los cuales existen altos índices poblacionales y altos niveles de pobreza, se ven obligados a realizar actividades extremadamente dañinas para el medioambiente, las que han causado **efectos desastrosos** tanto en sus **recursos renovables** como no **renovables**.

En el gráfico podemos evidenciar el resultado de la explotación indiscriminada. Este es el caso de Haití y sus índices de deforestación alarmantes.



<http://goo.gl/WsCEVF>

Las naciones del primer mundo no cuentan con la materia prima necesaria para satisfacer sus necesidades; la materia prima se extrae de los países en vías de desarrollo. En un contexto económico que se centra en una alta tasa de consumo y, por ende, en una fuerte demanda de producción industrial, se producen efectos ambientales irreversibles que afectan la calidad de vida de todos los seres vivos.

La intensidad de la demanda sobre los ecosistemas puede ser representada en una simple ecuación que ayudaría a entender, de una mejor manera, cómo se podría trabajar de un modo más sustentable frente a los recursos. La ecuación es:

Intensidad de la demanda sobre los ecosistemas = población \* niveles de consumo \* tecnología

Mediante esta ecuación, podemos llegar a determinar la **cantidad** de recursos **materiales** y **energéticos** que requerimos para todo tipo de producción. Además, se puede llegar a definir el porcentaje de contaminación que es generado por las **producciones** principalmente **agrícolas** e **industriales**.



1. **Escribe** cinco impactos ambientales ocasionados por los humanos.

2. **Enumera** cinco recursos renovables y cinco recursos no renovables.

**Solución:** Renovables: Biomasa, olas, viento, radiación solar, energía hidroeléctrica.

No renovables: Gas natural, petróleo, minerales, metales, carbón.

3. **Analiza** por qué pertenecen a cada grupo.

## 2. CRECIMIENTO Y MODELOS POBLACIONALES

### 2.1. Evolución de la población humana

La población humana sobrepasa los 6,7 mil millones de habitantes y cada día esta cifra se incrementa aproximadamente en 260 000 personas. Su crecimiento se produce en progresión geométrica y se estima que dentro de 50 años la humanidad estará compuesta por 9000 millones de habitantes.

El crecimiento de la población implica un aumento en el consumo de los recursos, lo que conlleva a una mayor demanda de los ecosistemas y genera problemas ambientales.

El aumento de la población es más evidente, sobre todo, en los países en vías de desarrollo. Estas naciones poseen menos medios para afrontar los problemas ambientales, económicos y sociales ligados al aumento demográfico.

Y TAMBIÉN:

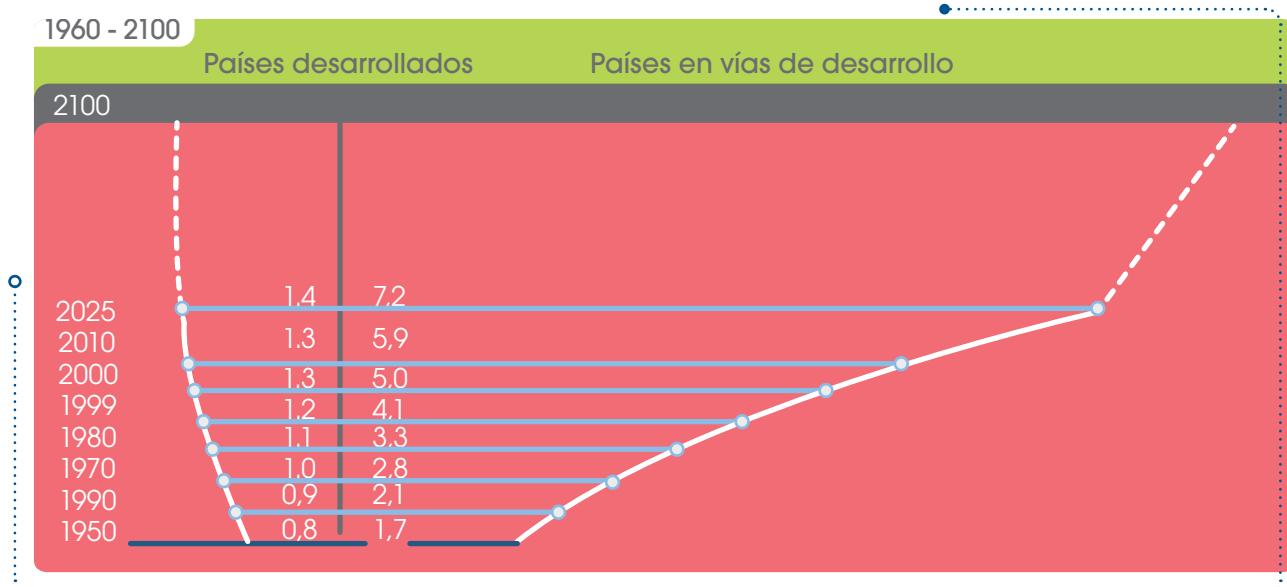


En Oriente Medio y en África, una mujer tiene un promedio de seis a ocho hijos, mientras que en los países desarrollados el promedio es de dos.

En el caso de África, el 45% de la población son niños.



<http://goo.gl/yD68Cq>



Existen dos problemas estrechamente ligados al crecimiento poblacional: el hambre, como efecto de la mala distribución de los recursos, y el acrecentamiento de los asentamientos urbanos.

## 2.2. Crecimiento de la población

La evolución de la población humana ha sido estudiada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que ha definido una serie de posibles situaciones y la repercusión demográfica que estas tendrían.

Dos ejemplos de estas situaciones son:

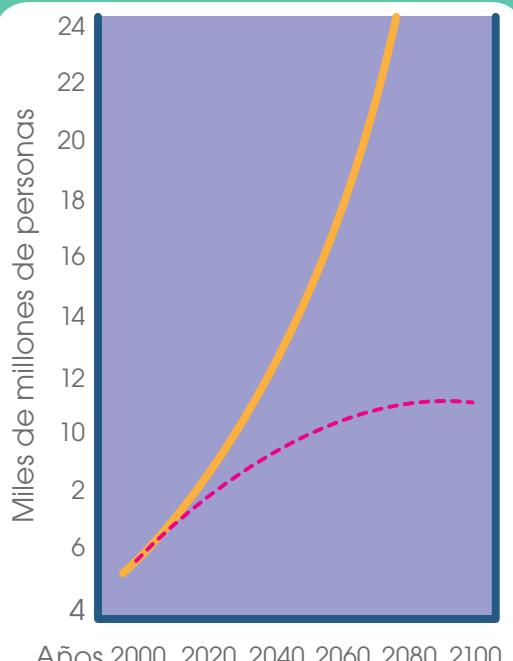
- Los valores de los índices de fecundidad y mortalidad de 1990 se mantienen constantes en el tiempo. Este hecho podría significar problemas de superpoblación en la Tierra.
- La disminución de la tasa de fecundidad y la de mortalidad producen un aumento de la esperanza de vida. Alrededor del año 2100, se llegaría a la población máxima y, a partir de este momento, la cantidad de población empezaría a disminuir.

Estas previsiones coinciden con el siguiente aspecto:

- La Tierra experimentará un rápido crecimiento demográfico durante los próximos cincuenta o sesenta años, el que puede duplicar la población actual.

- La población envejecerá, estará más concentrada en las ciudades y será más pobre, ya que el crecimiento poblacional se concentrará en los países en vías de desarrollo.

**Crecimiento demográfico**



## 2.3. Previsión del crecimiento mundial

Como ya hemos visto, nuestro planeta está habitado por millones de personas que pueblan todas las regiones de la Tierra.

El crecimiento de esta población no ha sido homogéneo en el mundo. En los países en vías de desarrollo se concentra el 82% de los habitantes, mientras que el 18% restante conforma la población de los países industrializados.

En la siguiente tabla podemos ver una proyección de la población mundial hasta el año 2050, según los datos extraídos de los informes de las Naciones Unidas:

Y TAMBIÉN:



La tasa de crecimiento de la población es el aumento demográfico de un país en un período determinado, generalmente de un año. Esta refleja el número de nacimientos y de muertes ocurridos y el número de inmigrantes y de emigrantes del país.



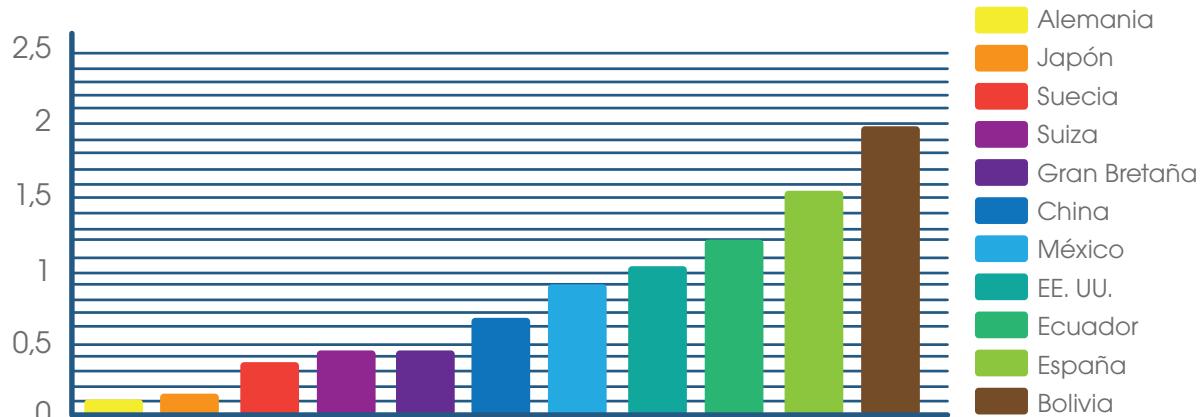
<https://goo.gl/SFws2B>

Estadística

	2010	2020	2030	2040	2050
Población total	6 906 558	7 667 090	8 317 707	8 823 546	9 191 287
Países desarrollados	1 232 457	1 253 852	1 260 770	1 256 835	1 245 247
Países en desarrollo	5 674 101	6 413 238	7 056 937	7 566 712	7 946 040
África	1 032 013	1 270 528	1 518 310	1 765 372	1 997 935
América	1 493 668	1 652 730	1 782 754	1 876 486	1 933 374
Asia	4 166 308	4 596 189	4 930 983	5 147 894	5 265 895
Europa	730 478	722 060	706 908	687 244	664 183
Oceanía	35 489	39 482	43 236	46 293	48 742

Fuente: Secretariado de las Naciones Unidas, Proyección de la Población Mundial, 2005 y 2006.

Tasa de crecimiento anual 2000-2005



Fuente: Secretariado de las Naciones Unidas, Proyección de la Población Mundial, 2005 y 2006.

Los países donde existe más pobreza, desigualdad y problemas ligados al subdesarrollo presentan, en general, mayores niveles de fecundidad y altas tasas de natalidad. Algunos factores que influyen son:

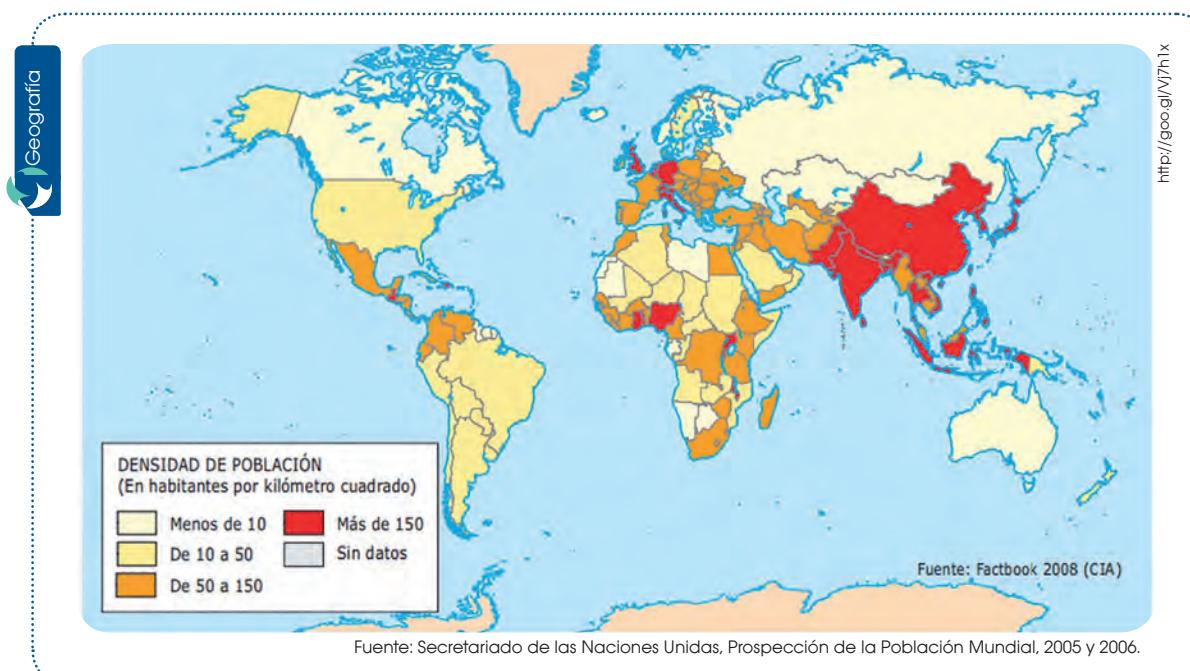
- **El tiempo de escolarización:** incide sobre la edad en que las mujeres y los hombres deciden tener hijos. Así, en los países en vías de desarrollo, la edad de concepción es menor a la de los países desarrollados.
- **La disponibilidad de información sobre sexualidad humanay el acceso a métodos anticonceptivos:** Estos recursos son más asequibles en los países desarrollados y contribuyen de forma importante en las decisiones sobre la procreación.
- **Mayor tolerancia social hacia las decisiones individuales relacionadas con la procreación, la vida en pareja y la sexualidad:** El respeto hacia las resoluciones individuales es más evidente en los países desarrollados.

## Distribución de la población mundial

Durante este siglo se prevé un crecimiento demográfico significativo en los países más pobres, el que se verá acentuado a partir de la década de 2020, en este período más del 85% de la población mundial se concentrará en los países en vías de desarrollo. En otras palabras, 4 de cada 5 personas vivirán en países de ingresos bajos.

Asia es la región con mayor población del mundo, ya que concentra más del 60% de habitantes, seguida por América y África, que concentran un 22% y un 15% respectivamente.

Estas tendencias, del crecimiento demográfico, repercutirán en aspectos tan importantes como el progresivo envejecimiento de la población en los países desarrollados, o el aumento de la población en edad laboral en los países en desarrollo.



1. A partir de los datos del cuadro sobre la proyección de la población mundial hasta el año 2050, **construye** un gráfico de barras sobre el crecimiento de la población, diferenciando países desarrollados y países en desarrollo.
2. Según el mapa anterior ¿Cuáles son los países con mayor densidad poblacional?

## 2.4. Modelos poblacionales

Las poblaciones humanas crecen de una manera exponencial y acelerada, lo que ha llegado a causar problemas a todos los seres vivos. Estos crecimientos tan abruptos dependen directamente de las tasas de natalidad y mortalidad y de cómo los seres humanos se van ajustando a la disponibilidad de los recursos.

Otro factor del cual dependen los niveles poblacionales es el de los cambios ambientales o catástrofes, los que pudieran estar limitando la presencia o el crecimiento humano. Estas condiciones ambientales son típicas en países donde existen una enorme cantidad de huracanes, enfermedades o condiciones climáticas extremas. Para llegar a entender estas relaciones de afluencia dentro de los sistemas biológicos, es importante entender que los seres vivos generalmente dependen y se alimentan de otros para subsistir.

Un ejemplo es la relación entre cazador y presa; otro, es la competencia entre especies para la obtención de un recurso.

Probablemente, el factor más determinante para entender los modelos poblacionales sea el territorio, puesto que, cuando los recursos comienzan a escasear, las poblaciones tienden a migrar y a asentarse en sitios donde los recursos presentan mayor disponibilidad. Los seres humanos han sido marcados por esta característica a lo largo de la historia.

El estudio de los modelos poblacionales en los hombres ha sido extenso y se han desarrollado modelos matemáticos para explicar su crecimiento. Sin embargo, estos no involucran a las migraciones.

Estos modelos poblacionales intentan explicar o predecir que en una población se puede medir la densidad poblacional mediante la siguiente variable:  $P = P(t)$ .



Thomas Malthus (1766-1834)

Los primeros modelos poblacionales humanos fueron propuestos en la teoría de Thomas Malthus en 1798 y, luego por P. F. Verhulst en 1838. Estos modelos se caracterizan por ser cerrados.

$P$  está representando a los individuos y  $P(t)$  cuenta el número de individuos de la población presentes en un tiempo determinado.

El modelo poblacional más utilizado es el **modelo exponencial**. Este modelo se basa en las leyes de crecimiento demográfico, que son una serie de ecuaciones que miden los niveles de población en unidades de tiempo determinadas. Además, este modelo exponencial involucra tasas de nacimientos y de muertes que en otros modelos no se toman en cuenta. La ecuación de este modelo es la siguiente:

$$dP/dt = (rn - rm) P = r P$$

$rn$  es la tasa de nacimientos de individuos y por unidad de tiempo y,  $rm$  es la tasa de muertes. La resta de ambas es la tasa de crecimiento neto ( $r$ ) dentro de la población.

Este modelo es el que explica, de manera más acertada las tasas de reproducción, crecimiento y muerte de una población fija a lo largo del tiempo.

## 2.5. Capacidad de carga

Este término poblacional se refiere al máximo de población que puede mantenerse de forma indefinida sin agotar los recursos de un medio.

Al estudiar otras especies, se dedujo que cuando una población supera la capacidad de carga de su entorno, su tasa de mortalidad aumenta, lo que reduce la cantidad de población a porcentajes más sostenibles.

Si la población es superior a los recursos disponibles, nos encontramos en una situación de **superpoblación**, en la cual el hambre y las enfermedades asociadas a la malnutrición aumentarán la tasa de mortalidad.

En épocas pasadas, los grupos humanos emigraban hacia nuevas regiones para aligerar la superpoblación; actualmente, la posibilidad de canalizar la superpoblación mediante las migraciones es mínima, debido a que los territorios con déficit de población han disminuido y también a las estrictas leyes migratorias de muchos países.

El agotamiento de los recursos depende de la población y del nivel de consumo de cada habitante. Existe desigualdad en el uso de los recursos entre los distintos países.

Por estos motivos, algunos autores han propuesto tener en cuenta el **Impacto Poblacional Total (IPT)**, que es el producto de la población por el uso de recursos por habitante.

Actualmente, a los países ricos, que cuentan con superpoblación de recursos, les corresponde el mayor número de unidades de impacto, mientras que a los países pobres, con superpoblación de individuos, una pequeña porción de estas unidades.

Si las unidades de impacto se distribuyeran entre los habitantes del planeta de una forma equitativa y solidaria, disminuiría el consumo de recursos en los países ricos.



La actividad industrial genera un considerable impacto sobre la capacidad de carga de un territorio. Este impacto, que hasta ahora se concentraba principalmente en los países desarrollados, afecta cada vez más a los países pobres.

Y TAMBIÉN:



Un habitante de un país desarrollado consume a lo largo de su vida una cantidad de recursos equivalente a 35-50 habitantes de un país en vías de desarrollo.

La distribución equitativa podría conseguirse mediante la disminución del consumo en los países ricos, pero es una opción difícil de asumir, ya que significa modificar el nivel de vida de estas naciones.

Una solución alternativa es que los países desarrollados usen los recursos de manera más sostenible y apropiada en relación al medioambiente. Con acciones conscientes y con la adaptación de la cultura de ecoconsumidor se puede mejorar los hábitos de muchas empresas o industrias.

### 3. BIOINGENIERÍA Y NECESIDADES HUMANAS

#### 3.1. Bioingeniería: Generalidades

La bioingeniería es una ciencia que tiene un campo de estudio bastante amplio. Ha llegado a crear múltiples metodologías analíticas y sintéticas, mediante la utilización de principios físicos y matemáticos, para aplicar a muchas ciencias relacionadas al mejoramiento de la vida en algunos seres vivos.

El principal enfoque de la bioingeniería es el de la salud y la medicina del ser humano; un elemento de apoyo para esta ciencia ha sido la biotecnología, ya que permite crear y modificar muchos procesos biológicos con fines determinados, como la generación de medicinas, vacunas, prótesis, etcétera.

El desarrollo de la biotecnología involucra a ciencias como la física y la química. Estas son la base para el entendimiento de muchos procesos biológicos en los cuales se van a basar sus estudios.

El principal enfoque de la biotecnología es la medicina, teniendo una gran relación con la ciencia de la biología que nos ayuda a entender los procesos y ciclos biológicos de muchos organismos. Igualmente, nos ayuda a entender las relaciones entre los procesos biotecnológicos y su interacción con las metodologías de manejo y de operación en los sistemas biológicos.



<http://goo.gl/4Y8t8v>



<http://goo.gl/MWnfoz>

Prohibida su reproducción

## 3.2. Ramas de la bioingeniería

### Ingeniería de bioprocessos

En la ingeniería de bioprocessos se involucra a todos los organismos vivos y sus respectivos componentes celulares para que provean bienes o servicios a los seres humanos. Cuando hablamos de bienes nos referimos principalmente a la salud y la alimentación.

Salud se refiere a la generación de antibióticos, vacunas, hormonas, ácidos orgánicos, etcétera.

Sin embargo, existen otros bienes, de gran aporte y que no están relacionados con la salud, como los biocombustibles.

En los servicios que proveen bienes a los seres humanos, incluimos a los procesos de bio-remediación, tratamiento de efluentes, entre otros. Que en una forma abreviada los podemos denominar bioprocessos.

Un bioprocreso involucra a todos los procedimientos con determinados sustratos o nutrientes, los que son transformados, mediante acción biológica (microorganismos, células, tejidos), en biomasa y otros productos.

Un bioprocreso es caracterizado por tener:

- **Catalizador biológico:** Generalmente son enzimas, microorganismos, células vegetales, células animales, células insecto, hongos filamentosos, algas, plantas y animales.
- **Biorreactor:** Es un recipiente que ayuda a que la reacción ocurra en forma controlada.



<http://googl/pdCY3R>



<http://googl/HX3hEI>

1. Indica dos procesos generados a través de la bioingeniería.

**Solución:** Bioingeniería de aguas residuales y Bioingeniería para la restauración fluvial.

2. Consulta cuáles son los países más avanzados en este campo de investigación.

La aplicación de esta rama a los alimentos es denominada **biotecnología en alimentos**.

La biotecnología en alimentos incluye al ámbito social para su funcionamiento. El uso de esta biotecnología beneficia tanto al agricultor como al consumidor: Se producen cultivos con un mejor resultado y rendimiento, y los consumidores tienen más ofertas a lo largo del año.

Beneficios de la biotecnología en la actualidad:

- Resistencia a las enfermedades.
- Reducción del uso de pesticidas.
- Alimentos más nutritivos.
- Tolerancia a los herbicidas.
- Cultivos de crecimiento más rápido.
- Mejor sabor y la calidad.

Se ha estudiado ampliamente la intervención de la biotecnología en varios alimentos como :

- Maíz, soja y algodón que con las mejoras de la biotecnología, no necesitan tantos herbicidas/pesticidas.
- Soja con menor contenido de grasas saturadas y mayor contenido de ácido oleico, lo que ofrece una mejor estabilidad cuando se fríe.



## Ingeniería genética

Este campo de estudio se inició en la década de los 70 y se comenzó a perfeccionar mediante las técnicas de manipulación de ADN, a partir de los análisis iniciales de esta molécula de la vida se llamó así a estos procesos.

Su principal enfoque es el estudio de la **molécula de la herencia o ADN**, lo que se hace mediante la introducción de ADN modificado a células vivas e incorporando como parte del material genético de estas. Numerosas investigaciones surgieron a partir de esta molécula; por ejemplo, la fracción del ADN humano que regula la síntesis de insulina. Estas técnicas también son incorporadas en temas de gran ayuda para la sociedad, ya que permiten solucionar problemas relacionados, principalmente con la salud.

El campo de la ingeniería genética es muy extenso y abarca a todos los seres vivos del planeta; sin embargo, hay unos grupos más examinados que otros.



<http://goo.gl/n29BTn>

<http://goo.gl/XyPheU>

Prohibida su reproducción

## Ingeniería genética en bacterias

Las bacterias son los organismos más analizados dentro del campo de la ingeniería genética. La bacteria más usada es la *Escherichia coli*. Sin embargo, en el campo de la microbiología existen muchas bacterias estudiadas con gran importancia para la salud humana.



■ Bacteria *Escherichia coli*

## Ingeniería genética en levaduras y hongos

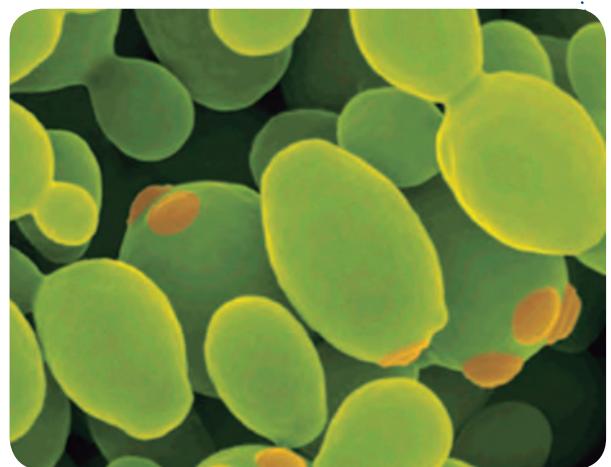
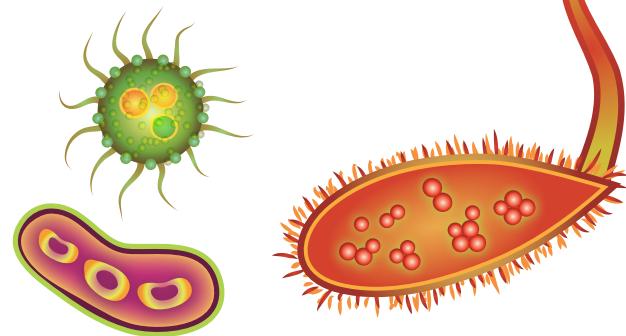
Las levaduras y hongos, junto a las bacterias, son los sistemas mayormente estudiados. La levadura de *Saccharomyces cerevisiae* fue el primer genoma eucariota en ser secuenciado en su totalidad. Existen otras levaduras de importancia como la *P. pastoris*, que es utilizada para conseguir proinsulina en cultivo discontinuo y quitinasa en cultivo continuo. En el campo de los hongos, el que más se ha utilizado, y se destaca por su labor médica, pertenece al género *Penicillium*.

Y TAMBIÉN:



### Manipulación genética para determinar un nuevo hongo

En la Universidad de Oregón en EE. UU. se descubrió a un hongo llamado *Fusarium graminearum*, con compuestos muy diferentes a los comunes y que podría servir para la generación de nuevos antibióticos. Este hongo se puede manipular únicamente a nivel genético, mediante el silenciamiento de sus genes, y gracias a la ingeniería genética que podría tener propiedades muy útiles para la medicina y quizás para la producción de biocombustibles también.



■ Levadura: *Pichia pastoris*

### 1. Contesta:

- ¿Cuáles son los hongos que más se utiliza en procesos de laboratorio?
- ¿Cuáles son los mayores logros obtenidos dentro de la ingeniería genética en bacterias en los últimos 5 años?

## Ingeniería genética en animales

La **manipulación genética en animales** tiene diversos enfoques; entre estos están: generar animales con enfermedades de interés médico humano para investigaciones, aumentar el rendimiento en la producción del ganado, de la elaboración de fármacos, entre otros.

Los animales que se han llegado a producir mediante técnicas de ingeniería genética animal incluyen a:

**Peces transgénicos:** Son de fácil manipulación y han sido objeto de muchos estudios. Poseen fecundación externa lo que permite que la modificación de sus huevos sea más accesible y que, de ese modo, se pueda estudiar mejor las etapas de su desarrollo.

**Mamíferos:** Los mamíferos más estudiados son los ratones modificados por ingeniería genética en laboratorios (ratones knockout o KO); a pesar de que estos ya poseen demasiadas mutaciones en su genoma, su uso es puramente científico.



■ Pez cebra transgénico (*Danio rerio*)

<https://goo.gl/4ttdCp>

Y TAMBIÉN:



### Los peces cebra

Son peces originarios de la India y de Bangladés, actualmente están distribuidos a nivel mundial. Su cuerpo es alargado, un poco aplanado y con presencia de una aleta dorsal. Son peces relativamente pequeños, alcanzan máximo 6 cm de longitud y su boca está para arriba. A pesar de que el color original de estos peces va de plateado a dorado, este presenta a lo largo de su cuerpo, bandas azules, entre 5 a 9 franjas, lo que le da su nombre característico.



<http://goo.gl/49yBaw>

■ Ratones knockout (ratón modificado por ingeniería genética)



<http://goo.gl/mclJcr>

■ Ratones knockout (ratón modificado por ingeniería genética)

Prohibida su reproducción

## Ingeniería genética en plantas

Actualmente, existen más de cuarenta especies de plantas modificadas genéticamente o transgénicas las que han conseguido tener características que no poseían como ser resistentes a enfermedades producidas por virus, a bacterias e incluso a insectos. También han desarrollado distintas mejoras como el aumento de la calidad y de la producción de un producto de interés comercial y agrícola, lo que refuerza su resistencia a diferentes factores ambientales.

En los productos de interés humano, como las plantas que dan frutos, la ingeniería genética ha ayudado a que tengan una maduración lenta y que lleguen al consumidor conservando su sabor, color, olor y textura intactos.

La biotecnología ha permitido el desarrollo de plantas transgénicas que tienen un alto potencial a nivel farmacológico, generando anticuerpos, hormonas y hasta proteínas.

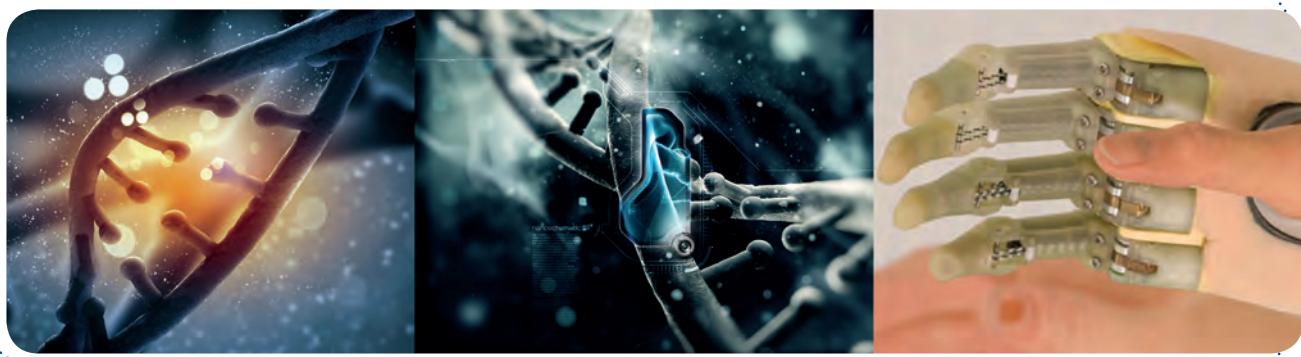


■ Plantas genéticamente modificadas.

## Ingeniería biomédica

Dentro de la **ingeniería biomédica** es muy común referirse a conceptos de medicina y biología. En esta rama se combina el diseño y la capacidad de resolver problemas para el mejoramiento de la salud humana, de ese modo generar un diagnóstico y dar un tratamiento adecuado a los pacientes. Esta rama debido a lo extensa y compleja, ha surgido como una disciplina en la cual se enfoca la gran parte de la comunidad científica mundial.

Esta evolución interdisciplinaria dentro del campo de la biomédica consiste, principalmente, en la investigación y el desarrollo, por lo tanto abarca un gran rango de subcampos.



En cuanto a las aplicaciones de esta disciplina se incluyen: el desarrollo de prótesis biocompatibles; la generación de dispositivos que ayuden a determinar un mejor diagnóstico y terapia del paciente los que van desde dispositivos clínicos para microimplantes, hasta equipos que ayuden a una mejor visualización de anomalías dentro del cuerpo, como las resonancias magnéticas y los encefalogramas; la realización de estudios de enfoque sobre el crecimiento de tejido regenerativo, fármacos y productos biológicos de alto interés terapéutico.



■ La ingeniería biomédica como ayuda a la discapacidad humana.

## Biomimética

La **biomimética** o **biomimetismo** es una ciencia, dentro del campo de la biomedicina, que estudia a la naturaleza como fuente interminable de ideas e inspiración para la generación de dispositivos y artefactos tecnológicos que ayuden a resolver los problemas de los humanos, los cuales la naturaleza, en su evolución, ya los ha solucionado. Dentro de esta rama se estudian otras ciencias, y modelos de sistemas como la mecánica, procesos químicos y elementos que se basan en la naturaleza.

La biomimética, además, es utilizada en la **literatura científica** y en las ingenierías, ya que hace referencia a los procesos de comprensión y aplicación de soluciones que da la naturaleza, estos procesos se muestran como principios biológicos, biomateriales o de cualquier otra índole para colaborar a la solución de los problemas humanos.

La **naturaleza** y el **universo**, en general, **superan al ser humano** con millones de años de evolución y de desarrollo. Por este motivo, la humanidad ha optado por reproducir sus modelos de creación, de adaptación y de organización.

## Y TAMBIÉN:

Ya se han creado muchos modelos de esta rama. Un caso muy conocido es acerca del Kevlar, es un tejido que es incomparable con cualquier otro gracias a la resistencia que tiene que es muy similar al tejido de una araña. Otro ejemplo simple y muy conocido es la cabeza de los trenes de alta velocidad del cual se ha tomado como modelo a la forma de la cabeza que tienen los patos.



<http://goo.gl/graEHv>



<http://goo.gl/aimu77>

Actualmente nuevos campos se están generando a partir de esta ciencia, el más conocido es la **nanotecnología** que se enfoca principalmente a la utilización de metodologías de **síntesis novedosas** que intentan imitar la síntesis de **autoensamblaje** y con altos rendimientos de la naturaleza.

Janine Benyus realizó una afirmación que va muy de acuerdo con la **biomimética**, ella dijo: «El primer nivel es imitar la forma natural. Pero se puede acceder a un segundo nivel, que es cuando se imita el proceso natural. Y un tercero, copiando el funcionamiento de los ecosistemas».

(The Biomimicry Institute, 2015).

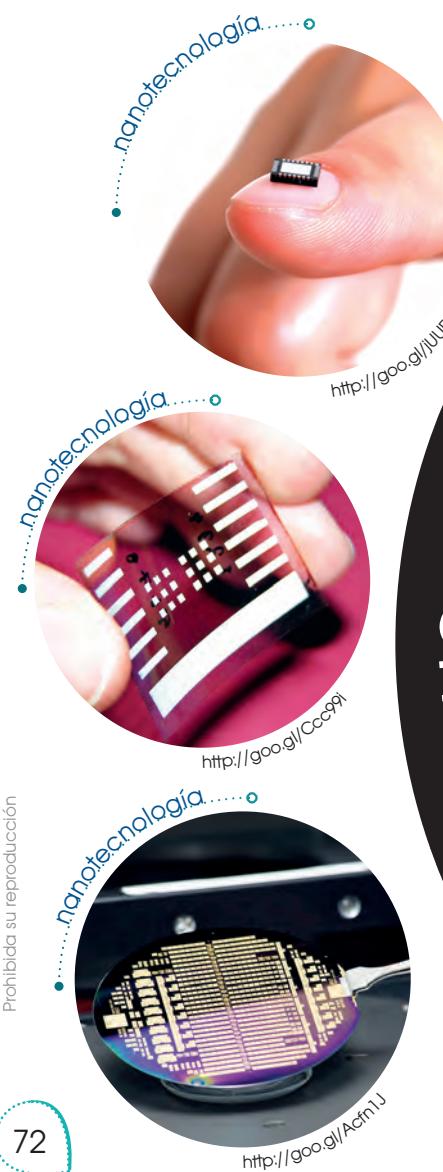
Y TAMBIÉN:



Nueva técnica para reparar pulmones dañados que no pueden trasplantarse.

Esta técnica consiste principalmente en generar pulmones de colágeno o cauchos de silicona que servirán para pacientes afectados de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Esta técnica fue descubierta por Sarah Gilpin y Harald Ott que tratan los pulmones dañados de los pacientes y los pulmones donados que también están dañados con células madre que servirán para reparar esos tejidos. Ott ya consiguió varios pulmones artificiales y actualmente se encuentran en prueba en ratones de laboratorio y en un futuro se espera incorporarlo a los seres humanos.

(Sarah E. Gilpin y Harald C. Ott. Using Nature's Platform to Engineer Bio-Artificial Lungs. 2015).



biomimética



Diseño biomimético para simular la adherencia de los gekkos. Estos animales poseen pelillos en las superficies de sus dedos lo que les permite una adherencia a superficies.



# Experimento



**Tema:**  
Confección de una hoja de papel.



La **biotecnología** ha llegado a ser un pilar importante en el desarrollo de los seres humanos, como en la fabricación del papel. Esta industria es muy grande de gran tamaño a nivel mundial; sin embargo, conlleva una problemática directa con el medioambiente, debido a que, para la fabricación de este, se necesitan árboles, por la celulosa que de estos se extrae y es su elemento fundamental; no obstante, los árboles son vitales para la vida del ecosistema.

En este experimento se aprenderá acerca de la fabricación del papel con materiales reciclados. De igual manera, se debe averiguar: ¿Cómo es el proceso industrial del papel y cómo se ha fomentado el reciclaje a nivel nacional?



**Valorar mediante un enfoque a la biotecnología la importancia de la conservación de la masa forestal** y la posibilidad de la recuperación de los residuos sólidos, tomando en cuenta la existencia y la elaboración del papel artesanal.



- Papel de reciclaje (puede ser cualquier tipo de papel).
- Una licuadora.
- Una tela para formar la hoja de papel. Se puede usar un bastidor con una tela de fibra, el bastidor puede ser rectangular.

- Papel filtro para secar la hoja formada.
- Un rodillo o palo de amasar del tamaño del bastidor.



1. **Pica** manualmente, en trozos pequeños, el papel a reciclar (aproximadamente 6 gramos).
2. **Remoja** el papel picado en más o menos un litro de agua.
3. **Licúa** la mezcla de agua y papel. Se obtendrá una suspensión de fibras en agua.
4. **Toma** una muestra homogénea de suspensión (aproximadamente 400 ml) y agrégala al bastidor, sobre la tela.
5. **Deja** que esta drene, moviéndola manualmente.
6. Cuando esté formada una hoja húmeda, **pon** sobre ella el papel secante, y **pasa** el rodillo.
7. **Retira** la hoja formada y **dejar** secar.



1. Menciona 5 campos de estudio que abarque la biotecnología.
2. ¿Qué procesos complementarios se realizan para la generación del papel?



<http://goo.gl/ZvrlWW>

Prohibida su reproducción



## Resumen

1. Ecología humana
2. Ecosistema
3. Impactos ambientales



La **ecología humana** es la ciencia que estudia y explica las relaciones entre los seres vivos y el **medioambiente**. Dentro de este campo, el medioambiente es percibido como un ecosistema que está representado por el **aire**, el **suelo**, el **agua**, los organismos vivos y las estructuras físicas, incluyendo las estructuras construidas por el ser humano.

Los **servicios ambientales** son sistemas, como la fotosíntesis, e incluyen recursos como: agua, combustibles, alimentos, materiales para confeccionar vestimentas, materiales de construcción, entre otros. Sin embargo, la **demandas humanas** se ha agrandado a tal punto que los **ecosistemas** no dan **abasto** para toda la población.

El incremento de la población mundial es otra problemática ambiental; los porcentajes de este tipo de crecimiento son mayores en los países en vías de desarrollo, es decir, en los países que cuentan con menos medios para afrontar los inconvenientes ligados a este cambio. Por lo tanto, la toma de acciones debe ser inmediata, en cuanto a la concientización del aumento de la población.

Para calcular los porcentajes de los crecimientos poblacionales se han generado modelos, los que dependen de las tasas de nacimiento y de muertes; estos índices tienen relación con la disponibilidad de recursos.

Estos hechos tienen correspondencia con el concepto de capacidad de carga, que se refiere a la población máxima que puede mantenerse de forma indefinida sin agotar los recursos.

Los impactos ambientales causados por el exceso de la capacidad de carga se deben a los países ricos, que producen mayores unidades, y a los pobres, con menores cantidades. En el primer caso, existe una superpoblación de recursos; mientras que en el segundo, una superpoblación de individuos.

Como tema final de la unidad, se presenta el desarrollo de la **bioingeniería**. Esta ciencia ha llegado a crear múltiples metodologías analíticas y sintéticas, mediante la utilización de principios físicos y matemáticos, para aplicar a muchas disciplinas relacionadas al mejoramiento de la vida en algunos seres vivos.

Esta se ha desarrollado en muchos campos de estudio como la genética, la biología, etcétera.





#### BLOG

## Proyecto genoma humano

El proyecto de secuenciación del genoma humano ha sido el mayor proyecto de investigación biomédica de la historia. Este contó con un presupuesto de tres mil millones de dólares y la participación del Consorcio Público Internacional, conformado principalmente por EE. UU., Reino Unido, Japón, Francia, Alemania, y China. El principal objetivo era la consecución de la secuencia completa del genoma humano.

Para saber más acerca de cómo se realizó el proyecto y sus planes a futuro, **entrar** en la página:

<http://goo.gl/Jfx9Zw>



#### SOCIEDAD

## Revolución verde

La revolución verde es considerada como la mejor aplicación para la productividad agrícola mundial. Inició en los años sesenta y a partir de ese momento se ha incorporado en la agricultura como modelo para reducir la pobreza y el hambre en el mundo. Sus beneficios han sido particularmente significativos en la productividad de las variedades de alto rendimiento (VAR) y en cereales básicos (trigo y arroz). La intensidad de este fenómeno ha crecido en Asia, en particular en India y China.

Puedes conocer más en el siguiente enlace:

<http://goo.gl/5Mkv4e>

#### SENTIDO CRÍTICO

## Janine Benyus experta en biomimetismo

Es una bióloga apasionada por el estudio del medioambiente y por la adaptación de los seres vivos frente a las dificultades y retos que ha encontrado en la naturaleza. Ella motiva a los seres humanos a generar un mundo más sustentable a través del biomimetismo. Para saber más de su trabajo y sus ejemplos **mira** el video del siguiente *link*:

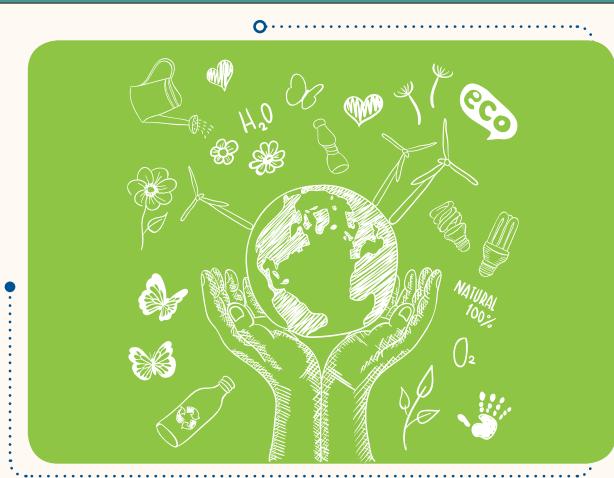
<https://goo.gl/XUuOzr>

Para conocer sobre su organización **entra** en el siguiente enlace:

<http://biomimicry.org/>

#### SI YO FUERA...

Un **gestor ambiental** sería el responsable de todos los análisis de gestión ambiental frente a todos los niveles de organización. Su misión es la de implantar sistemas de gestión, realizar diagnósticos de comportamiento ambiental, identificar normativas y evaluar los impactos ambientales; así también, sería el responsable de la ejecución de cada proyecto que lo involucre controlando el cumplimiento de los programas para la consecución de los objetivos fijados.

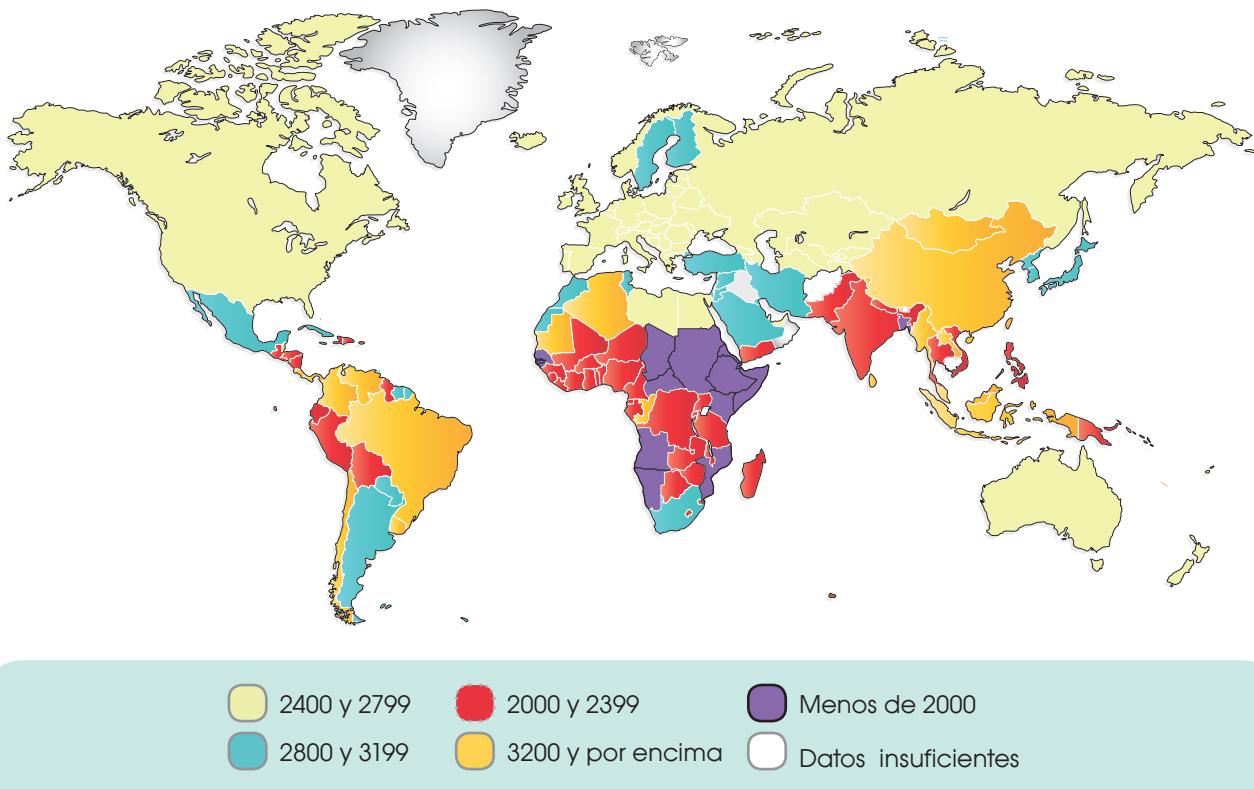




## Para finalizar

1. A partir de esta gráfica y del mapa, **explica** qué relación existe entre la producción y el consumo de alimentos a nivel mundial.

http://goo.gl/T6CDII



¿A qué crees que se debe la situación que presentan los países en vías de desarrollo?

2. **Construye** un mapa de secuencia con las siguientes palabras: países desarrollados, países en vías de desarrollo, tecnología, dependencia, pobreza. **Analízalas**.
3. **Lee** esta cita: «El crecimiento demográfico rápido va ligado a la pobreza y, por tanto, ambos deben ser combatidos conjuntamente».

Lean, G. y Hinrichsen, D., *Atlas del medioambiente*.

**Explica** el porqué de esta afirmación.

4. En el año 1986, el 41% de la población humana vivía en ciudades. Y se calculó que para 2010 el porcentaje sea del 51%: ¿A qué se debe este aumento?
5. ¿De qué manera las ciudades modifigan y organizan el territorio que las rodean incluidos los asentamientos rurales?, ¿qué consecuencias ambientales genera cada uno de estos asentamientos?
6. ¿De qué factores depende la capacidad de sustentación de la población humana?

7. **Recuerda** el concepto de impacto poblacional total y **explica** cómo varían los factores que intervienen en su cálculo, en función de si se trata de los países del norte o de los países del sur del continente americano.

8. **Redacta** un texto en el que se compare los países del norte y los países del sur del continente americano utilizando los siguientes conceptos:

pobreza	riqueza
guerra	paz
analfabetismo	educación
hambre	comida
producción artesanal	tecnología
exclusión demográfica	estabilidad poblacional
deuda externa	sin deuda externa

9. **Consulta** qué consecuencias tienen para la población de un país el siguiente aspecto:

Planificación familiar

<http://goo.gl/MVvTpE>



## AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

• Trabajo personal

¿Qué tema me ha resultado más fácil y cuál más difícil de comprender?

¿He cumplido mis tareas?

¿Qué aprendí en esta unidad?

• Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras?

¿He respetado las opiniones de los demás?

• **Escribe** la opinión de tu familia.

• **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escribelas**.

<http://goo.gl/T6CDJ1>

10. Tomando como referencia el ejemplo de biomimetismo, **investiga** un artefacto que se base en la naturaleza y describelo.

**Describe** el invento y el objeto de la naturaleza que lo inspiró.



<http://goo.gl/T6CDJ1>

■ Pintura que repele el agua y la suciedad, como la flor de loto.

# 3

# Anatomía y fisiología de los seres vivos



## CONTENIDOS:

1. Sistema nervioso y endócrino
  - 1.1. La función de la relación
  - 1.2. Órganos de los sentidos
  - 1.3. Sistema nervioso
  - 1.4. Sistema endócrino
2. Alteraciones del sistema nervioso
  - 2.1. Ataque de apoplejía
  - 2.2. Conmoción
  - 2.3. Convulsiones
  - 2.4. Epilepsia
  - 2.5. Parálisis
3. Enfermedades del sistema nervioso y endócrino
  - 3.1. Enfermedades del sistema nervioso
  - 3.2. Enfermedades del sistema endócrino
4. Sistema inmunológico en animales
  - 4.1. Sistema inmunológico en invertebrados
  - 4.2. Sistema inmunológico en vertebrados
  - 4.3. Sistema inmunológico en los seres humanos



## Noticia:

### Cuando dormimos el cerebro está bien despierto

Mediante un estudio neurofisiológico con 19 personas dormidas, nos revela que la actividad cerebral durante el sueño, (el sueño con sueños) es parecida a la vigilia, cuando estamos despiertos. Estas investigaciones se basan en un análisis extenso durante la vigilia y el sueño.

Observa el capítulo en el siguiente *link*:

<http://goo.gl/A9PFqk>



## Web:

### El arco reflejo

El arco reflejo es la unidad morfo-funcional del sistema nervioso y está constituida por un conjunto de estructuras que componen las vías nerviosas. Mediante el arco se realiza el acto reflejo, que es el mecanismo de acción-reacción que surge en el organismo como respuesta ante un estímulo, como los golpes o el dolor.



## Película:

El juego de los números es un programa que se emite por la cadena National Geographic. En este se muestran juegos mentales que se aplican en la vida cotidiana. En uno de los capítulos se evidencia cómo el cerebro nos ayuda a tomar decisiones en las cuales actúa totalmente de forma racional y efectiva.

Observa el capítulo en el siguiente *link*:

<https://goo.gl/DSxxTo>

## EN CONTEXTO:

Lee la noticia completa acerca de cómo actúa el cerebro mientras estamos dormidos y responde:

- ¿Dónde se realizó esta investigación?
- ¿Qué significa estar en vigilia?
- ¿Qué es el EEG y cómo ayudó a la interpretación de resultados en ese estudio?

Nuestro cerebro nos puede engañar de múltiples formas, lo que se debe a la falta de atención y a la cotidianidad. En base a lo visto en el video sobre el Juego de los números, explica:

- ¿Qué es el coeficiente intelectual (CI)?
- Da 3 ejemplos de los vistos en el video en los que sea necesarios el ingenio.

# I. SISTEMA NERVIOSO Y ENDÓCRINO

## 1.1. La función de la relación

La **función de relación** nos permite percibir información de nuestro cuerpo, tanto del interior como del exterior, para analizarla y elaborar una respuesta adecuada.

De este modo, podemos dividir la función de relación en tres fases: percepción de la información, análisis de la información y emisión de una respuesta.

### Percepción de la información

Obtenemos información del ambiente que nos rodea mediante los **órganos de los sentidos**; estos actúan como receptores de estímulos externos, (una luz, un sonido o un sabor).

Los sentidos son: **vista, oído, equilibrio, olfato, gusto y tacto**.

También existen receptores internos que captan las condiciones del interior del cuerpo. Un caso de lo anterior son, los barorreceptores, que captan los cambios de presión sanguínea en las arterias; los quimiorreceptores, que detectan las variaciones de concentración de oxígeno y de dióxido de carbono de la sangre; etcétera. Estos receptores se encuentran conectados con los centros nerviosos mediante los nervios.



### Ánalisis de la información

Todos los estímulos captados por los órganos de los sentidos y por los receptores internos son transmitidos al **sistema nervioso**. En este se analiza la información y se genera una reacción o respuesta. El sistema nervioso está formado por el **sistema nervioso central** y el **sistema nervioso periférico**.



### Emisión de respuesta

Las respuestas o reacciones de nuestro organismo son ejecutadas por el **aparato locomotor** y el **sistema endócrino**, que se encargan de llevar a cabo el movimiento de los órganos y la regulación de su funcionamiento. El sistema locomotor está formado por los huesos y los músculos. El sistema endócrino está constituido por diversas glándulas que elaboran unas sustancias denominadas hormonas.



## 1.2. Los órganos de los sentidos

Los sentidos son la puerta de entrada de los estímulos y nos proporcionan información del mundo que nos rodea.

A continuación describiremos los órganos implicados en los sentidos de la **vista**, el **oído**, el **equilibrio**, el **olfato**, el **gusto** y el **tacto**, así como su mecanismo de funcionamiento.

### Vista

El sentido de la vista nos permite apreciar el color, la forma, el tamaño y la distancia a la que se encuentran los objetos.

La vista se da a través de los **ojos**, dos órganos casi esféricos, también denominados **globos oculares**, situados en dos cavidades de los huesos de la cabeza.

A continuación, vamos a ver las partes que se distinguen en el ojo y sus funciones.

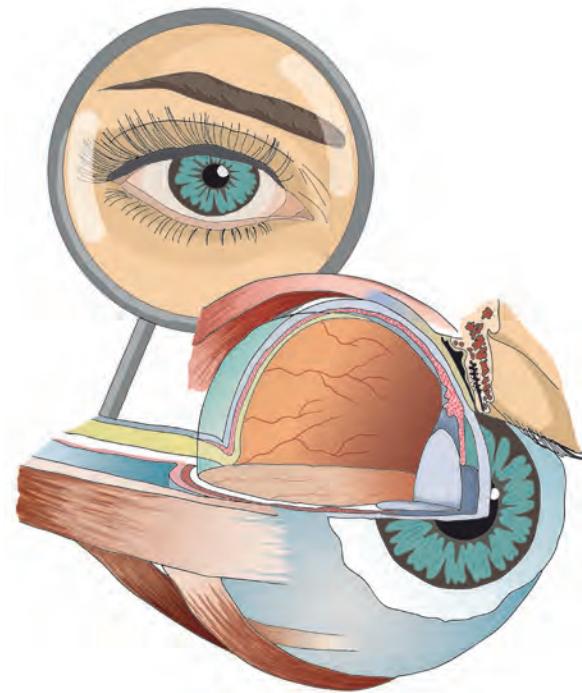
- **Córnea:** Capa transparente que recubre la parte anterior del ojo.
- **Iris:** Capa que puede dilatarse o contraerse y, de este modo, regular el paso de la luz. Esta presenta un orificio, denominado pupila, por donde la luz penetra al interior del ojo.
- **Esclerótica:** Capa que da forma y consistencia al globo ocular.
- **Conjuntiva:** Membrana que recubre y protege el globo ocular y el interior de los párpados.
- **Humor acuoso:** Sustancia líquida que llena la cavidad situada entre la córnea y el cristalino.
- **Cristalino:** Membrana que tiene forma de lente y permite enfocar las imágenes exactamente sobre la retina. Esta estructura está sujeta por músculos que modifican su curvatura para favorecer el enfoque.

• **Humor vítreo:** Sustancia gelatinosa que ocupa la parte interna del globo ocular. Junto con el humor acuoso, nutre la córnea y el cristalino.

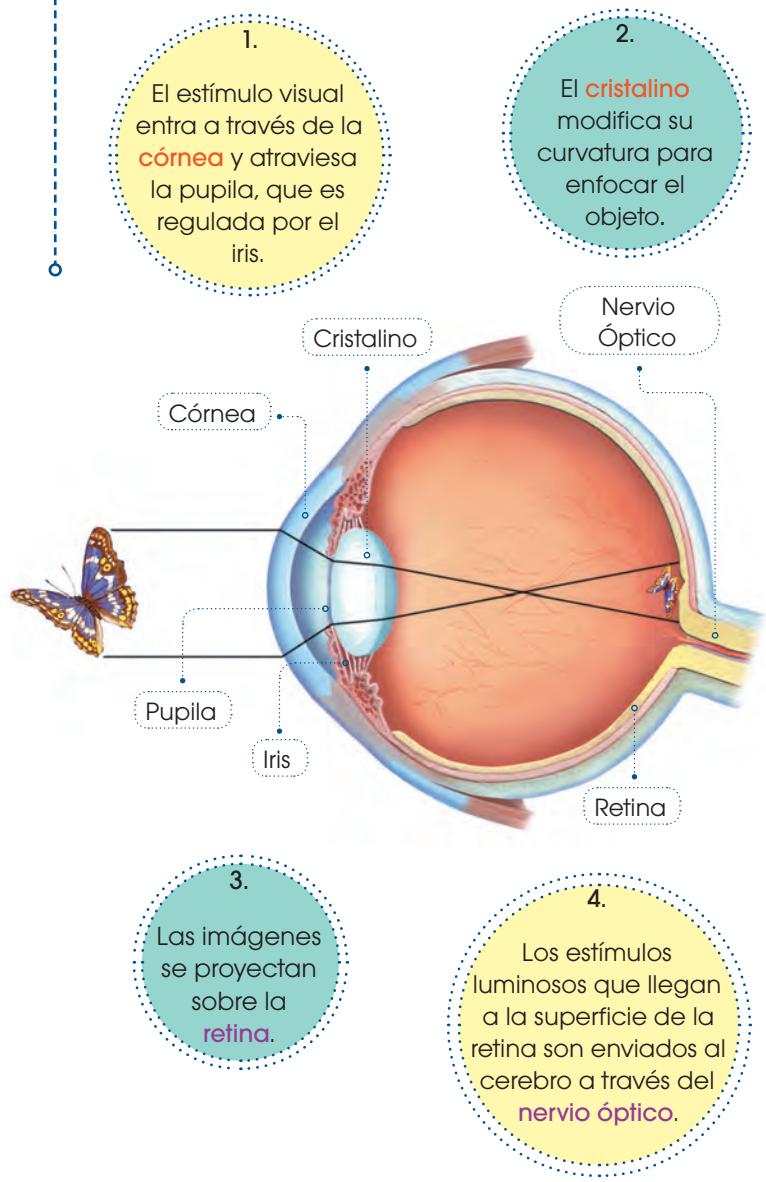
• **Retina:** Lámina de células que recubre la parte posterior e interna del ojo. Es la parte sensible a la luz que transmite la información al nervio óptico.

En la parte externa del ojo se distinguen diversas estructuras encargadas de su protección.

- **Párpados:** Capas de tejido que recubren la parte anterior del ojo, reparten las lágrimas y protegen el ojo de la desecación.
- **Pestañas:** Pelos pequeños situados en los párpados que hacen sombra encima de la pupila.
- **Cejas:** Pelos que cubren las prominencias situadas encima de los ojos, desvían el sudor y evitan que entre en los ojos.



Veamos cómo participan en el mecanismo de la visión las estructuras anteriores.



La trayectoria de los rayos de luz es rectilínea y, al penetrar en el ojo por un orificio pequeño, se entrecruzan; como consecuencia, se forma sobre la retina una imagen invertida del objeto observado.

Y TAMBIÉN:



Algunos consejos para cuidar la vista son:

- Evitar que los ojos entren en contacto con sustancias irritantes como el humo o el polvo.
- No forzar la vista.
- No mirar directamente a fuentes de luz intensas.
- Mantener la pantalla del ordenador a unos 50 cm de distancia.
- Ver la televisión a una distancia mínima tres veces mayor que el ancho de la pantalla.
- Estudiar y trabajar en un lugar bien iluminado con el foco de luz por encima de la cabeza y en el lado contrario al que se escribe para evitar las sombras.

Después el cerebro interpreta correctamente la imagen.

La **retina** está formada por células denominadas **fotorreceptoras** porque captan la energía de la luz. Estas pueden ser de dos tipos: conos y bastones.

Los **conos** perciben detalles de las imágenes y permiten la visión en color.

Los **bastones** captan el negro, el blanco y matices de gris, a causa de su gran sensibilidad a la luz.

1. **Explica** la función que realizan las siguientes partes del ojo:

córnea - esclerótica - conjuntiva - humor acuoso - humor vítreo - retina

2. **Contesta:**

- ¿Qué parte del ojo actúa como lente y permite enfocar las imágenes?
- ¿Qué relación existe entre el iris y la pupila?

## Oído

Gracias a este sentido percibimos la intensidad, la duración y el timbre de los sonidos.

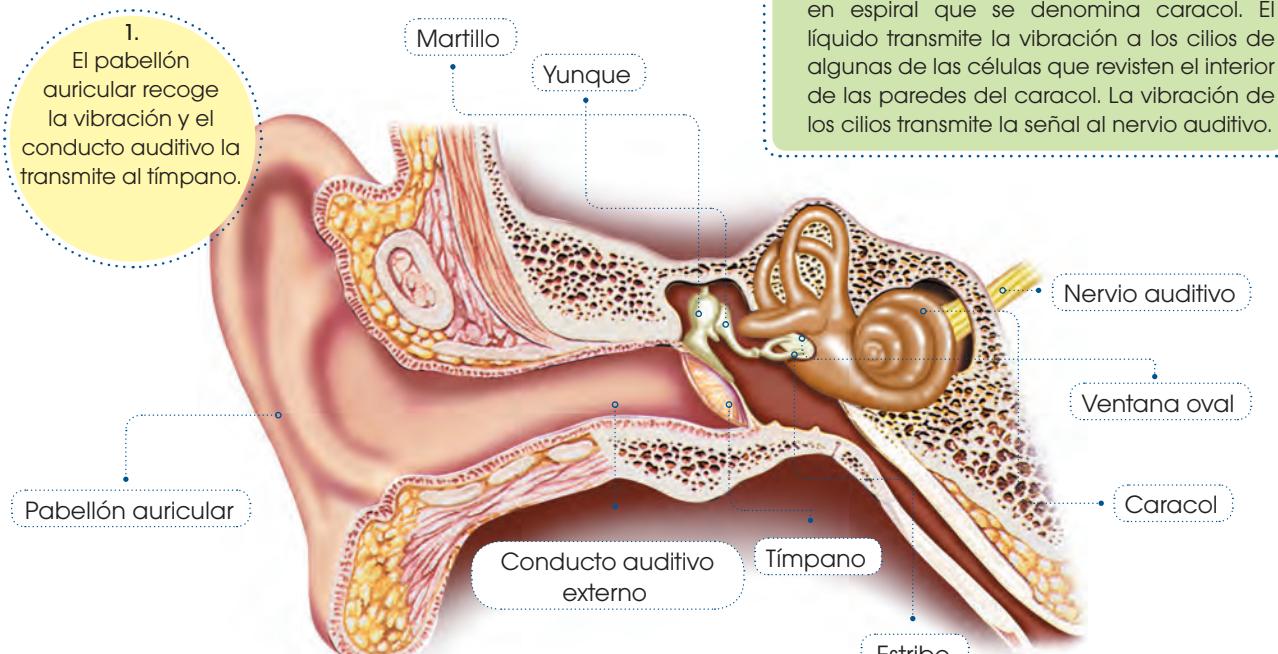
Los órganos receptores son los oídos, situados en la parte lateral del cráneo.

Los sentidos más desarrollados en el ser humano son el oído y la vista.

En el oído se distinguen tres partes:

- Oído externo. Consta del pabellón auricular, u oreja, y del conducto auditivo externo.
- Oído medio. Consta del tímpano, el martillo, el yunque, el estribo y la ventana oval.
- Oído interno. Consta del caracol y el nervio auditivo.

El mecanismo de la audición es el siguiente:



1. **Cita** las partes del oído que son membranas y las que son huesecillos.

**Explica** la función de cada una de ellas.

### 2. **Contesta:**

- a. ¿Qué consecuencias crees que puede tener una perforación en el tímpano?

Y TAMBIÉN:



Algunos consejos para cuidar los oídos son:

- Evitar la exposición continua a ruidos fuertes, en especial los que se aplican directamente sobre los oídos con auriculares.
- Procurar mantener los oídos secos: hay que evitar la entrada de agua y secarlos muy bien al finalizar una actividad acuática.
- No utilizar bastoncillos de algodón para extraer la cera de los oídos, ya que pueden provocar tapones.

## Equilibrio

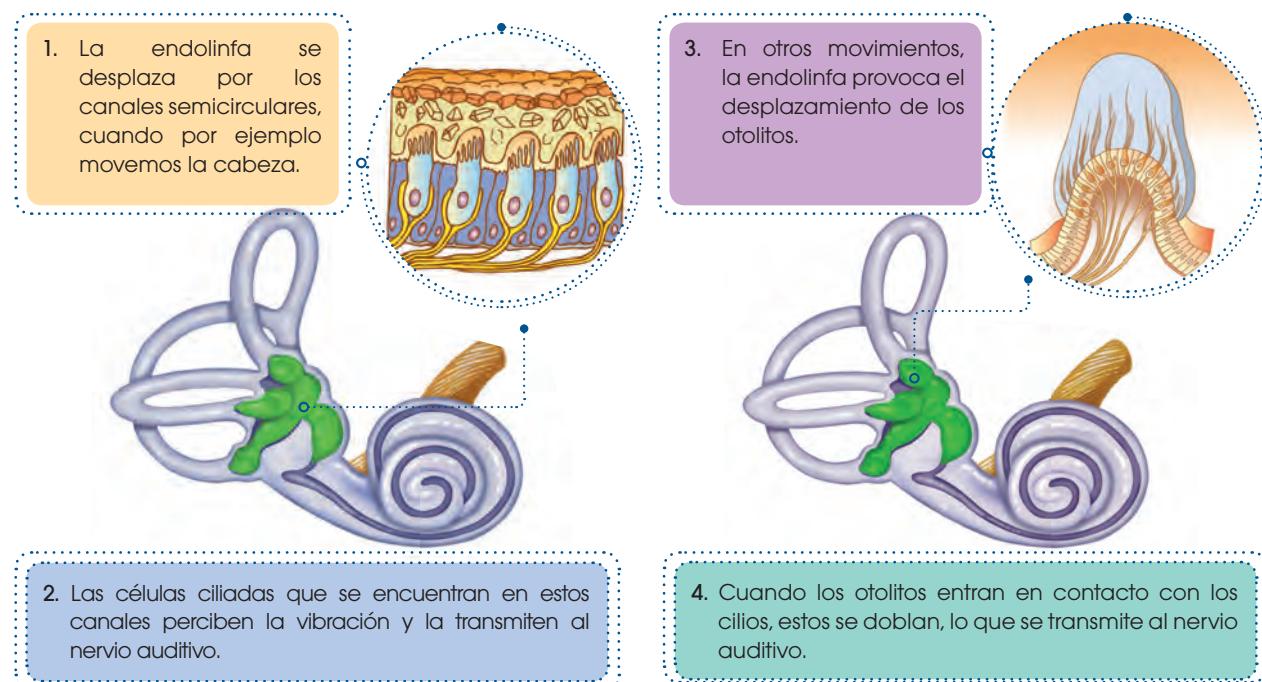
El **equilibrio** es el sentido que nos permite percibir y controlar la postura del cuerpo.

El **aparato vestibular** es el órgano del equilibrio y se encuentra en el oído interno.

Está compuesto por:

- Canales semicirculares. Conductos llenos de un líquido denominado endolinfa.
- Órganos otolíticos. Pequeños sacos denominados sáculo yutrículo, estos contienen gránulos calcáreos que reciben el nombre de otolitos.

A continuación veremos el mecanismo del equilibrio:



## El equilibrio del cuerpo

Vamos a comprobar, fácilmente, cómo en el sentido del equilibrio también contribuye la información que obtenemos a través de la visión, la piel, etcétera.

- Ponte de pie y levanta una pierna.
- Baja la pierna y repite el proceso con los ojos cerrados.

Con los ojos cerrados es más difícil equilibrar el cuerpo, ello se debe a que la visión nos permite observar las características del espacio y nos ofrece puntos de referencia que contribuyen a mantener el equilibrio.



### 1. Responde:

- ¿Qué tipo de movimientos detectan los canales semicirculares? ¿Y los órganos otolíticos?
- Supón que padeces un trastorno que afecta al aparato vestibular. ¿Qué síntomas crees que puedes padecer?

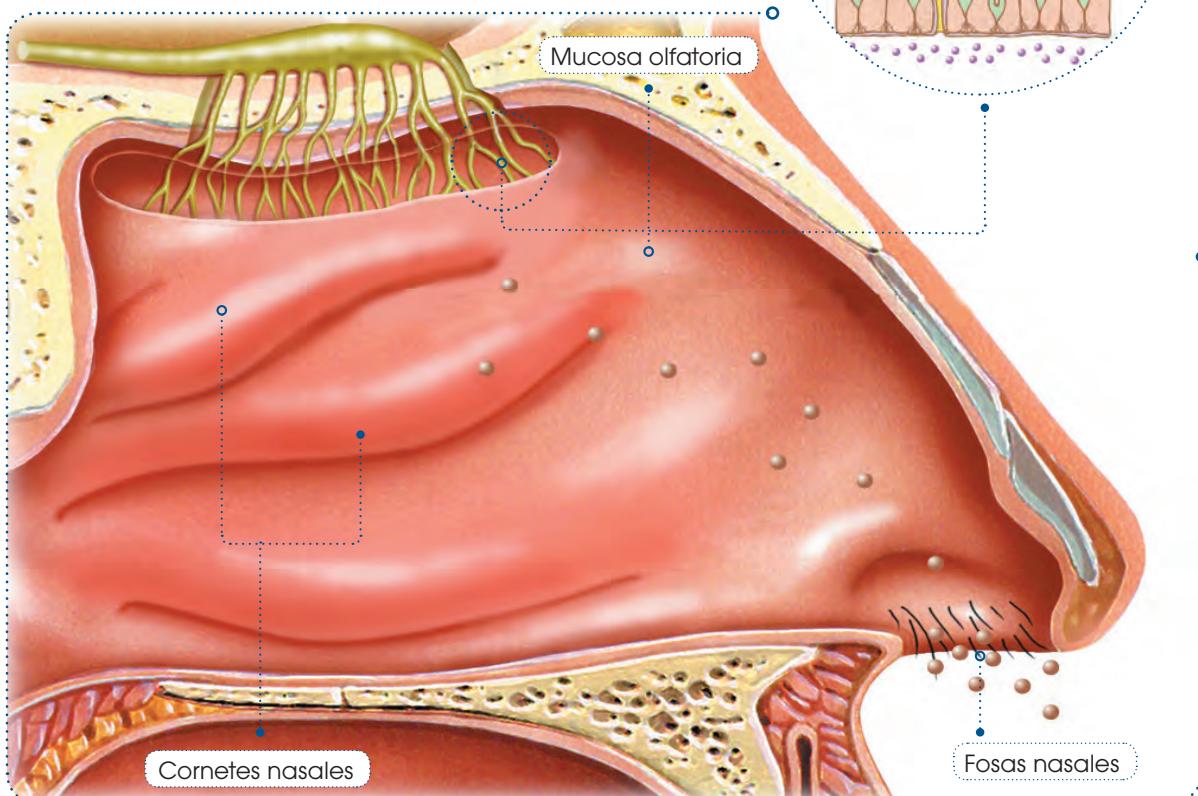
## Olfato

Gracias al sentido del **olfato** captamos estímulos producidos por la presencia de sustancias químicas en el aire, o bien en los alimentos que entran en la boca.

En la **nariz** o **cavidad nasal** se halla el órgano del olfato. Veamos cuáles son sus partes:

- **Fosas nasales.** Orificios por los que entra el aire y que comunican con la cavidad bucal.
- **Cornetes nasales.** Invaginaciones de las paredes de las fosas nasales.
- **Mucosa olfatoria.** Mucosa que recubre las paredes de los cornetes nasales.

El mecanismo gracias al cual percibimos los olores es el siguiente:



1. Algunas sustancias desprenden partículas al aire. Cuando respiramos, estas partículas penetran en las fosas nasales y se ponen en contacto con los receptores de la mucosa olfatoria.
2. El contacto entre estas sustancias y los receptores desencadena un impulso nervioso que es transmitido a los centros nerviosos.

Y TAMBIÉN:



### Los olores que percibimos

El sentido del olfato nos permite distinguir siete olores básicos: floral, alcanforado, almizclado, etéreo, mentolado, pútrido y picante.

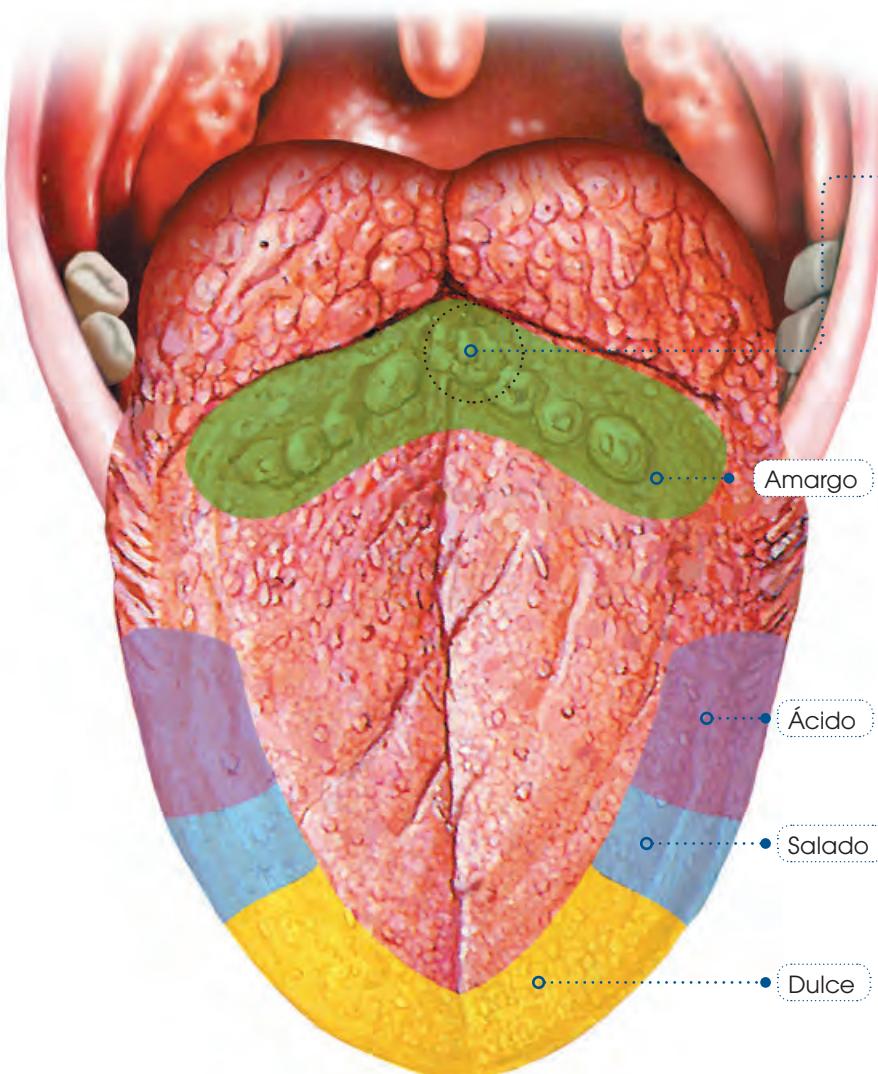
## Gusto

El sentido del **gusto** nos permite percibir diferentes características de los alimentos: dulce, salado, ácido y amargo.

En la **lengua** se encuentra el sentido del gusto y en ella diferenciamos:

- Papilas gustativas. Invaginaciones de la lengua.
- Botones gustativos. Estructuras en las que se encuentran los receptores del gusto.

El mecanismo por el que percibimos los gustos es el siguiente:

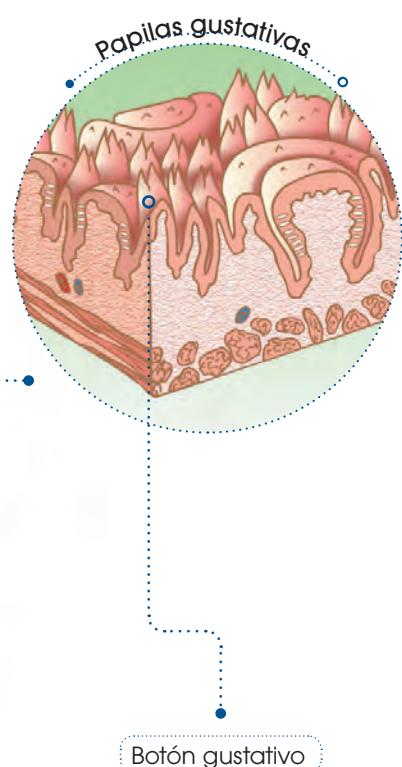


Y TAMBIÉN:



## El sabor

El sabor es la sensación que nos provocan los alimentos o las bebidas. Está formado por la combinación de dos tipos de estímulos, los olfativos y los gustativos.



1. Las sustancias que entran en nuestra boca se disuelven en la saliva y entran en contacto con las papilas y los botones gustativos.

2. En ellos se produce un impulso nervioso que es transmitido a los centros nerviosos.

## Tacto

La función del sentido del **tacto** es reconocer la forma, la temperatura, y otras características de los objetos cuando entra en contacto con ellos.

El sentido del tacto está repartido por toda la **piel del cuerpo**.

En la piel distinguimos tres capas que van desde el exterior hacia el interior del cuerpo: epidermis, dermis e hipodermis. En las dos primeras existen diferentes tipos de receptores sensibles a diversos estímulos.

- **Epidermis:** Es la capa externa, formada por tejido epitelial, y en esta se encuentran los receptores que captan el dolor.
- **Dermis:** Es la capa interna y está formada por tejido conectivo, tejido muscular, capilares, glándulas, y más. En la dermis se encuentran los receptores de la temperatura, la presión y el contacto.

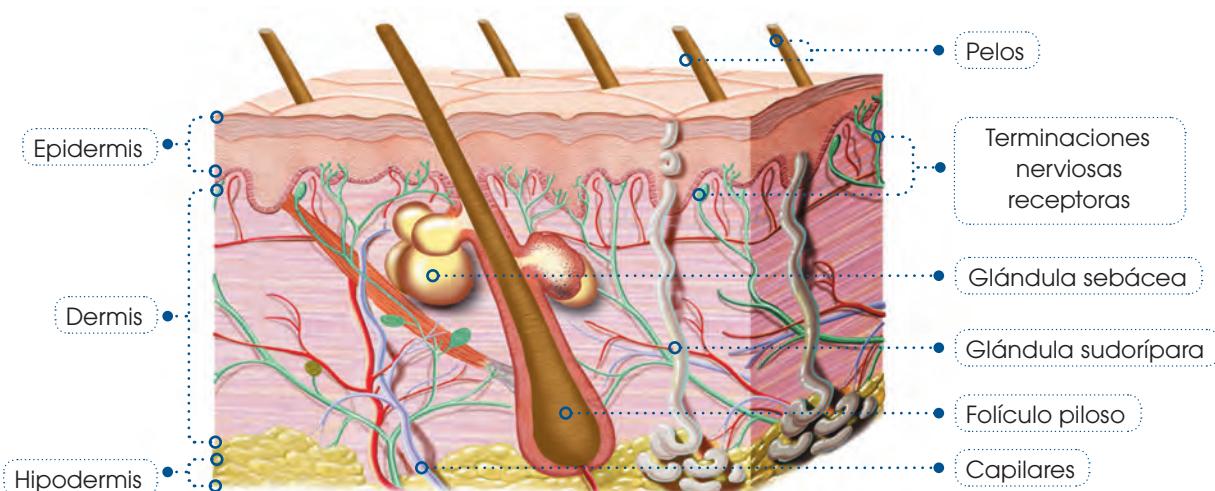
Y TAMBIÉN:



### Componentes de la piel

En la piel encontramos diversos componentes como los pelos, que ayudan a conservar el calor corporal; las glándulas sebáceas, que segregan una sustancia grasa que da elasticidad al pelo y a la piel; o las glándulas sudoríparas, que producen y segregan el sudor, el cual interviene en la regulación de la temperatura corporal.

- **Hipodermis:** Esta formada por una capa de tejido adiposo de grosor variable y una capa de tejido conectivo que une la piel con los órganos y tejidos adyacentes.



#### 1. Responde:

- ¿Por qué crees que el sentido del gusto y del olfato se encuentran muy próximos entre sí?
- ¿Por qué los receptores del tacto están distribuidos por todo el cuerpo y son muy abundantes en las palmas de las manos?

2. **Explica** a qué tipo de estímulos son sensibles las fosas nasales, los botones gustativos y los receptores de la piel.
3. **Construye** una tabla sobre los sentidos, los órganos en los que residen, las partes de estos órganos y los estímulos que perciben.

## Actividades

### 1.3. El sistema nervioso

El sistema nervioso analiza todos los estímulos captados por los órganos de los sentidos y por los receptores internos, y también elabora respuestas. La transmisión de esta información es llevada a cabo gracias a las características de las neuronas, que son las células que constituyen este sistema.

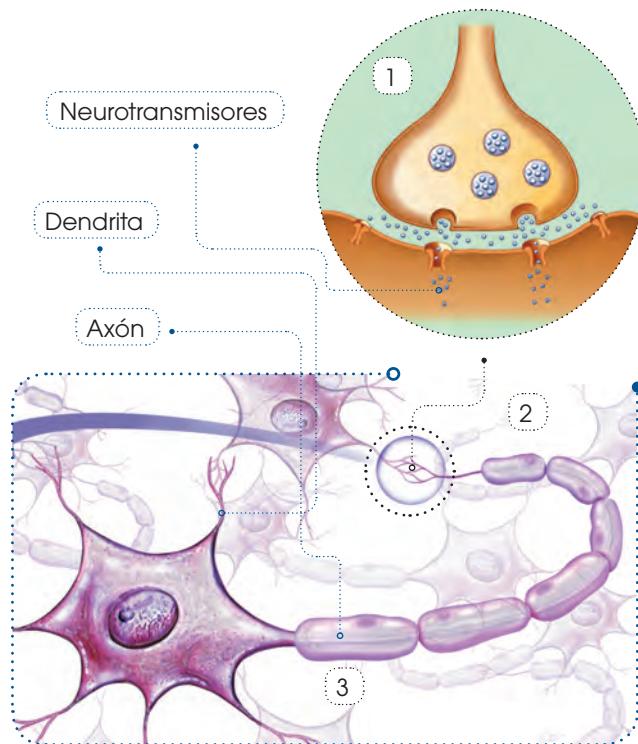
A continuación estudiaremos las neuronas y su funcionamiento en el sistema nervioso central y sistema nervioso periférico.

#### Las neuronas

Los cuerpos de las neuronas se agrupan y constituyen los **centros nerviosos del cerebro**, como el encéfalo. Los **axones** de las neuronas de estos centros forman los nervios.

Las neuronas se comunican entre sí, transmitiendo la información en pequeñas corrientes eléctricas, estas son los **impulsos nerviosos**.

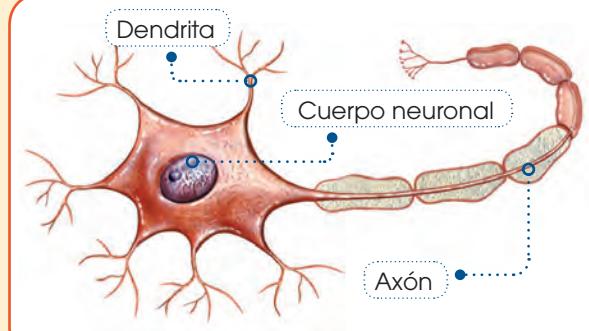
La neurona que emite un impulso nervioso es la **neurona presináptica** y la neurona que lo recibe es la **neurona postsináptica**.



La comunicación entre las neuronas se establece en unas uniones denominadas **sinapsis**, formadas por el extremo de la neurona presináptica y una dendrita de la neurona postsináptica. El espacio que queda entre ambas es el **espacio intersináptico**.

Veamos cómo tiene lugar la transmisión del impulso nervioso en la sinapsis:

#### Estructura celular de la neurona



En las neuronas se distinguen tres partes:

- Cuerpo neuronal. Es la parte de la neurona que contiene el núcleo y la mayor parte del citoplasma.
- Dendritas. Ramificaciones cortas que parten del cuerpo de la neurona. A través de las dendritas, las neuronas se conectan entre sí y reciben la información.
- Axón. Prolongación más larga que las dendritas y poco ramificada. Su función es transmitir información a otras neuronas.

1. El impulso nervioso viaja por la neurona presináptica desde las dendritas hasta el extremo del axón.

2. Este impulso provoca la liberación de unas sustancias, denominadas neurotransmisores, al espacio intersináptico.

3. Los neurotransmisores cruzan este espacio y se unen a la dendrita de la neurona postsináptica, produciendo en esta un nuevo impulso nervioso, provoca la liberación de unas sustancias, denominadas neurotransmisores, al espacio intersináptico.

## El sistema nervioso central

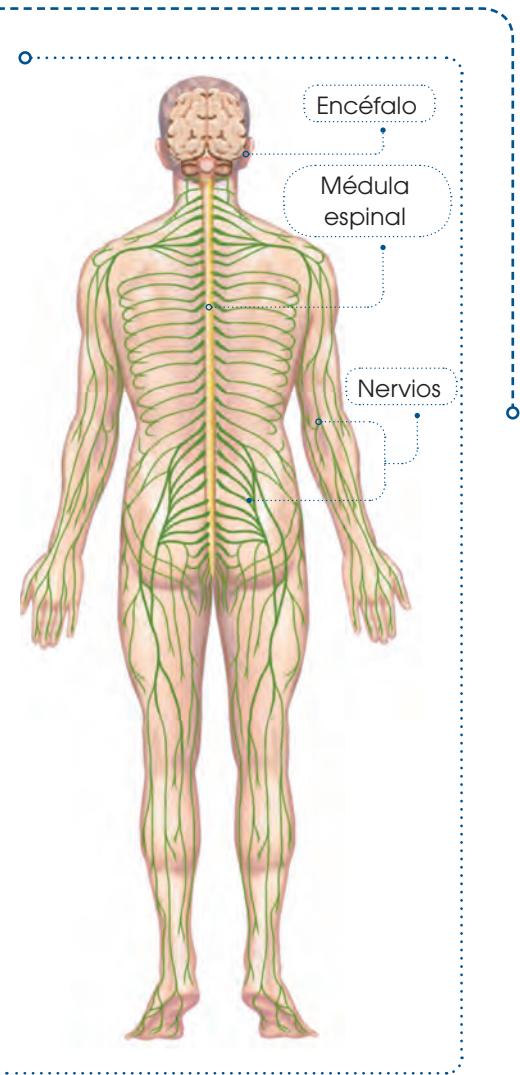
El **sistema nervioso central** analiza la información y emite respuestas, está formado por un gran número de neuronas. Los cuerpos de estas son de color gris y sus axones son blanquecinos, debido a la mielina que los recubre. Por ello, las zonas donde se acumulan cuerpos neuronales se denominan sustancia gris y las zonas con haces de axones, sustancia blanca.

En el sistema nervioso central se distinguen dos grandes centros nerviosos: el encéfalo y la médula espinal.

- El **encéfalo** está en el interior del cráneo, comprende al cerebro, al cerebelo y al tronco encefálico.
- La **médula espinal** se encuentra en el interior de la columna vertebral. Esta es la vía de conexión entre el encéfalo y el resto del cuerpo.

Todo el sistema nervioso central está recubierto por tres membranas, denominadas **meninges**, separadas entre sí por el **líquido cefalorraquídeo**. La función de las meninges y del líquido cefalorraquídeo es proteger el sistema nervioso central, amortiguando los efectos que pueden causar los movimientos bruscos del cuerpo.

A continuación vamos a estudiar las características de cada uno de los órganos que componen el encéfalo:



### Cerebro

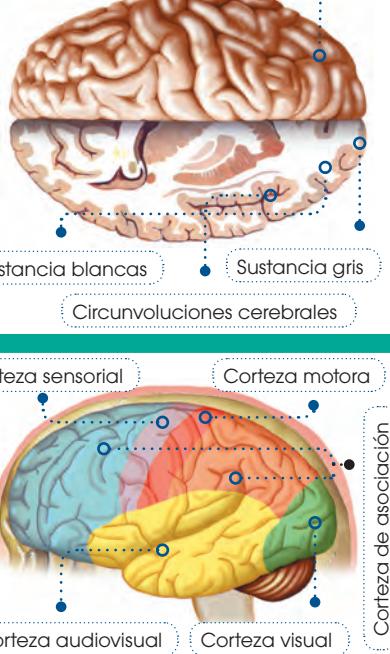
- El cerebro se divide en dos mitades denominadas hemisferios.

La corteza cerebral es la parte externa y presenta numerosos repliegues denominados circunvoluciones cerebrales. La corteza cerebral está formada por sustancia gris, mientras que la sustancia blanca constituye la parte interna del cerebro.

Según la función, en la corteza, se distinguen diferentes áreas.

- Corteza motora. Se encarga de enviar una señal a través de los nervios a los músculos para que realicen el movimiento.
- Corteza sensorial. Recibe la información de los receptores del tacto, la temperatura, el dolor y el gusto a través de los nervios.
- Corteza visual. Recibe las sensaciones visuales.
- Corteza auditiva. Recibe los estímulos sonoros.
- Corteza de asociación. Analiza la información y elabora las respuestas. En esta área tienen lugar las funciones relacionadas con la memoria, el pensamiento y la capacidad de decisión.

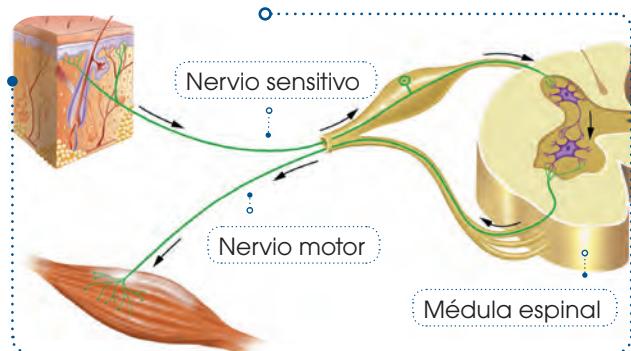
### Corteza cerebral



## El sistema nervioso periférico

El **sistema nervioso periférico** comunica el sistema nervioso central con los órganos de los sentidos y con los órganos encargados de ejecutar las respuestas. Está constituido por toda la red de nervios que recorre nuestro cuerpo, los que parten del encéfalo y la médula espinal.

Según su función, distinguimos dos tipos de nervios: los nervios sensitivos y los motores.



- Los **nervios sensitivos** están formados por neuronas sensitivas y se encargan de transmitir la información desde los órganos de los sentidos hasta el sistema nervioso central.
- Los **nervios motores** están formados por neuronas motoras y transmiten los impulsos nerviosos desde el sistema nervioso central hasta los diferentes órganos del cuerpo, donde se ha de producir una respuesta.

Todos los nervios que salen del cerebro, cerebelo, tronco encefálico y médula espinal tienen como destino final los músculos y el resto del cuerpo.

Los nervios motores constituyen dos tipos de red nerviosa, según el tipo de movimientos que controlen. Así distinguimos la **red nerviosa somática** y la **red nerviosa autónoma**.

Y TAMBIÉN:



### Tipos de nervios

Según el órgano del que parten distinguimos los nervios craneales y los raquídeos.

- Los nervios craneales son los que salen del encéfalo. Algunos están formados por neuronas sensitivas, otros por motoras y otros por ambas.
- Los nervios raquídeos son los que parten de la médula; todos ellos contienen neuronas sensitivas y motoras.

Los nervios suelen encontrarse asociados de dos en dos. Por esto el nervio sensitivo, que va desde un órgano al cerebro, circula paralelo al nervio motor que transmite la respuesta del cerebro al órgano.

### Acto reflejo

La red nerviosa somática también puede controlar movimientos involuntarios de los músculos esqueléticos, como en el caso de un acto reflejo.

Un ejemplo de acto reflejo es apartar la mano en caso de quemarnos.

**Red nerviosa somática:** Controla generalmente movimientos voluntarios de los músculos. En concreto, controla la musculatura esquelética.

**Red nerviosa autónoma:** Controla movimientos involuntarios de los músculos. Particularmente controla la musculatura cardíaca y la lisa, como la de los vasos sanguíneos y la de los conductos de los diversos sistemas.

1. **Explica** la diferencia entre:
  - Nervios sensitivos y nervios motores.
  - Red nerviosa somática y red nerviosa autónoma.
2. **Describe** los órganos de los sentidos, las áreas del cerebro y los nervios que intervienen en el proceso que tiene lugar cuando vemos un alimento que nos gusta hasta que nuestro brazo se mueve para acercarlo a la boca.

## 1.4. El sistema endócrino

El sistema endócrino es el encargado de llevar a cabo la respuesta hormonal; es decir, la segregación, como reacción a un estímulo, de unas sustancias denominadas **hormonas** que controlan el funcionamiento de ciertos órganos.

Este sistema está constituido por las **glándulas endocrinas**, que están especializadas en la elaboración de hormonas. Las **hormonas** son moléculas orgánicas, de naturaleza lipídica o proteica, que son vertidas en la sangre, que las transporta hasta los órganos en los que deben actuar, estos se conocen como **órganos diana**. Las hormonas se producen en pequeñas cantidades.

La actividad de las glándulas endocrinas está controlada por el **hipotálamo**, que es una agrupación de neuronas situada en la parte inferior del cerebro, con función secretora.

Las principales glándulas endocrinas del cuerpo humano son las siguientes:

### Hipófisis

Pequeña estructura glandular, situada bajo el hipotálamo, que se divide en dos lóbulos. Segrega hormonas, entre las que destacan:

- Hormona del crecimiento: activa el crecimiento y el desarrollo corporal.
- Prolactina: estimula la secreción de leche después del parto.
- Hormona foliculoestimulante: activa la producción de los gametos.

### Tiroides y paratiroides

La tiroides es una glándula situada en la base del cuello, junto a la tráquea. Segrega tiroxina, hormona que activa funciones celulares como la síntesis de proteínas, especialmente durante épocas de crecimiento.

La paratiroides es una pequeña glándula situada en la parte posterior de la tiroides. Segrega paratiroides que regula la formación de los huesos.

### Páncreas

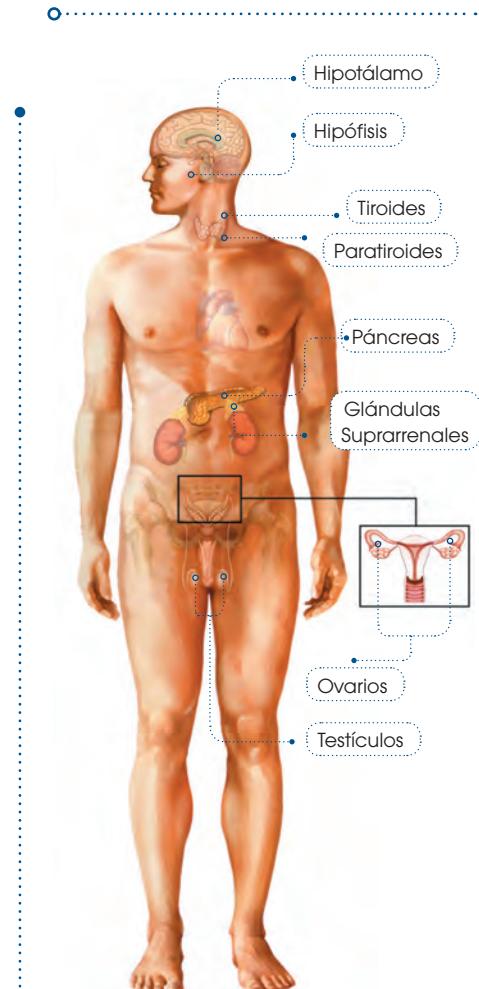
Glándula anexa del sistema digestivo, situada a la altura de la cintura, en el lado izquierdo del cuerpo. Segrega hormonas como la insulina y el glucagón.

### Glándulas suprarrenales

Glándulas situadas sobre los riñones. En la corteza suprarrenal se segregan las siguientes hormonas:

### Cortisol

Actúa en la degradación de proteínas y grasas.



### Adrenalina

Prepara al cuerpo en una situación de alarma; favorece el incremento del ritmo cardíaco, la activación del sistema nervioso central, la dilatación de pupilas.

- Ovarios y testículos: Son los órganos productores de los óvulos y los espermatozoides. Los ovarios segregan estrógenos y progesterona, vinculadas al desarrollo de los caracteres sexuales de la mujer.

### Y TAMBIÉN:

#### Origen del término hormona

El nombre hormona proviene del griego *hormon*, que significa 'estimular'.

## Secreción hormonal

La **secreción hormonal** está controlada por el sistema nervioso central, concretamente por el hipotálamo.

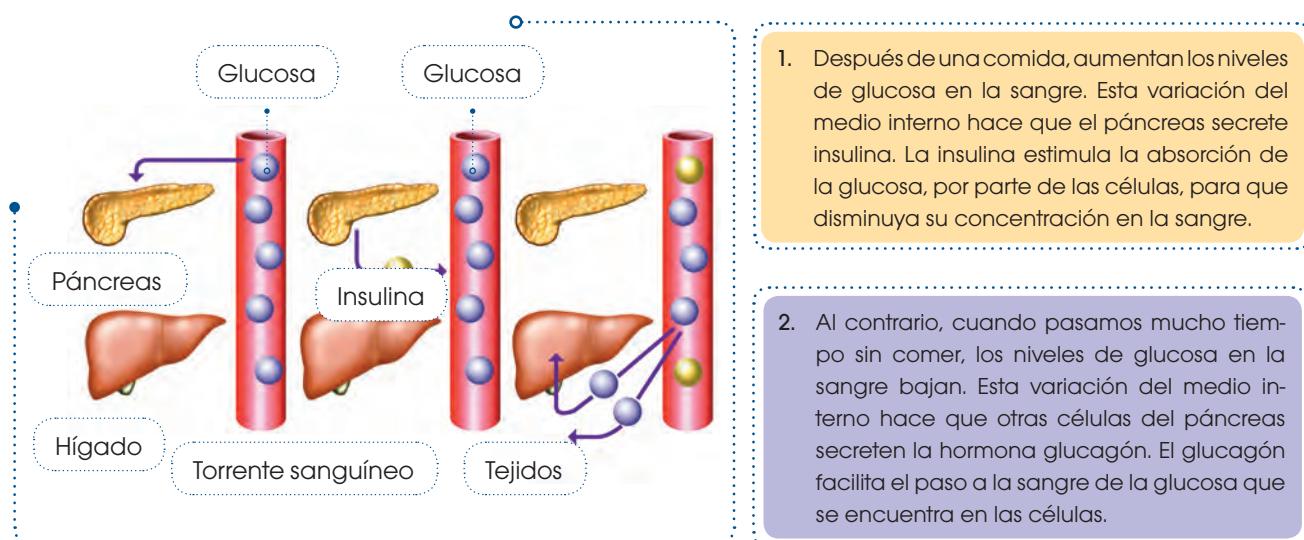


El **hipotálamo** recibe información de estímulos internos y externos a través de los órganos de los sentidos. Estos estímulos se procesan y luego se elabora una respuesta.

Las neurohormonas estimulan o inhiben la acción de la hipófisis. Cuando se estimula la hipófisis, esta segregá hormonas que actúan directamente sobre los órganos diana o también sobre hormonas que tienen como función estimular otras glándulas endocrinas.

De este modo, se establece un complejo mecanismo en el que el sistema nervioso controla al sistema endocrino y este, a su vez, regula los **procesos fisiológicos del organismo**.

Veamos un ejemplo de regulación hormonal sobre la concentración de glucosa:



La regulación de los niveles de **glucosa** en la sangre es un proceso viable gracias a la acción conjunta de diversas hormonas.

### 1. Responde

- ¿Qué son las glándulas endocrinas?
- ¿Qué otra función, además de la secreción de hormonas, tienen el páncreas, los ovarios y los testículos?

### 2. Explica dónde se localiza y cuál es la función del hipotálamo.

**Solución:** Es una porción del encéfalo situada en la zona central de la base del cerebro y es el encargado de la regulación del sistema nervioso, así también como de la actividad de la hipófisis.

## 2. ALTERACIONES DEL SISTEMA NERVIOSO

Existe un sinnúmero de alteraciones del sistema nervioso. En muchos casos, es difícil de comprender cuáles son sus causas y sus efectos van de leves a severos.

A continuación, veremos ciertas alteraciones, consideradas como las más comunes:

### 2.1. Ataque de apoplejía

Consiste en problemas en la circulación y en el cerebro. Este último resulta seriamente afectado por el corte de aporte sanguíneo, que se debe al bloqueo o deterioro de una arteria cerebral.

Un ataque de este tipo puede llegar a ocasionar debilidad momentánea, aturdimientos temporales, trastornos en la visión y en el lenguaje, los que pueden durar un corto período, incluso segundos.

Si el ataque llega a ser fuerte puede ocasionar una parálisis de la mitad del cuerpo e incluso la muerte.

<http://goo.gl/BBWVv>



### 2.2. Conmoción

Una conmoción se asocia directamente con el cerebro esta alteración es causada por un golpe seco en la cabeza. Con frecuencia,

esta perturbación va acompañada de ausencia temporal del conocimiento, y pueden presentarse vómitos, dolor de cabeza, falta de concentración, irritabilidad y de memoria.

Las conmociones son muy frecuentes en los deportistas, especialmente en aquellos que tienen riesgo de recibir golpes, como los futbolistas o los luchadores.



<http://goo.gl/BLKmid>



<http://goo.gl/BLKmid>

## 2.3. Convulsiones

En esta alteración se producen contracciones musculares de forma muy violenta, estas pueden ser cortas y se dan de manera muy recurrente. Las convulsiones pueden ser de larga duración o se pueden presentar como ligeras sacudidas que duran segundos. Estas se podrían presentar como síntoma frente a otras enfermedades: la epilepsia, diferentes formas de envenenamiento, nutrición no balanceada y defectuosa y enfermedades como la meningitis o el tétanos.

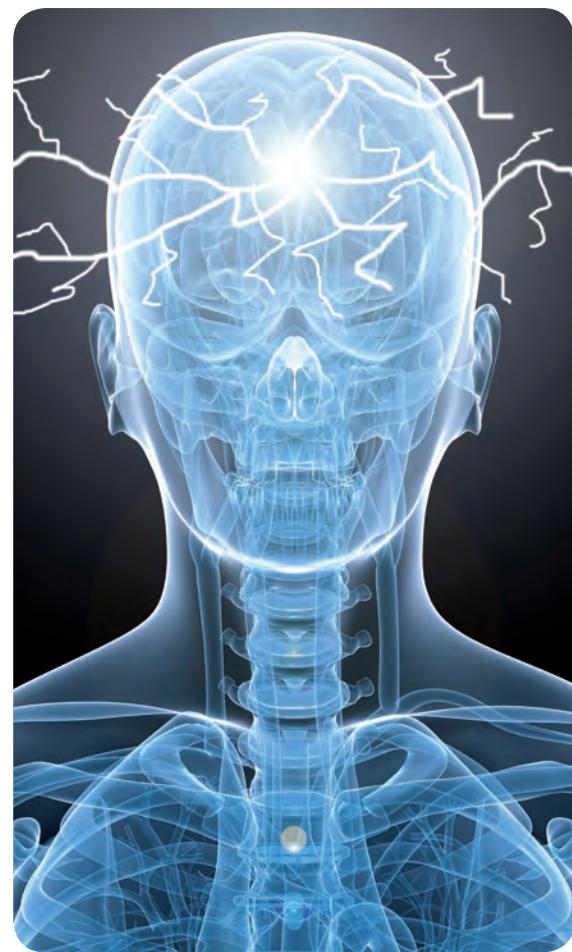
## 2.4. Epilepsia

Consiste en momentos periódicos e incontrolables de confusión, de la atención o del conocimiento.

La causa de la epilepsia es a menudo desconocida. Sin embargo, a esta alteración la clasificamos en dos tipos conocidos como **petit mal** y **gran mal**. El **petit mal** se presenta como una momentánea de conciencia y dura cerca de un segundo. Los ataques de **gran mal** generalmente van seguidos por otros efectos, como sensaciones extrañas del olfato, del gusto y del tacto. El ataque en sí supone la pérdida del conocimiento y la tiesura de los miembros del afectado, este dura aproximadamente unos treinta segundos, y puede ser seguido de contracciones musculares rítmicas. Frecuentemente, los ataques epilépticos suceden cuando se tiene ataques **gran mal** consecutivos.

## 2.5. Parálisis

Esta anomalía se presenta con la pérdida de la fuerza de un músculo o de un grupo de músculos. Generalmente, viene acompañada por una evidente incapacidad y deterioro de funciones específicas como **el pestaño, el habla, la emisión de orina, el control de esfínteres** o la utilización de un miembro. La parálisis, comúnmente, se da porque hay algún tipo de daño en el sistema nervioso, producido por la **polineuritis** o la **poliomielitis**.



<http://goo.gl/dRQmV>



<http://goo.gl/B7h5QO>

### 3. ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO Y ENDÓCRINO

Existe una amplia gama de enfermedades de estos dos sistemas, los que están altamente relacionados. A continuación, veremos los desórdenes más conocidos y de mayor incidencia a nivel mundial.

#### 3.1. Enfermedades del sistema nervioso

El conocimiento de las enfermedades mentales se encuentra en constante cambio en proporción a los avances en el conocimiento del funcionamiento del sistema nervioso.

Algunas de las enfermedades y los trastornos que afectan al sistema nervioso son: **ansiedad, depresión, demencia, neurosis, esquizofrenia o paranoia**.

A continuación, estudiaremos a la ansiedad, por su gran incidencia en nuestra sociedad, y al Alzheimer, una enfermedad degenerativa que aún no se tiene tratamiento.

##### Ansiedad

La ansiedad es una emoción que se presenta de forma normal, como respuesta a ciertas situaciones conflictivas, como un accidente o un examen. Sin embargo, si se presenta sin una causa aparente, debe considerarse un trastorno. En este caso, la ansiedad se debe a alteraciones en algunos neurotransmisores.

Los síntomas de esta alteración pueden ser físicos y psíquicos, como dificultad al respirar, temblores, aceleración del ritmo cardíaco, o bien inquietud, miedo, inseguridad, etcétera.

El tratamiento de la ansiedad consiste principalmente en la atención psicológica. En algunos casos, se administran medicamentos que atenúen la sensación de malestar.

##### Alzheimer

El Alzheimer es un trastorno mental grave debido a la degeneración temprana y acelerada de neuronas y a la alteración de la comunicación entre ellas.

Los síntomas de esta enfermedad degenerativa son: la pérdida de la memoria y de la orientación, la incapacidad de aprendizaje y de razonamiento, así como el deterioro de las capacidades y habilidades adquiridas. Estos síntomas se intensifican con el paso del tiempo.

En la actualidad, no se conoce cura para esta enfermedad, aunque pueden aplicarse algunos tratamientos que mejoren la vida del paciente.

#### 3.2. Enfermedades del sistema endocrino

Este sistema es coordinador y efector, está constituido por todas las glándulas endocrinas. A pesar de que es un sistema muy organizado, existen varias enfermedades asociadas a estas. A continuación, veremos ciertas enfermedades con mayor incidencia en nuestra sociedad.

##### Hipertiroidismo

Es una enfermedad donde la glándula tiroidea produce y libera una cantidad excesiva de la hormona tiroidea, los síntomas pueden presentarse con taquicardias, temblores, nerviosismo y pérdida de peso.

El tratamiento es variado, según el tipo de hipertiroidismo y la gravedad de la afección, pero, en casos más avanzados, se atiende con yodo radioactivo, medicamentos y cirugía.

## 4. SISTEMA INMUNOLÓGICO EN ANIMALES

### 4.1. Sistema inmunológico en invertebrados

Se ha estudiado de manera exhaustiva, y a nivel mundial, como el **sistema inmunológico** funciona y regula a los organismos vivos; su estudio se ha dado en individuos como los invertebrados y también en aquellos que tienen una mayor complejidad en su estructura, como son los seres humanos.

El estudio de los invertebrados y de sus sistemas inmunológicos se ha considerado

#### Hipotiroidismo

Se produce cuando la **glándula tiroides**, situada en la parte frontal del cuello, no produce suficiente cantidad de hormonas tiroideas. Los síntomas pueden ser diferentes según el caso; estos son, principalmente, **fatiga** y **pereza** leves. En esta enfermedad el metabolismo se hace más lento y se desarrollan otros síntomas como aumento de la sensibilidad al frío, estreñimiento, aumento de peso, entre otros.

El tratamiento se da mediante la administración de una hormona tiroidea sintética para que, de ese modo, se regulen los niveles hormonales.

#### Diabetes

Esta **enfermedad metabólica** es considerada como una de las más crónicas a nivel mundial y consiste en el aumento de los niveles de azúcar en la sangre.

La insulina, que es una hormona producida por el páncreas, regula la cantidad de azúcar; la escasez en la producción de esta puede ser otra causa para padecer diabetes.

Las personas con diabetes presentan generalmente **hiperglucemia**, debido a que su cuerpo no puede movilizar el azúcar hasta los adipocitos hepáticos y las células musculares para que este sea almacenado como energía.

Los síntomas más comunes son: visión borrosa, sed excesiva, fatiga, micción fuerte, hambre y de peso; su tratamiento consiste en medicamentos, dieta y ejercicios.



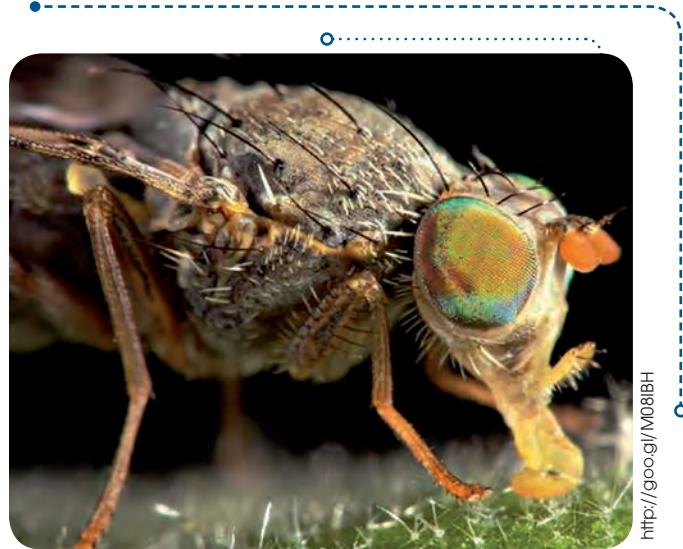
<https://google/KiQcOP>

más sencillo que los de otros seres vivos; sin embargo, esta apreciación no es del todo cierta, por esta razón el Dr. Paul Schmid-Hempel, un ecólogo evolutivo de un Instituto en Zúrich generó la siguiente afirmación: «Hemos subestimado la complejidad de la inmunidad invertebrada».

La mayoría de estudios en invertebrados han sido realizados en la *mosca de la fruta*, ya que es un organismo modelo gracias a su fácil manipulación y a su corto tiempo de ciclo de vida. El sistema de estos invertebrados (incluyendo a muchos grupos como esponjas, crustáceos, gusanos, chinches, polillas y abejas) ha desarrollado **moléculas** involucradas en la respuesta frente a patógenos externos como microbios, virus y bacterias que proliferan el desarrollo de enfermedades.

Dentro de otras áreas de investigación, los científicos han demostrado que los invertebrados tienen la capacidad de gestionar autónomamente su sistema inmunológico. Los insectos, principalmente, pueden reconocer los *peptidoglicanos* (uno de los componentes principales de la pared celular bacteriana) y esto, a su vez, genera una respuesta inmediata del sistema inmune. Cuando las bacterias fueron eliminadas, las moléculas del sistema digieren a los *peptidoglicanos* y de esta manera termina su respuesta inmune. Este caso se puede ejemplificar en las chinches hembras; estas resultan heridas en el apareamiento, lo que potencia su acción inmune, esta potenciación puede ocurrir incluso antes de la cópula, anticipando su respuesta.

Otra característica de los insectos es que estos pueden modificar y fortalecer su sistema inmune, preparándolo para una invasión patógena inminente. En este caso peculiar presentan las chinches hembras, generalmente estas resultan heridas en el apareamiento lo que potencia la acción inmune incluso antes de que ocurra la cópula, anticipando una respuesta.



■ Mosca de la fruta.

<http://goo.gl/M08BH>

A pesar de que los insectos, y en general los invertebrados poseen diferentes células y moléculas que los vertebrados, ambos siguen principios de detección de patógenos muy similares. Actualmente, nuevos estudios se cuestionan sobre los métodos de defensa frente a los patógenos.

## 4.2. Sistema inmunológico en vertebrados

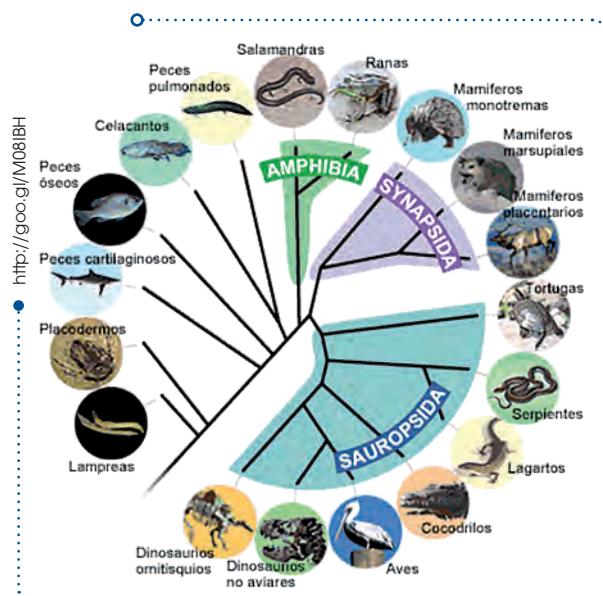
El sistema inmunológico en los vertebrados tiene un alto grado de complejidad. Estos animales poseen un sistema adaptativo o adquirido, el que tiene la característica de reconocer a un **antígeno** de forma específica y, de ese modo, permite recordar al organismo las exposiciones previas que ha tenido frente a esta sustancia (memoria de reconocimiento). Así, el cuerpo genera una respuesta muy eficaz, después de ponerse en contacto con el antígeno (generación de una maduración de la respuesta inmune).

Existen dos tipos de glóbulos blancos, que son las principales células involucradas en la respuesta inmune. Estos se llaman **linfocitos** y son vitales para generar una respuesta específica frente al patógeno. Estas células son generadas en la médula ósea y cuando van madurando, se convierten en las células de respuesta del sistema, a estas se las denomina **células T y células B**.

Como complemento, y para dar una mejor respuesta frente a agentes infecciosos, se han generado vacunas que potencian la respuesta inmune del organismo; no obstante, para su efecto, se necesitan más de una dosis.

Existen siete clases de animales vertebrados, los que van de menor a mayor grado de desarrollo:

1. Peces sin mandíbulas (como la lamprea)
2. Peces cartilaginosos (tiburones)
3. Peces óseos (la gran mayoría de peces de agua dulce y salada)
4. Anfibios
5. Reptiles
6. Aves
7. Mamíferos



■ Árbol filogenético de animales vertebrados, siendo los más simples las lampreas.

El organismo de los animales vertebrados es muy complejo, en relación a los órganos que generan la inmunidad; sin embargo, dentro de estos, los principales son los **órganos linfoideos**.

Estos órganos son los dedicados a la producción y diferenciación de las células

del sistema inmune. Los órganos linfoideos están presentes en todos los vertebrados, pero su nivel de desarrollo y evolución depende del grado de complejidad de un organismo.

Los **órganos del timo** y del **bazo** son los generadores de **linfocitos T**, estos órganos se encuentran en los tiburones (exceptuando los peces sin mandíbulas) y se mantienen a lo largo de toda la cadena filogenética hasta el ser humano.

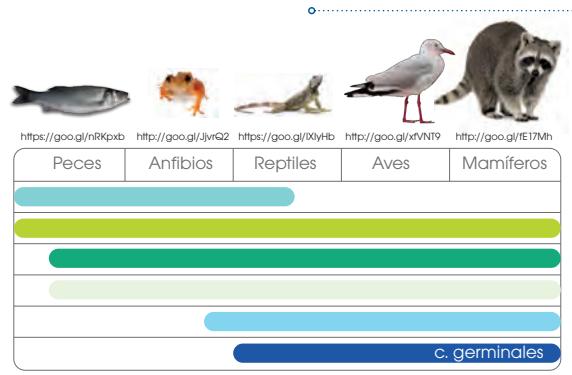
La **médula ósea** es la generadora de los **linfocitos B**, y en gran parte de los vertebrados, es el órgano linfoide primario.

En la escala evolutiva, este tejido se creó cuando los vertebrados tuvieron la capacidad de vivir y de adaptarse al medio terrestre. Por esta característica los peces no poseen médula ósea, mientras que los anfibios, adaptados a una vida semiacuática, presentan un tejido linfoide limitado en sus huesos. La médula ósea es totalmente funcional en los anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

En los peces y en limitados anfibios, el riñón se comporta como el órgano linfoide principal y reemplaza las funciones de la médula ósea y los nódulos linfoideos.

En cuanto a las aves, su órgano linfoide primario, para la generación de las células B es un órgano conocido como la **bolsa de Fabricio**. Por otra parte, en el caso de las ovejas y de los cerdos, animales que sí poseen médula ósea, unas adaptaciones llamadas **placas de Peyer**, las que están ubicadas en el intestino y ayudan a generar una respuesta inmune.

Otras estructuras linfoideas son los ganglios linfáticos que se presentan en la escala filogenética de una forma más organizada y especializada. Estos ganglios están constituidos, principalmente, por folículos primarios de células B y rodeadas de **linfocitos T**. Los ganglios linfáticos aparecen



- Evolución de los órganos linfoides en animales vertebrados. En aves y mamíferos surgen los centros germinales.

bien definidos en los anfibios anuros y, a partir de estos animales, se encuentran en todos los vertebrados.

Solamente en las aves y mamíferos, animales homeotermos o de sangre caliente, surgen los **folículos linfoides secundarios** o **centros germinales**.

Los animales vertebrados tienen un elaborado sistema de inmunidad; estas son las únicas criaturas capaces de producir anticuerpos muy específicos frente a la gran variedad de patógenos que existe. Con respecto al número y tipo de **inmunoglobulinas** o **anticuerpos** (receptores de los *linfocitos B*), en la escala filogenética, los organismos más complejos presentan una mayor evolución de anticuerpos; en este marco, los mamíferos poseen superior cantidad de inmunoglobulinas.

Aparición de las inmunoglobulinas en la escala filogenética de los vertebrados.

#### 4.3. Sistema inmunológico en los seres humanos

En los humanos, el sistema inmunológico es esencial para su supervivencia, debido a que existen muchos patógenos ambientales, potencialmente peligrosos, que causan un deterioro grave. Inclusive con una barrera para estos patógenos, los humanos

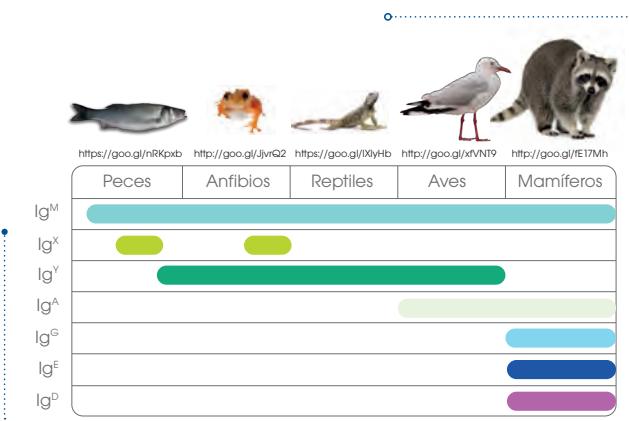
continúan siendo susceptibles a infecciones graves.

Existen en los humanos dos tipos de inmunidades, las que se describen a continuación:

##### Inmunidad no específica (innata)

En este tipo de inmunidad, el organismo actúa como defensor frente a los patógenos externos, que pueden ser microbios pequeños como los virus y las bacterias e inclusive organismos más grandes como **nematodos**. Los **patógenos** que se encuentran en un cuerpo, generalmente causan enfermedades. Los organismos vivos que, cuando están en un cuerpo, causan enfermedades.

Todos los vertebrados tienen respuestas innatas en contra de patógenos comunes; en los seres humanos, la primera defensa involucra a barreras exteriores como la piel y las membranas mucosas. No obstante, cuando los patógenos sobrepasan estas barreras, a través de un corte, por inhalación, etcétera, pueden llegar a provocar daños extremadamente graves.



Los **glóbulos blancos** o **fagocitos** normalmente combaten a estos patógenos que atraviesan las barreras exteriores, ya que los envuelven, más tarde los absorben y finalmente los neutralizan para que no tengan efecto sobre el cuerpo.

## Inmunidad específica

La **inmunidad específica** actúa como un complemento de la función de los linfocitos con el sistema inmunológico innato. En contraste con la inmunidad no específica, la específica presenta una respuesta dirigida a un patógeno en concreto. Solamente los vertebrados presentan este tipo de respuesta inmunitaria.

Como reacción de la inmunidad específica actúan las **células T** y las **células B**.

Los **antígenos** son cuerpos extraños que provocan una respuesta de las células *T* y *B*, son extremadamente específicas para estas células. Por lo general, pensamos que los antígenos son parte de los microbios, pero pueden estar presentes en otros ambientes.

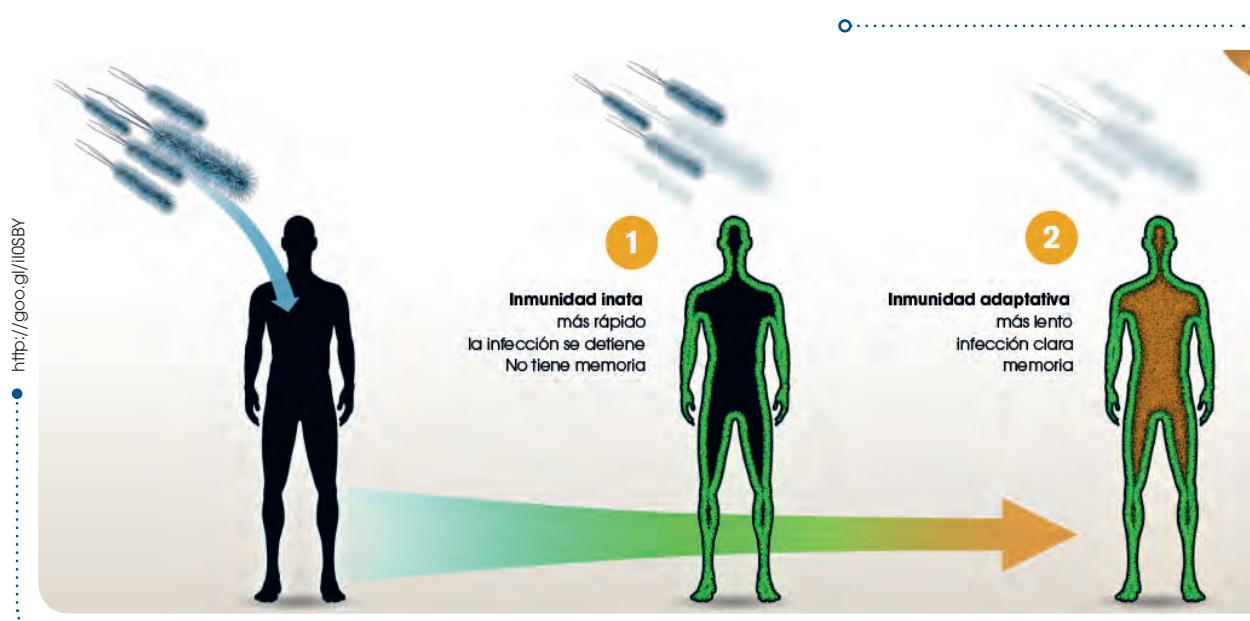
Las **células T** se activan cuando un **fagocito** en particular, conocido como célula presentadora de antígeno (APC, por sus siglas en inglés), muestra un antígeno específico de la **célula T**. Dentro de esta combinación, se genera un elemento activador que provoca una respuesta inmunológica determinada. Las **células T** tienen tres subtipos, los que vamos a explicar a continuación:

Las **células T** colaboradoras, realizan diversas funciones:

- Ayudar a que las **células B** se activen y se dividan en células plasmáticas.
- Llamar a los fagocitos para que destruyan los microbios.
- Activar las **células T asesinas**.

Cuando ya están activadas, las **células B**, las **células T asesinas** reconocen las células infectadas del cuerpo y las generan una respuesta inmediata de destruir esas células.

Las **células T reguladoras** (o también llamadas **células T supresoras**) ayudan a controlar la respuesta inmunológica; estas reconocen cuando hay amenaza potente para el organismo y envían señales para suprimir y detener el ataque.





# Experimento



## Tema:

Cultivo de bacterias

## Investigamos:

En esta práctica nos enfocaremos principalmente en los factores externos que se encuentran en el ambiente y en la importancia de tener un buen aseo, para proteger a nuestro **sistema inmunológico**. Antes de la práctica, consultemos acerca de las barreras externas y las maneras de protección del cuerpo como la piel y la importancia de lavarse las manos. Además, investiguemos qué factores externos son los involucrados en las afecciones al sistema inmune del cuerpo humano.

## Objetivo:

Demostrar la importancia de lavarse las manos antes de comer para evitar enfermedades ocasionadas por factores ambientales.

## Materiales:

- 1/2 sobre de gelatina sin sabor
- 1 cubito de caldo de gallina
- 2 frascos con tapa (de mayonesa o mermelada limpios)
- 1 matraz Erlenmeyer de 250 ml
- 1 recipiente grande (puede ser una olla)

## Proceso:

1. **Disuelvan** el cubo del caldo de gallina y el sobre de gelatina en 250 ml de agua. **Dejen** hervir por aproximadamente diez minutos.

2. **Esterilicen** los frascos y sus tapas en agua hirviendo por cinco minutos.

3. **Coloquen** la mezcla en cada envase y **métanlos** tapados. **Dejen** que se enfríe y se haga sólida la gelatina.

4. Inmediatamente, **ensucien** las manos, **cojan** dinero, **agarren** un pasamano, etcétera.

5. **Toquen** la gelatina cuajada con las yemas de los dedos sucios, no hagan huecos. Luego de esta acción, **tapen** nuevamente la gelatina.

6. **Laven** bien las manos con agua y jabón y **realicen** el mismo procedimiento en el otro frasco.

7. **Dejen** los envases en un sitio cálido durante un período de 24 a 36 horas. Pasado este tiempo **observen** y **anoten** lo encontrado.

## Cuestiones:

8. ¿Qué sucedió en el interior de los frascos?

9. ¿Cuáles son las bacterias ambientales más frecuentes en enfermedades humanas?



http://geogl/eaizQV

Prohibida su reproducción



## Resumen

1. Sistema nervioso
2. Sistema endocrino
3. Sistema inmunológico

La **función de relación** nos permite percibir información de nuestro cuerpo, tanto del interior como del exterior, para analizarla y elaborar una respuesta adecuada. Tiene tres pasos indispensables: **percepción de la información, análisis de la información y emisión de una respuesta**.

Recibimos información del medio que nos rodea mediante los órganos de los sentidos, estos son: la **vista**, el **oído**, el **equilibrio**, el **olfato**, el **gusto** y el **tacto**.

La información percibida del entorno es analizada, para este trabajo nuestro organismo cuenta con un sistema muy complejo que se llama **sistema nervioso**.

El sistema nervioso es el encargado de analizar todos los estímulos captados por los órganos de los sentidos y por los receptores internos, y de ellos elabora respuestas.

Existen dos partes del sistema que interactúan entre sí, debido a la cantidad de información percibida, estas son: **sistema nervioso central** y **sistema nervioso periférico**.

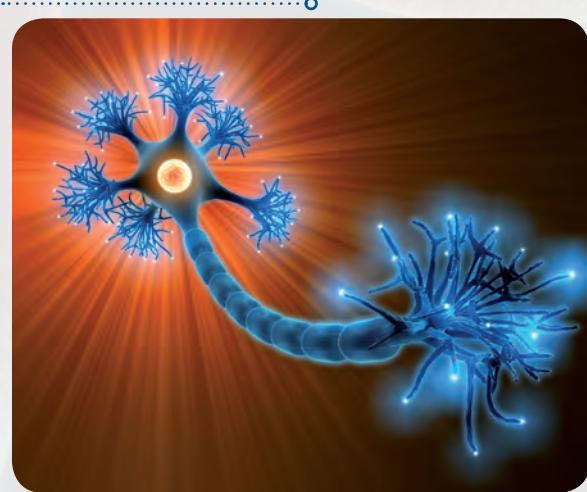
El **sistema endocrino** está relacionado con el nervioso. Este sistema está constituido por un conjunto de órganos, que constituyen las glándulas endocrinas, estas glándulas están especializadas en la elaboración de hormonas. Las glándulas son: **hipófisis, tiroides y paratiroides, páncreas, suprarrenales, ovarios y testículos**.

Otro sistema analizado en esta unidad fue el sistema inmunológico. Muchos estudios científicos alrededor del mundo han inten-

tado explicar el funcionamiento del sistema inmunológico; su estudio es demasiado extenso ya que va desde los individuos de constitución sencilla como los invertebrados, hasta los más complejos como son los seres humanos.

El sistema de los invertebrados se puede considerar, en cierto grado, como «menos avanzado», pero esto no es del todo cierto, ya que tiene un nivel de complejidad en el que sus sistemas de defensa se basan en reacciones químicas de moléculas.

Por otra parte, los sistemas inmunes de los animales vertebrados presentan una mayor composición de elementos, de reacciones químicas y más. Tienen un sistema inmune adaptativo o adquirido, caracterizado por la capacidad de reconocer de forma específica un antígeno; permite recordar exposiciones previas a un antígeno (memoria); y posee la capacidad de responder de forma eficaz después de ponerse en contacto con ese mismo antígeno (maduración de la respuesta inmune).





#### BLOG

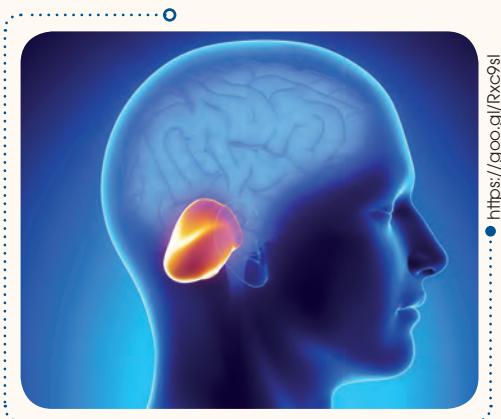
### El coeficiente intelectual (CI)

El coeficiente intelectual (CI) es una medida de la inteligencia expresada en un número.

El CI de una persona se puede calcular haciendo que esa persona realice un test de inteligencia. El CI medio es de 100. Si consigue un CI superior a 100, es más inteligente que la media y una puntuación inferior significa que es (de alguna forma) menos inteligente. Pero recuerda puedes mejorar tu CI con ejercicios mentales que ayudarán a mejorar tu concentración.

Para saber más sigue el siguiente *link*:

[https://goo.gl/W2QI83-](https://goo.gl/W2QI83)



<https://goo.gl/Rxc9sl>

#### SOCIEDAD

### El enano gigante

Adam Rainer nació en la ciudad de Graz (Austria), en 1899 y rápidamente destacó por su estatura, que no pertenecía a la medida promedio. A los 21 años medía 1,18 m, y se lo clasificó como enano, pero, después, su crecimiento aceleró descontroladamente: un poco más de 8 centímetros anuales. A los 32 años, medía 2,18 m. En pocos años Adam pasó de ser un enano a ser un gigante. Vivió hasta los 51 años con una estatura de 2,34 m.

Para saber más de la vida de Adam Rainer y su trastorno ver el siguiente *link*:

<http://goo.gl/PDqFuj>



<http://goo.gl/LhwvSy>

#### SENTIDO CRÍTICO

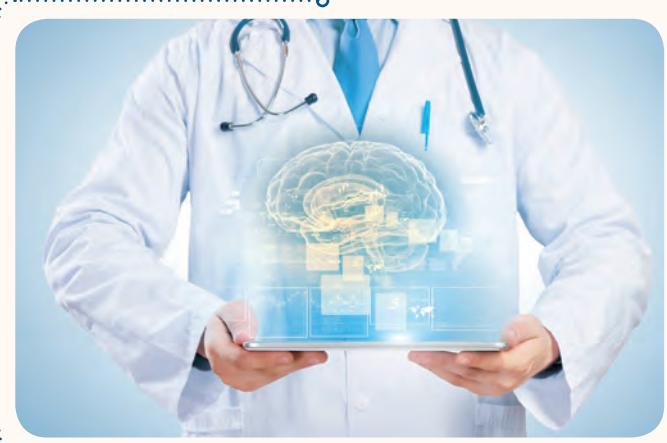
### Vacuna de la viruela: La pionera de las vacunas

El médico británico, Edward Jenner, inventó la primera vacuna contra la viruela. En 1796 llevó a cabo su famoso experimento de inmunización con *linfa de viruela vacuna* y en aquel momento se inauguró la era de la vacunación. Para saber más acerca de cómo se gestó el invento de la primera vacuna, mira el siguiente *link*:

<http://goo.gl/bS6jzT>

#### SI YO FUERA...

Un **neuroólogo** es un médico especializado en la rama de la neurología, la que involucra a todos los trastornos y enfermedades que afectan al sistema nervioso. Un neuroólogo estaría en la capacidad de tratar y diagnosticar los trastornos del cerebro, de la médula espinal, de los nervios y especialmente de analizar las posibles causas de los dolores de cabeza. Su forma de tratamiento se basa en la exploración del sistema nervioso, verificando cómo funciona la fuerza muscular, los reflejos, la sensibilidad, el equilibrio entre otros aspectos.



<http://goo.gl/wYRYNm>

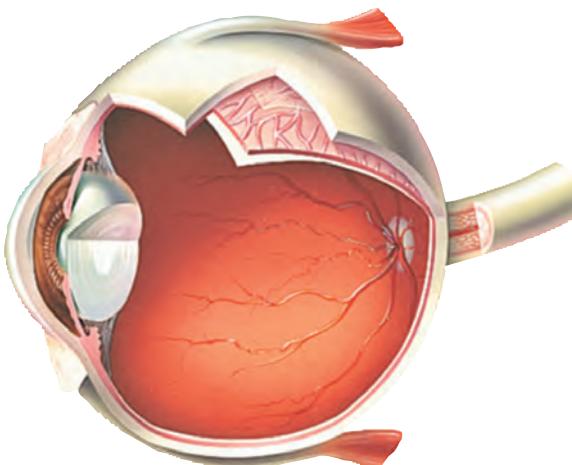


# Para finalizar

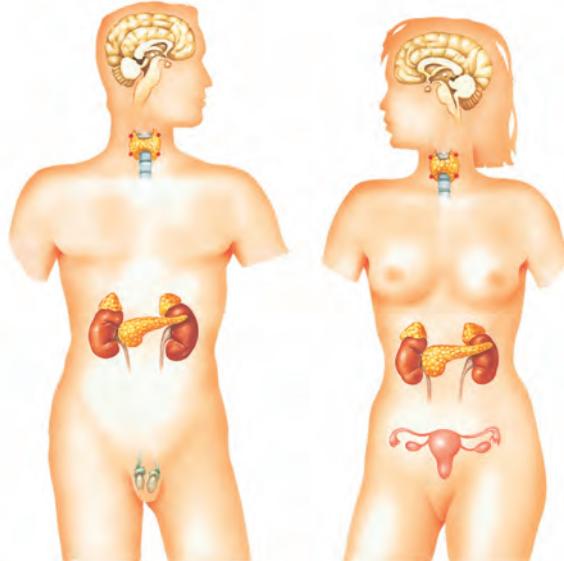
1. **Explica** los órganos de los sentidos, las áreas del cerebro y los nervios que intervienen en el proceso que va desde que vemos un alimento hasta que nuestro brazo lo acerca a la boca.
2. **Define** las siguientes palabras:
  - Dendrita
  - Neurona presináptica
  - Axón
  - Neurotransmisor
3. **Explica:**
  - a. ¿Qué son las sinapsis y qué sucede en ellas?
  - b. ¿Qué función tienen las meninges y las circunvoluciones cerebrales?
  - c. ¿En qué área de la corteza se analiza la información?, ¿se llevan a cabo otras funciones en esta área?
4. **Analiza** las funciones de las siguientes partes del ojo:

Pupila	Iris	Humor acuoso	Cristalino
Retina	Córnea	Humor vítreo	Esclerótica

5. **Sitúalas** en el siguiente esquema.



6. **Explica** la diferencia entre glándulas exócrinas y endócrinas.
7. **Consulta** e indica la importancia de la insulina en el organismo.
8. **Contesta** ¿En qué consiste la diabetes y cuál es su tratamiento?
9. **Indica** el nombre de las glándulas endócrinas que se presentan en el gráfico.



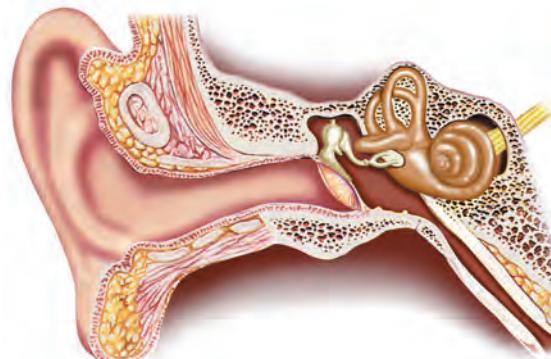
- ¿Cuáles son las células encargadas de generar la respuesta inmunitaria en los vertebrados?
- ¿Qué es la vacuna polivalente? **Detalla** en qué consiste.
- **Menciona** cinco diferencias entre el sistema inmunitario de un animal vertebrado y un invertebrado.

10. **Define** los siguientes conceptos:

- Receptor
- Órgano timpánico
- Otolito



## Para finalizar



11. **Señala** las afirmaciones incorrectas y **reformúlalas** para que sean verdaderas:

- Los órganos de la visión están constituidos por la asociación de fotorreceptores.
- Las ondas sonoras hacen vibrar a la cadena de huesecillos y estos, a su vez, a la membrana timpánica, que comunica con la ventana oval.
- Al mover la cabeza, se produce el desplazamiento de los otolitos, hecho que detectan los cilios que se encuentran en el sáculo y utrículo.

12. **Responde:**

- a. ¿Cómo se llama la parte lobulada donde paran las terminaciones nerviosas olfativas?
- b. ¿Cuál es la diferencia entre la pituitaria roja y la amarilla?
- c. ¿Cómo se llama el epitelio olfativo que contiene las terminaciones nerviosas olfativas?
- d. ¿En qué parte de la superficie superior de la lengua se captan los sabores amargos?
- e. ¿Cuál es la estructura del ojo que pasa los estímulos luminosos al sistema óptico que va al cerebro?

13. En el siguiente gráfico, **analiza** el recorrido del sonido:

14. **Señala** correctamente la respuesta:

- ¿Cómo se llama la parte más grande del ojo?
  - a. Retina
  - b. Cristalino
  - c. Cuerpo vitrio
- ¿Qué parte del oído es llamado laberinto?
  - a. Oído interno
  - b. Oído medio
- ¿Cuál órgano de los sentidos puede recibir la temperatura y la presión?
  - a. La vista
  - b. El tacto
  - c. El gusto

## AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

### • Trabajo personal

¿Qué tema me ha resultado más fácil y cuál más difícil de comprender?

¿He cumplido mis tareas?

¿Qué aprendí en esta unidad temática?

### • Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras?

¿He respetado las opiniones de los demás?

### • Escribe la opinión de tu familia.

### • Pide a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escribelas**.

## ADAPTACIONES DE LOS SERES VIVOS

### OBSERVAMOS

En esta práctica analizaremos la capacidad de adaptación de los seres vivos frente a los diferentes cambios del medio en el que habitan. Cada especie va cambiando a su ritmo; puede ser de forma lenta o rápida. Estos cambios son conocidos como *adaptación biológica*.

**Estas adaptaciones pueden ser agrupadas en tres distintos grupos:**

#### 1. Adaptaciones morfológicas

Se basa en los cambios morfológicos en los individuos y les permite adaptarse al medio en el que viven; estos cambios generalmente ayudan a imitar formas, colores de animales más peligrosos o a tener estructuras externas que les ayuden a adaptarse. Existen dos tipos de adaptaciones morfológicas, las más comunes son: el camuflaje y el mimetismo.

#### 2. Adaptaciones fisiológicas

Este tipo de adaptaciones tienen relación con el funcionamiento y el metabolismo interno de los diferentes órganos del individuo. En otras palabras, están representando un cambio dentro del funcionamiento que, a su vez, les ayuda a resolver problemas fisiológicos frente a los cambios ambientales. Existen dos tipos de adaptaciones, las más comunes son: la hibernación y la estivación.

#### 3. Adaptaciones conductuales

Son adaptaciones que implican alguna modificación en el comportamiento de los organismos por diferentes causas, como asegurar la reproducción, la búsqueda de alimento, la defensa frente a sus depredadores, la migración y el traslado temporal o permanente de un ambiente a otro, cuando las condiciones del ambiente en el que viven son desfavorables para su sobrevivencia. Los dos tipos de adaptaciones conductuales más usados son la migración y el cortejo.

**Investiga** un poco más acerca de los tres tipos de adaptaciones biológicas; además, indaga acerca del camuflaje, el mimetismo, la hibernación, la estivación, la migración y el cortejo.

#### Objetivo

- Mediante técnicas de observación y comparación, analizar las adaptaciones de los seres vivos dentro del hábitat donde viven.



## 12 PLANIFICAMOS

### Materiales

- Fotos de revistas, libros o de Internet de picos de aves.
- Fotos de revistas, libros o de Internet de patas de aves.
- Fuentes de información acerca de hábitos alimenticios de las aves.



<http://googl/SWcCO>

## D DESARROLLAMOS

### Procesos

Con las fotos de aves de las diversas fuentes, **identificamos** las fotos en las que se vean el pico o las patas.

- **Observamos** los picos y **colocamos** bajo cada foto un rótulo que indique el tipo de alimentación que tienen (piñas de árboles, peces, frutos, insectos, larvas, etc.).

**Repetimos** el mismo procedimiento para las patas. Además, **indicamos** el tipo de hábitat en el que se desenvuelve el animal (tronco, nieve, hifas acuáticas, superficie del agua, etcétera).



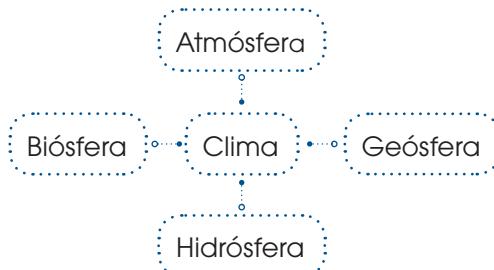
<http://googl/NM4EQ0>

## REFLEXIONAMOS

1. **Expliquemos:** ¿Cómo entre los seres vivos existe una enorme uniformidad y a la vez una gran diversidad biológica?
2. **Encontremos** las diferencias que hay en el pico y las patas en las aves de los distintos hábitats. Genera una hipótesis que podría estar explicando esta relación.
3. **Contestemos:** ¿Existe alguna relación entre el tamaño de las patas y de los picos? ¿Cuál?
4. **Respondamos:** ¿Cuál es la diferencia entre las adaptaciones morfológicas de camuflaje y las del mimetismo?
5. **Mencionemos:** ¿Cuál es la diferencia entre las adaptaciones fisiológicas de hibernación y la de estivación?
6. **Escribamos** dos ejemplos de animales que tengan adaptaciones conductuales como la migración y el cortejo.

# Un alto en el camino

1. **Completa** el siguiente esquema con los factores característicos de cada sistema que configuran el clima de una zona.



2. **Cita** ejemplos de recursos que, en ciertas condiciones, se consideren renovables y que, en otras, se consideren no renovables.
3. **Busca** datos e información sobre la evolución demográfica de tu población.

4. **Responde:**

- ¿Qué es un nervio?
- ¿Qué tipo de nervios constituyen la red nerviosa somática y la autónoma?
- ¿Por qué se caracterizan ambas redes nerviosas?

5. **Define** los siguientes conceptos:

- Meninges
- Hemisferios
- Líquido cefalorraquídeo
- Circunvoluciones cerebrales
- Sustancia gris
- Sustancia blanca

6. En parejas, **hagan** una lista de enfermedades o trastornos del sistema nervioso, distintas a las que aparecen en la unidad. **Busquen** información en la web:

<http://goo.gl/5jvm9k>

- **Elijan** dos de estas enfermedades y **elaboren** un informe que contenga:  
Causas - Síntomas - Tratamiento

7. **Contesta:**

- ¿En qué situación podemos considerar que la flexión del antebrazo es un acto voluntario? ¿Cuándo se considera un acto reflejo? **Justifica** tu respuesta con ejemplos.
- ¿De qué tipo de agentes infecciosos externos nos está protegiendo el sistema inmunitario?
- ¿Cuántos tipos de linfocitos están involucrados en el sistema inmune y qué función desempeña cada uno?

8. **Escribe** las funciones de:

- Hipófisis
- Tiroides
- Paratiroides
- Páncreas
- Adrenalina
- Glándulas suprarrenales

9. **Contesta:**

- ¿Qué es el acto reflejo?
- ¿Cuál es la diferencia entre nervios sensitivos y nervios motores?

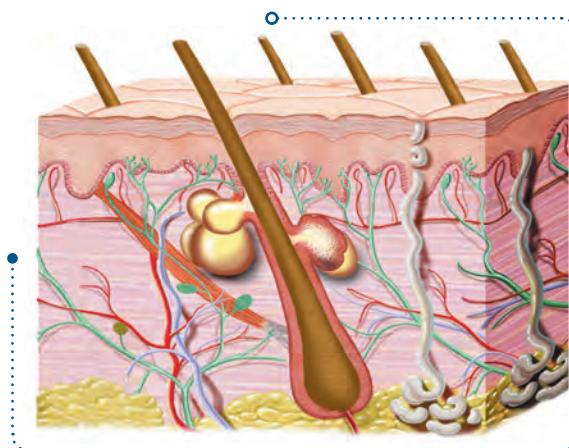
10. **Escribe** las funciones de:

- Corteza motora
- Corteza sensorial
- Corteza visual
- Corteza auditiva
- Corteza de asociación

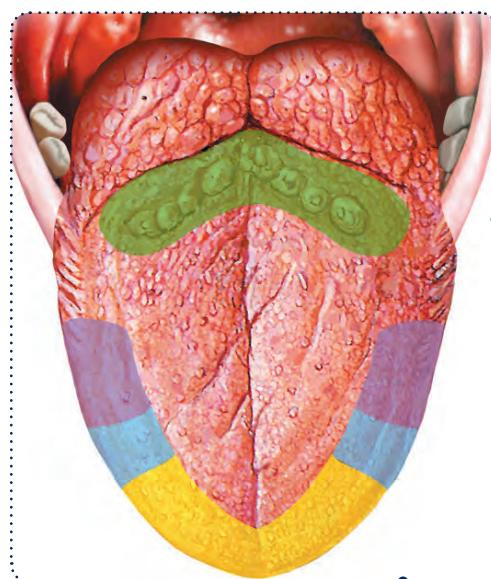
11. **Responde:**

- ¿Cuál es la diferencia entre el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico?

12. **Describe** las partes de una neurona.
13. **Explica** cómo se forman las siguientes partes del oído:
- Oído externo
  - Oído interno
  - Oído medio
14. **Da** la función de los siguientes órganos:
- Humor vítreo
  - Retina
  - Párpados
  - Pestañas
  - Cejas
  - Córnea
  - Iris
15. **Redacta** las características de los siguientes biomas del mundo:
- Selvas tropicales
  - Sabanas
  - Taiga
  - Tundra
  - Bosques mediterráneos
16. **Contesta:**
- ¿Cuál es la importancia de la biodiversidad?
17. **Realiza** un análisis del Art. 14, capítulo segundo, sección segunda de la Constitución del Ecuador: *Ambiente sano*.
18. **Define** qué es la evolución de la población humana.
19. **Responde:**
- ¿Por qué es importante la bioingeniería actualmente?
  - ¿Por qué es importante la ingeniería genética para la medicina?
20. En el siguiente gráfico sobre la piel, **indica** las partes:
- Epidermis
  - Dermis
  - Hipodermis
  - Pelos
  - Capilares



21. **Señala** las zonas donde más se captan los sabores en el siguiente gráfico:
- Amargo
  - Ácido
  - Salado
  - Dulce



# 4

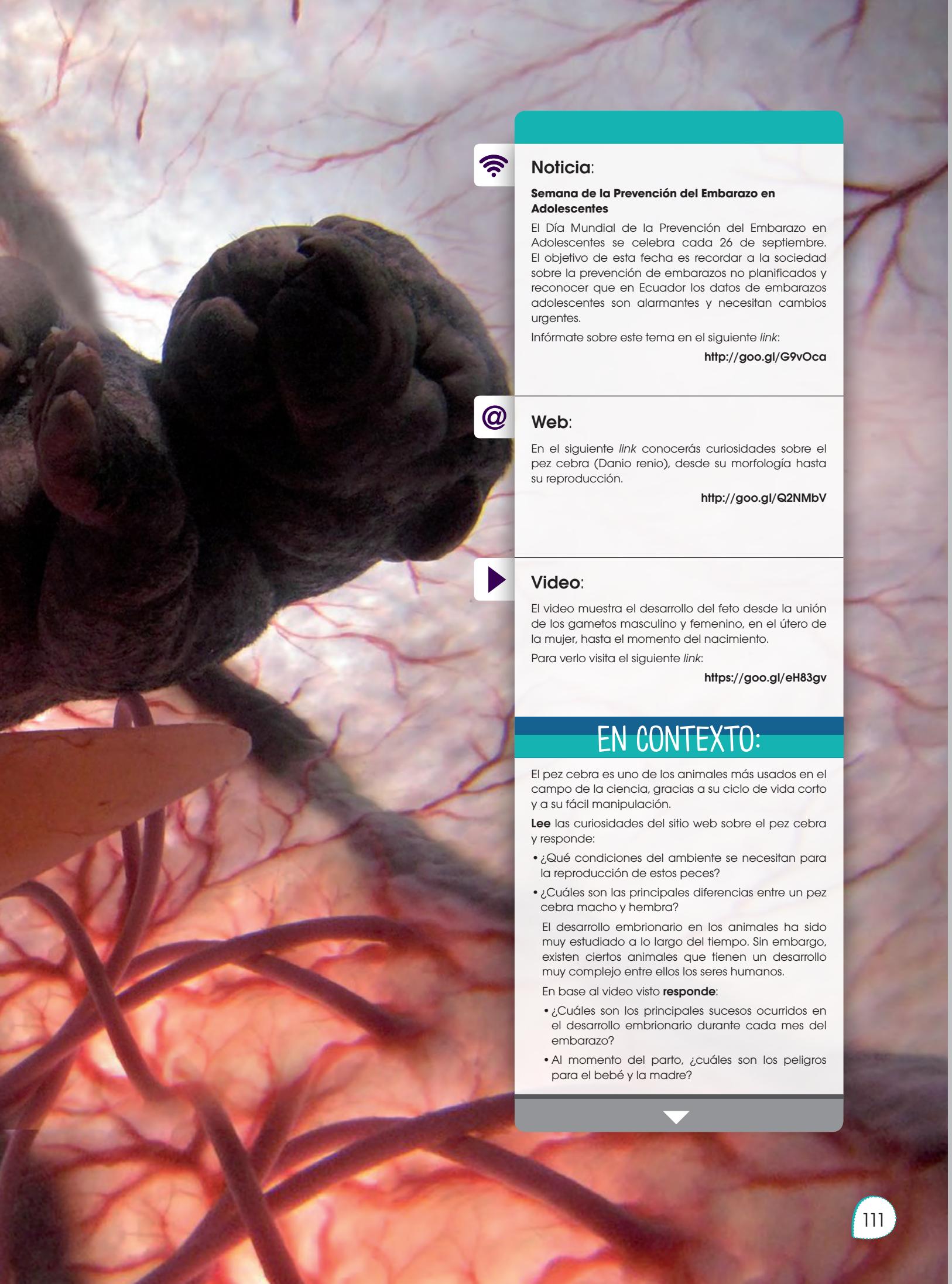
# Reproducción en seres vivos

## CONTENIDOS:

1. Sistemas de reproducción en seres vivos
  - 1.1. Reproducción asexual en animales
  - 1.2. Reproducción sexual en animales

2. Desarrollo embrionario animal
  - 2.1. Ciclo biológico
  - 2.2. Fecundación
  - 2.3. La fecundación de la reproducción

3. Fecundación, embarazo y parto en los seres humanos
  - 3.1. Síntomas del embarazo
  - 3.2. Lactancia materna
  - 3.3. Ventajas de la leche materna



## Noticia:

### Semana de la Prevención del Embarazo en Adolescentes

El Día Mundial de la Prevención del Embarazo en Adolescentes se celebra cada 26 de septiembre. El objetivo de esta fecha es recordar a la sociedad sobre la prevención de embarazos no planificados y reconocer que en Ecuador los datos de embarazos adolescentes son alarmantes y necesitan cambios urgentes.

Infórmate sobre este tema en el siguiente *link*:

<http://goo.gl/G9vOca>



## Web:

En el siguiente *link* conocerás curiosidades sobre el pez cebra (*Danio rerio*), desde su morfología hasta su reproducción.

<http://goo.gl/Q2NMbV>



## Video:

El video muestra el desarrollo del feto desde la unión de los gametos masculino y femenino, en el útero de la mujer, hasta el momento del nacimiento.

Para verlo visita el siguiente *link*:

<https://goo.gl/eH83gv>

## EN CONTEXTO:

El pez cebra es uno de los animales más usados en el campo de la ciencia, gracias a su ciclo de vida corto y a su fácil manipulación.

**Lee** las curiosidades del sitio web sobre el pez cebra y responde:

- ¿Qué condiciones del ambiente se necesitan para la reproducción de estos peces?
- ¿Cuáles son las principales diferencias entre un pez cebra macho y hembra?

El desarrollo embrionario en los animales ha sido muy estudiado a lo largo del tiempo. Sin embargo, existen ciertos animales que tienen un desarrollo muy complejo entre ellos los seres humanos.

En base al video visto **responde**:

- ¿Cuáles son los principales sucesos ocurridos en el desarrollo embrionario durante cada mes del embarazo?
- Al momento del parto, ¿cuáles son los peligros para el bebé y la madre?

# I. SISTEMAS DE REPRODUCCIÓN EN SERES VIVOS

## 1.1. Reproducción asexual en plantas y animales

Los seres vivos intercambian materia y energía con el medio para llevar a cabo la **función de nutrición**; mediante la **función de relación** captan la información del entorno, la procesan y elaboran respuestas; y con la reproducción, forman nuevos individuos.

La **función de reproducción** consiste en la formación de nuevos organismos semejantes a sus progenitores. Los descendientes compensan las células producidas por la muerte de individuos de la especie; por tanto, aunque la reproducción no es indispensable para la vida de un organismo, lo es para asegurar la supervivencia de su especie a través del tiempo. Los seres vivos han desarrollado diversos métodos de reproducción.

- En los organismos unicelulares, todo el ser participa en la reproducción; su única célula se divide para formar dos células hijas.
- En los organismos pluricelulares, la división de cada una de sus células permite al individuo crecer, renovar y reparar sus tejidos. Para la formación de un nuevo ser vivo, precisan estrategias más complejas que los unicelulares. Existen dos tipos de reproducción:
  - Reproducción asexual: se da a partir de un fragmento del progenitor o de unas células de este (espora), de ellas se genera el nuevo organismo.
  - Reproducción sexual: para la formación del nuevo individuo se necesita la unión de dos células especializadas, llamadas células reproductoras o gametos. El resto de las células que integran los organismos con reproducción sexual son las células somáticas o vegetativas, las cuales forman los distintos tejidos.

A continuación, vamos a describir los dos tipos de reproducción que tienen lugar en los organismos pluricelulares.



■ Gemación de una hidra

<http://goo.gl/EH6Wdb>

### Reproducción asexual

Se basa en el desarrollo de un nuevo individuo a partir de una o varias células del progenitor. El descendiente es un individuo completo idéntico al progenitor. Existen dos tipos de reproducción asexual: la **reproducción asexual vegetativa** y la **reproducción asexual por esporas**.

#### Reproducción asexual vegetativa

En la reproducción asexual vegetativa, el descendiente se genera a partir de un grupo de células del progenitor. Comprende diferentes estrategias reproductivas:

- **Gemación:** En este tipo de reproducción, un conjunto de células se diferencia sobre la superficie del organismo, como un abultamiento, y crece por repetidas divisiones celulares hasta formar otro individuo. El nuevo ser puede permanecer unido al progenitor formando una colonia o bien desprenderse.

- **Escisión:** En esta estrategia el individuo adulto se fragmenta longitudinalmente o transversalmente, dando lugar, al menos, a dos individuos. Se puede dar en cnidarios (medusas, anémonas y corales), en equinodermos (estrellas, dólares, ofiuras y erizos de mar) y en anélidos (gusanos segmentados). En los escifozoos (medusas e hidromedusas), la escisión recibe el nombre de estrobilación.
- **Fragmentación:** Se basa en la generación de nuevos individuos a partir de un fragmento, dando lugar a dos individuos. Se da en vegetales. En jardinería se utiliza la multiplicación por esquejes. A continuación, presentamos las formas más importantes de fragmentación:

Estolones	Son ramas que debido a su crecimiento llegan a tocar el suelo, generando un nuevo individuo al enraizar.
Bulbos	Son tallos subterráneos de forma cónica que almacenan sustancias. En las hojas más cercanas al bulbo se originan nuevos bulbos, capaces de originar una planta.
Rizomas	Son tallos alargados que crecen bajo el suelo en forma horizontal, generando, cada cierta distancia, un nuevo individuo de crecimiento vertical.
Tubérculos	Son tallos subterráneos que adoptan una forma algo esférica y almacenan en su interior sustancias de reserva. En su superficie desarrollan yemas, las que son capaces de originar una nueva planta.

En ocasiones, estos mecanismos tienen otro tipo de finalidad, además de la reproducción:

- La formación de yemas no siempre implica la reproducción del individuo. En las plantas, las yemas están constituidas por meristemos y son responsables del crecimiento en longitud del tallo y del desarrollo de ramas, hojas y flores.
- Por su parte, la escisión permite la regeneración de órganos o tejidos. En estos casos, no tiene finalidad reproductiva. A partir de fragmentos de raíces, tallos u hojas, algunas plantas pueden regenerar un organismo completo. Estos fragmentos reciben el nombre de esquejes. Aunque



<http://goo.gl/v77GIP>

- En los escifozoos, como las medusas, la escisión recibe el nombre de estrobilación.

de modo natural no se considere una técnica reproductiva, esta capacidad ha sido utilizada por el ser humano para la multiplicación de plantas.

- **Regeneración:** No se considera un proceso de reproducción del individuo entero, porque solo se regenera una parte de los tejidos perdidos por los animales cuando se encuentran bajo una situación de peligro. Por ejemplo, los artrópodos pueden regenerar las patas, las antenas; los reptiles, la cola, etcétera.



■ Tubérculo



■ Rizoma

<http://goo.gl/2gwXyK>



■ Bulbo



■ Estolón

<http://goo.gl/ZwQPSI>

## Reproducción asexual por esporas o esporulación

La espora es una estructura resistente, que puede ser haploide o diploide. En el caso de la esporulación asexual, las esporas se generan por mitosis y se llaman mitósporas. Las mitósporas pueden generar un nuevo individuo, idéntico al progenitor, por divisiones celulares sucesivas. Este tipo de reproducción se da en algunas algas, en pteridófitos, en briófitos y en algunos hongos.

## 1.2. Reproducción sexual en animales

### Reproducción sexual

Es la forma de reproducción más frecuente en los organismos pluricelulares.

Se desarrolla en las siguientes etapas:

- **Gametogénesis:** es el proceso de formación de las células reproductoras o gametos, que se caracteriza por contener la mitad de cromosomas que una célula somática.

Si el número de cromosomas de una célula somática se denomina dotación diploide y se representa  $2n$ , el de un gameto recibe el nombre de haploide y se representa  $n$ . El número de cromosomas es característico de cada especie.

- **Fecundación:** Es la unión de gametos para formar una célula nuevamente diploide ( $2n$ ) y recibe el nombre de célula huevo o cigoto.
- **Desarrollo embrionario:** Son las mitosis sucesivas del cigoto hasta transformarse en un individuo semejante a los progenitores.

Organismos	Dotación Diploide	Dotación Haploide
Maíz	20	10
Pino	24	12
Patata	48	24
Perro	78	39
Mosquito	6	3
Ser humano	46	23

### Gametogénesis

Es la formación de las células reproductoras o gametos, que contienen la mitad de cromosomas que una célula somática.

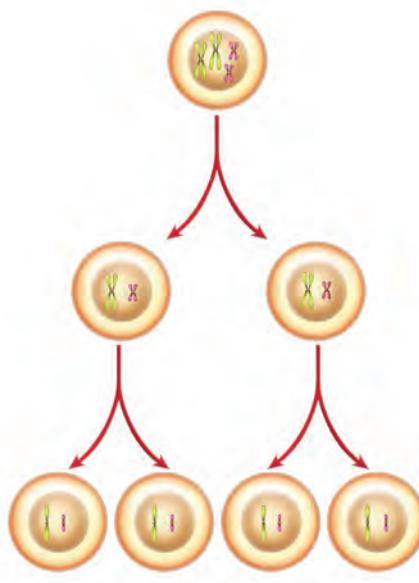
Grupo taxonómico	Gametos femeninos	Gametos masculinos
Briófitos y pteridófitos	Ovocélula	Espermatozoide
Espermatófitos	Ovocélula	Célula espermática
Animales	Óvulo	Espermatozoide

- Nombre de los gametos en los grupos taxonómicos que presentan oogamia.

Hablamos de **isogamia** cuando todos los gametos generados por los individuos de una especie son iguales entre sí. En la **anisogamia**, los gametos presentan diferente tamaño: los femeninos son mayores y se llaman macrogametos y los masculinos son menores y se llaman microgametos.

Finalmente, en la **oogamia**, los gametos son de diferente tamaño y forma; su nombre varía según se trate de especies vegetales o animales.

La gametogénesis tiene lugar a partir de células precursoras presentes en los órganos sexuales; estas células, llamadas **células madre o precursoras de gametos**, entran en división por mitosis y dan lugar a los gametos por meiosis.



La **meiosis** es un proceso de división celular reduccional, ya que las células hijas tienen la mitad de la dotación cromosómica de la célula madre: pasan de células diploides a células haploides. Es una fuente de variabilidad genética.

La meiosis consta de dos divisiones: en la primera se separan los cromosomas homólogos, reduciéndose el número de cromosomas a la mitad, y la segunda división es muy similar a la mitosis.

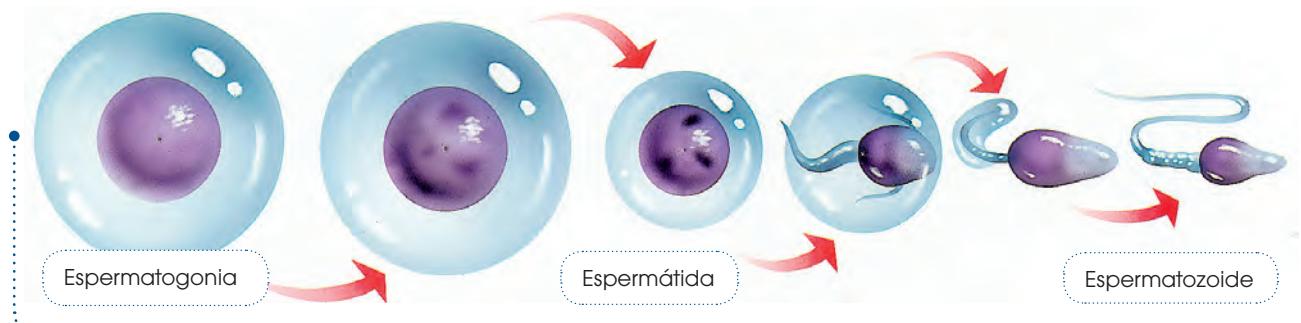
Los organismos que solo producen un tipo de gametos reciben el nombre de **unisexuales**.

Se diferencia entre machos y hembras, que pueden ser morfológicamente parecidos o presentar diferencias externas considerables; en este último caso, se habla de dimorfismo sexual.

Los organismos que producen ambos tipos de gametos son llamados **hermafroditas**.

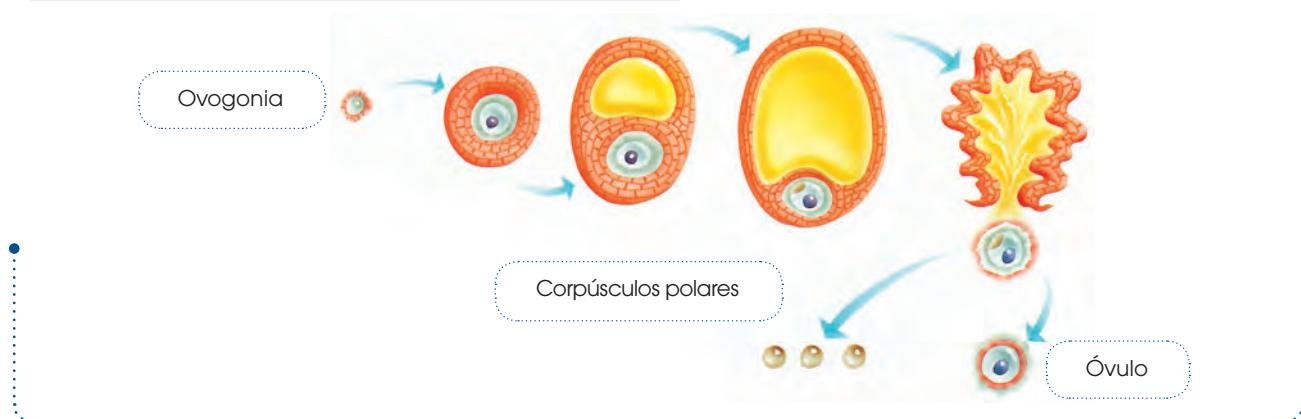
A continuación, describimos el proceso de gametogénesis en los vertebrados, el cual se realiza con ligeras diferencias en testículos y en ovarios.

### Espermatogénesis masculina en los vertebrados



- Las células precursoras se denominan espermatogonias y son diploides ( $2n$ ).
- Despues de la meiosis obtenemos cuatro espermátidas que son haploides.
- Cada espermávida dará lugar a un espermatozoide, después de un proceso de cambio morfológico llamado **diferenciación**.
- Por tanto, de cada espermatogonia se obtienen cuatro espermatozoides.

### Gametogénesis femenina en los vertebrados



- Las células precursoras se denominan ovogonias ( $2n$ ).
- Cada ovogonia se divide por meiosis originando unas células intermedias denominadas ovocitos.
- Los ovocitos dan lugar al óvulo ( $n$ ), que contiene la mayor parte del citoplasma, y a otras tres células más pequeñas de nominadas corpúsculos polares ( $n$ ), que normalmente degeneran.

## Comparación entre la reproducción asexual y la sexual

Ambas procesos reproductivos presentan características diferentes.

Reproducción asexual	Reproducción sexual
<ul style="list-style-type: none"><li>En el proceso de reproducción participa un solo individuo.</li><li>No se requieren células especializadas, únicamente células capaces de dividirse activamente para formar un ser pluricelular.</li><li>Todas las divisiones celulares se realizan mediante mitosis; por tanto, todas las células resultantes son genéticamente iguales y el nuevo individuo es genéticamente idéntico a su progenitor.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Participan dos individuos diferentes de la misma especie.</li><li>Se requiere la participación de células especializadas, llamadas gametos, que se unen mediante la fecundación para dar lugar al cigoto.</li><li>En algún momento del ciclo biológico se lleva a cabo la meiosis. El descendiente es genéticamente diferente a los progenitores, ya que la mitad de sus cromosomas proceden de un progenitor y la otra mitad de cromosomas del otro.</li></ul>

En el caso de los animales, la reproducción asexual es frecuente en aquellos que viven fijos al sustrato o tienen pocas posibilidades de encuentro con otros de su misma especie.

A partir de la comparación entre ambos tipos de reproducción, observamos que la reproducción asexual es un mecanismo más sencillo que la reproducción sexual, ya que implica a un solo individuo y, por tanto, supone un menor gasto de energía y de tiempo.

En este proceso, la población se incrementa rápidamente, siempre y cuando el ambiente sea favorable y de características estables.

Por su parte, la reproducción sexual es más compleja; en esta intervienen dos individuos de la misma especie y de sexos opuestos, que previamente se han encontrado. Por tanto, implica un mayor gasto de energía y de tiempo.

En este caso, la población crece muy despacio, pero en cada generación se producen nuevas combinaciones del material

hereditario que aumentan las posibilidades de adaptación de los individuos a distintos ambientes.



Foto: //good/wx94u

■ La reproducción sexual conlleva un alto gasto energético, debido al tiempo requerido para que dos individuos de la misma especie, pero de sexo opuesto, coincidan.

### 1. Respecto la reproducción sexual **contesta**:

- ¿Cómo la definirías?
- ¿Todos los gametos se originan por meiosis?
- ¿Un gameto sin fecundar puede originar un individuo? ¿Cómo se llama esta forma de reproducción?

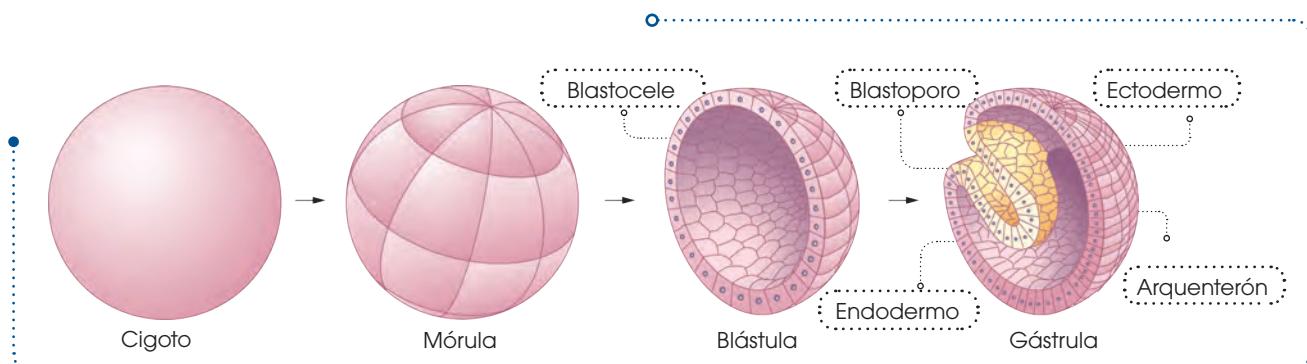
2. **Define** los siguientes conceptos: isogamia, ovocílula, gametófito, gónada y esporangio.

3. **Razona** qué tipo de reproducción es más ventajosa en un ambiente en proceso constante de cambio.

**Solución:** La reproducción sexual tiene como ventaja la recombinación genética y con ella la supervivencia de los individuos más aptos a los ambientes cambiantes.

## 2. DESARROLLO EMBRIONARIO ANIMAL

Una vez que se ha llevado a cabo la fecundación, el cigoto inicia una serie de divisiones mitóticas y de posteriores diferenciaciones celulares hasta constituir un organismo pluricelular similar a sus progenitores.



En las primeras fases, después de la fecundación, las sustancias contenidas en el citoplasma del óvulo fecundado nutren a las células descendientes de este, hasta el momento en que se implanten en la estructura encargada de proteger y alimentar al embrión.

Por esta razón, en la mayoría de las especies el óvulo contiene una gran cantidad de sustancias nutritivas y es de un tamaño mucho mayor al espermatozoide.

De acuerdo con el lugar del desarrollo del embrión, se presentan las siguientes clasificaciones:

Tipos	Características
Ovíparos	<ul style="list-style-type: none"><li>El desarrollo embrionario se produce en el interior de un huevo gracias a las sustancias nutritivas que contiene y que forman el vitelo nutritivo. Estas sustancias nutren al embrión durante su desarrollo.</li><li>En el caso de los animales acuáticos, para evitar que los huevos sean desplazados por el agua, estos poseen mecanismos de flotación, o bien, filamentos. Los huevos depositados en el medio terrestre están recubiertos de una envoltura protectora para evitar su desecación.</li><li>Son ovíparos los insectos, algunos peces, los anfibios, algunos reptiles, las aves y un único mamífero: el <i>ornitorrinco</i>.</li></ul>
Vivíparos	<ul style="list-style-type: none"><li>El embrión se desarrolla en el interior del útero materno, donde la placenta le proporciona protección y alimento. La placenta es un tejido formado durante el embarazo y sirve para intercambiar nutrientes y material de desecho entre la sangre materna y la fetal.</li><li>Son vivíparos ciertos reptiles, algunos peces cartilaginosos y todos los mamíferos con excepción del <i>ornitorrinco</i>.</li></ul>
Ovovivíparos	<ul style="list-style-type: none"><li>El desarrollo embrionario se produce dentro de un huevo, que a su vez es protegido en el cuerpo de la madre.</li><li>Son ovovivíparos algunos peces y algunos reptiles como la culebra.</li></ul>

Existen algunos ovíparos, como los insectos y los anfibios, cuyos huevos no contienen suficiente vitelo nutritivo para alimentar al embrión durante todo el proceso de desarrollo. Por ello, el embrión abandona el huevo antes de completar dicho proceso y nace en estado larvario. La larva se alimenta de sustancias del medio para seguir su proceso de metamorfosis hasta convertirse en adulto.

### 1.3. Ciclos biológicos

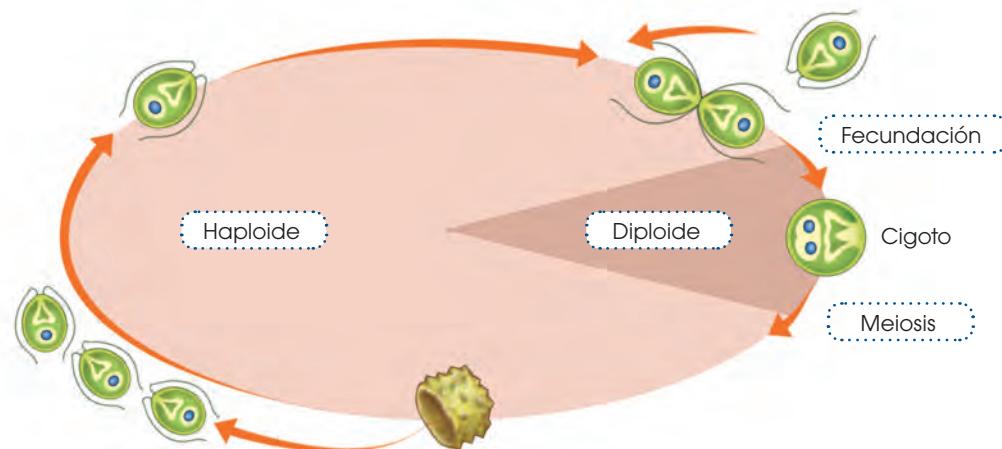
Un ciclo biológico es el conjunto de acontecimientos que tienen lugar en un organismo desde la formación del cigoto hasta que se vuelve a reproducir. Los ciclos biológicos implican, excepto en la mayoría de los animales, estrategias dobles de reproducción. Es decir que, en su ciclo biológico, el organismo alterna la reproducción sexual con la asexual.

En la reproducción sexual intervienen siempre dos procesos fundamentales, la **meiosis** y la **fecundación**. La meiosis reduce a la mitad  $n$  el número de cromosomas y la fecundación reúne nuevamente el número de cromosomas diploide  $2n$ . Esto implica que durante el ciclo biológico se presenten tanto células haploides como diploides.

La dotación cromosómica de los individuos adultos, y el momento en el que tienen lugar la meiosis y la fecundación, distinguen tres tipos de ciclo biológico:

- **Ciclo haplonte:** El organismo adulto está constituido por células haploides y solo el cigoto es diploide. La meiosis ocurre después de la fecundación, una vez formado el cigoto, por ello se denomina **meiosis zigótica**.
- **Ciclo diplonte:** El individuo adulto está constituido por células diploides y solo realiza la meiosis para formar gametos haploides destinados a participar en la fecundación. Es una **meiosis gametogénica**.
- **Ciclo diplo-haplonte:** La especie presenta, en su ciclo de vida, dos individuos adultos morfológicamente diferentes, uno haploide y otro diploide. La meiosis se da en el individuo diploide para generar las esporas. Se trata por tanto de una **meiosis esporogénica**.

#### Ciclo haplonte del alga Chlamydomonas

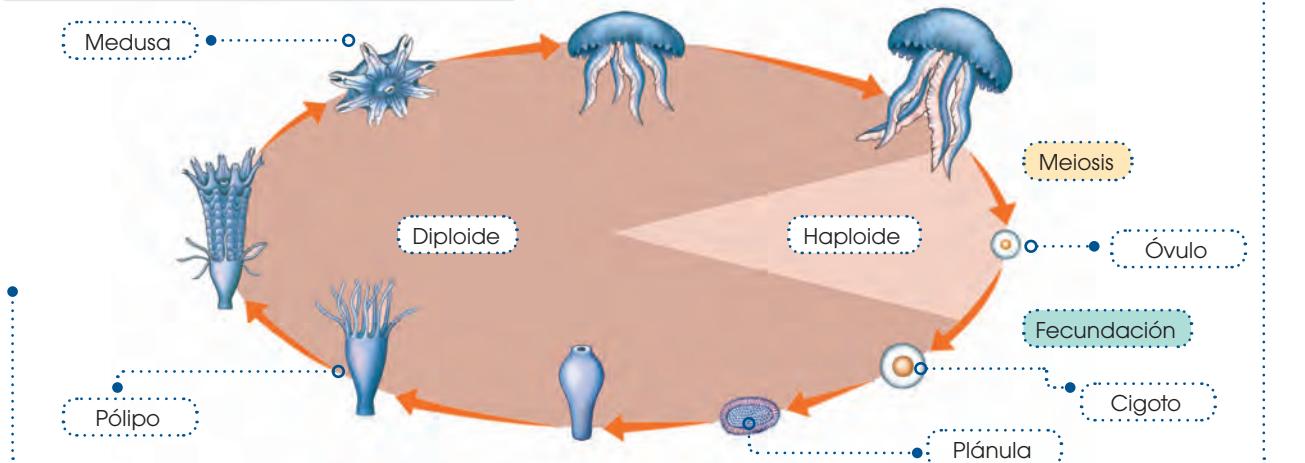


- El organismo es haploide y se reproduce asexualmente por divisiones mitóticas.
- En ocasiones, dos células se unen y se produce la fecundación.
- El cigoto diploide presenta una cubierta muy gruesa que le permite sobrevivir si las condiciones no son favorables.

- En este cigoto tiene lugar la meiosis y se originan cuatro células haploides, que constituyen cuatro individuos adultos y cierran el ciclo.

Presentan este tipo de ciclo los protoctistas, algunas algas y algunos hongos.

### Ciclo diplonte del Cnidario *Aurelia*

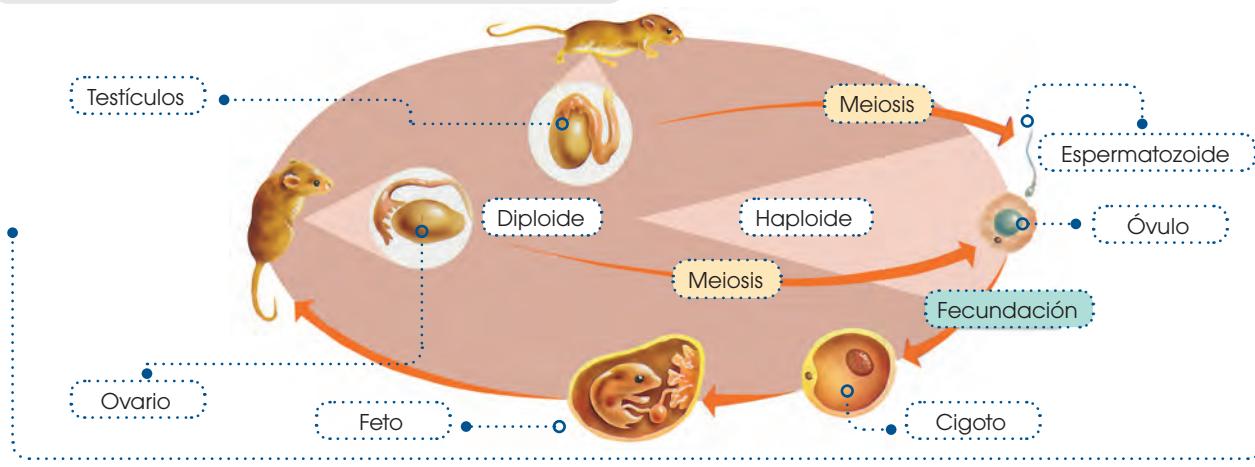


- El pólipo es un organismo diploide que se reproduce asexualmente alternando la gemación y la escisión, y da lugar a medusas que se apilan encima de él. Una vez que se desprenden, crecen hasta convertirse en adultas.
- Las medusas adultas, según sean hembra o macho, producen por meiosis los gametos haploides, óvulos y espermatozoides y los liberan en el agua.

- La fecundación origina un cigoto diploide, del que se desarrolla una larva denominada plánula.
- La plánula, tras sufrir una serie de cambios, se transforma en un pólipo. Este ciclo se da en algas, hongos y animales invertebrados.

El ciclo que mostramos a continuación es un ciclo diplonte como el anterior, pero existe una gran diferencia entre ambos: en el primero, se produce una alternancia entre la reproducción sexual y asexual; mientras que, en el segundo, solo tiene lugar la reproducción sexual:

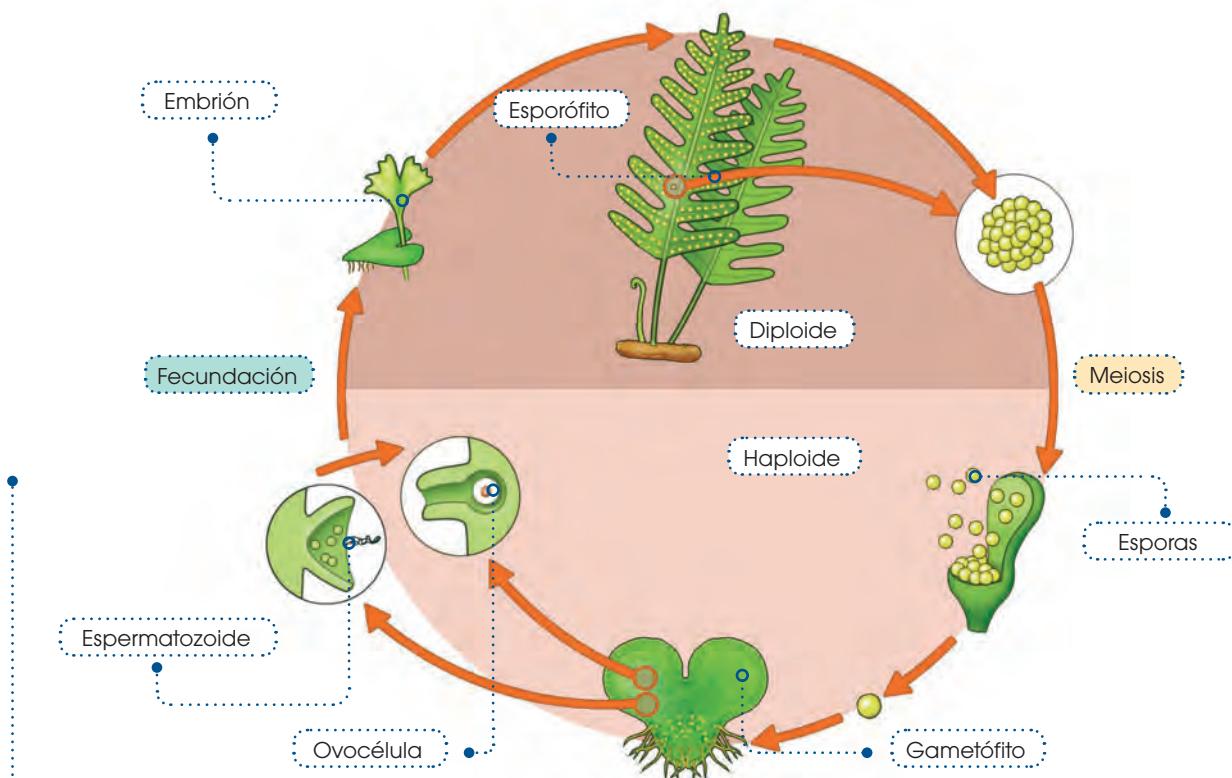
### Ciclo diplonte del mamífero *Mus Musculus*



- El organismo es diploide, cuando este alcanza la madurez sexual tiene lugar la meiosis y produce los gametos haploides.

- Tras la fecundación, el cigoto diploide origina un ratón hembra o macho, que se reproducirá sexualmente cuando sea adulto. Esto se da en animales invertebrados y vertebrados.

## Ciclo diplo-haplonte del helecho *Pteridium aquilinum*.



- Existen dos tipos de individuos adultos: el gametófito y el esporófito.
- El gametófito es haploide y produce gametos por mitosis en el gametangio.
- Durante la fecundación, dos gametos procedentes de dos gametófitos diferentes se fusionarán y dan origen a un cigoto diploide.

- Al crecer, el cigoto dará lugar al esporófito, que es diploide y produce esporas haploides mediante la meiosis esporogénica.
- Las esporas son estructuras de dispersión que, al germinar y crecer, darán lugar a un nuevo gametófito.

Existen ejemplos de este tipo de ciclo en algas, plantas y hongos.

	Gametangio masculino	Plantas fanerógamas
Gametangio masculino	Anteridio	Grano de polen
Gameto masculino	Anterozoides	Célula espermática
Gametangio femenino	Arquegonio	Saco embrionario
Gameto femenino	Ovocélula	Ovocélula

1. En una célula somática del ser humano, ¿cuántos cromosomas y pares hay? ¿Es una célula diploide? **Razona** la respuesta.

**Solución:** Las células somáticas humanas son diploides y poseen 2 series de cromosomas, siendo  $n$  representado por el número de tipos de cromosomas, eso quiere decir que la célula somática humana posee 46 cromosomas propios de la especie humana ( $2n=46$ ).

2. El ciclo biológico de una alga es haplonte. **Realiza** un esquema con los conceptos siguientes: gametos, alga juvenil, alga adulta, fase haploide, fase diploide, meiosis, fecundación,  $n$  y  $2n$ .

3. **Observa** los ciclos biológicos de *Chlamydomonas*, *Aurelia*, *Mus musculus* y *Pteridium aquilinum*. **Elabora** un informe que trate los siguientes puntos:

- Predominio de la fase haploide o de la diploide.
- Momento en que se produce la meiosis y la fecundación.
- Si se utiliza o no una estrategia doble de reproducción, y, si es así, qué tipos de reproducción asexual implica.

## Actividades

## 2.2. Fecundación

Es la fusión del gameto femenino con el gameto masculino y da lugar a la célula huevo o cigoto, el cual es diploide debido a la fusión de los dos núcleos haploides.

La fecundación se denomina cruzada cuando, de dos individuos distintos, se unen un gameto femenino y uno masculino.

Los organismos hermafroditas poseen mecanismos que evitan la autofecundación para producir la fecundación cruzada, como sucede en los siguientes casos:

- Los órganos productores de gametos maduran en momentos distintos. Por ejemplo, en los lirios, los granos de polen maduran antes que los sacos embrionarios.
- En otros casos, la situación de los órganos sexuales impide la autofecundación. Así ocurre en algunos anélidos que tienen los órganos reproductores masculinos y femeninos en segmentos sucesivos.

En los animales se distingue entre fecundación externa o interna, según el lugar donde se produzca la unión de los gametos masculinos y los femeninos.

- En la fecundación externa, óvulos y espermatozoides son liberados en el agua y se requiere la formación de miles de gametos para asegurar que unos pocos se fecunden. Es un tipo de fecundación propio de invertebrados acuáticos y de peces.

Los anfibios, a pesar de presentar fecundación externa, realizan acoplamiento, para favorecer la sincronización en la expulsión de los gametos; de esta forma, se asegura el mayor número posible de fecundaciones.

- La fecundación interna supone la fusión de los gametos en el interior del cuerpo de un individuo progenitor, frecuentemente la hembra.

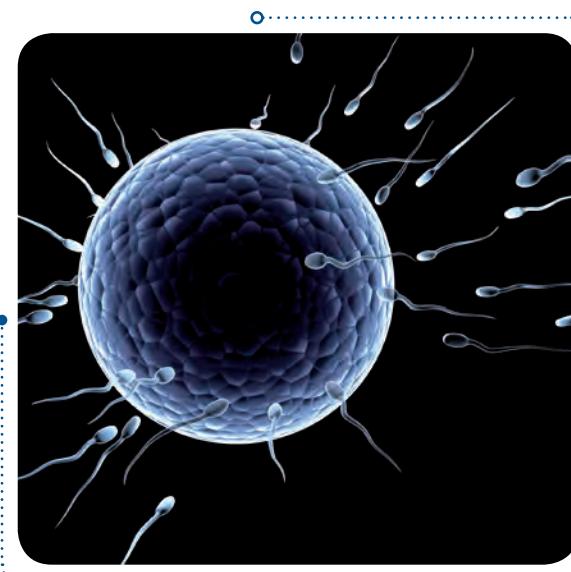
En este caso el macho deposita los espermatozoides en las vías genitales de la hembra, proceso que tiene lugar durante la cópula.

La fecundación interna es el recurso más utilizado por los animales adaptados al medio terrestre, donde la falta de agua no posibilita la dispersión ni el encuentro de los gametos y provoca su desecación.

En algunos moluscos y artrópodos no se produce la cópula y el macho deposita sus espermatozoides en un espermatóforo, el que es recogido por la hembra e introducido en su cuerpo.

La fecundación interna tiene más ventajas que la fecundación externa. Estas son:

- La producción de pocos gametos, en comparación con los que se producen en la fecundación externa, supone un ahorro de energía.
- La supervivencia de estos gametos es mayor, ya que no están expuestos a condiciones ambientales desfavorables o depredadoras.
- Las probabilidades de encuentro de los gametos y, por tanto, de que se produzca la fecundación son muy altas.



■ Óvulo humano rodeado de espermatozoides.

### 3.1. La función de la reproducción

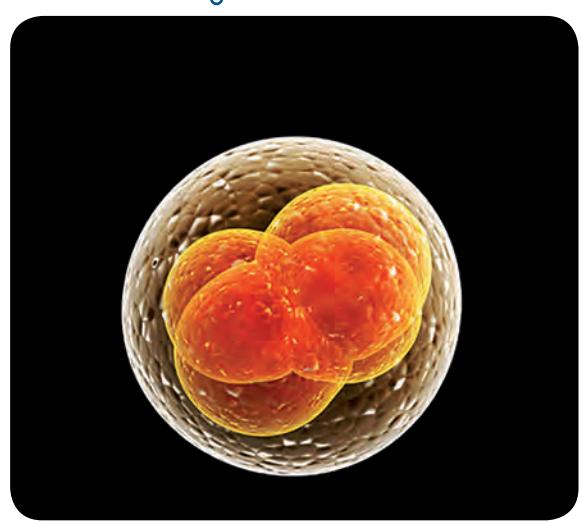
La función de reproducción permite a los seres vivos obtener nuevos individuos similares a ellos. En la especie humana, la reproducción tiene lugar a partir de la unión de una célula femenina llamada óvulo y de una célula masculina llamada espermatozoide.

Los óvulos son células esféricas mucho mayores que los espermatozoides, que tienen forma alargada. Como veremos, la unión de ambos se denomina **fecundación**, como resultado de esta se forma una nueva célula: el cigoto o célula huevo, a partir de la cual se desarrolla el nuevo individuo.

La fecundación y el desarrollo del nuevo ser tienen lugar en el interior del cuerpo de la madre y es por ello que el aparato reproductor del hombre y el de la mujer son distintos.

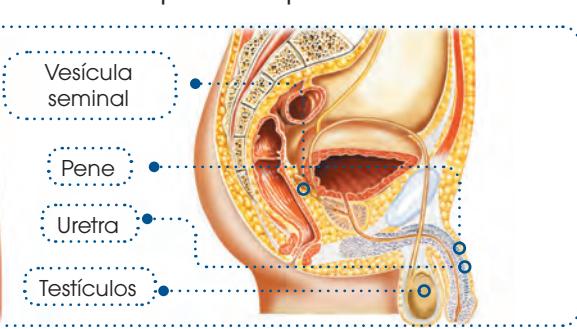
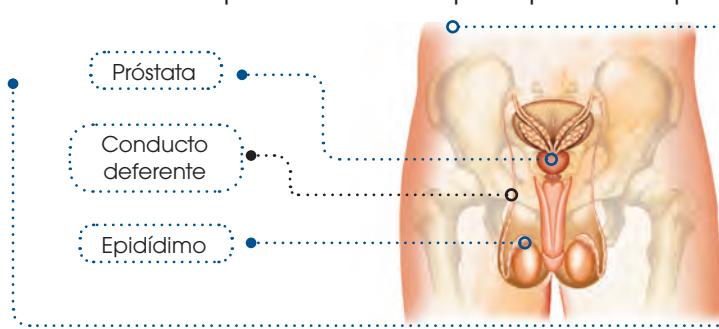
#### El aparato reproductor masculino

En la ilustración podemos ver los principales componentes del aparato reproductor masculino.



<http://google/12vxd1>

- Fotografía al microscopio óptico de la primera división del cigoto. Las divisiones sucesivas del cigoto dan lugar al embrión.



- **Testículos:** Son dos órganos situados fuera de la cavidad abdominal y recubiertos por el escroto. En su interior se encuentran los túbulos seminíferos, donde se forman los espermatozoides.
- **Epidídimos:** Son dos estructuras situadas en la parte superior de los testículos que intervienen en la maduración de los espermatozoides.
- **Conductos deferentes:** Son los conductos por los cuales los espermatozoides van a la uretra.
- **Vesículas seminales:** Son dos pequeños órganos situados encima de la próstata que producen secreciones. Estas secreciones nutren a los espermatozoides y, junto a ellos, constituyen el semen.
- **Próstata:** Es un órgano situado debajo de la vejiga, segregá sustancias para nutrir a los espermatozoides.
- **Uretra:** Es el conducto que recorre el interior del pene, por el cual los espermatozoides salen al exterior. También forma parte del sistema excretor.
- **Pene:** Es el órgano externo que en su extremo posee un engrosamiento denominado glande. El prepucio es el repliegue de piel que recubre el glande.

## La formación de los espermatozoides

La formación de los espermatozoides tiene lugar en los túbulos seminíferos. En estos túbulos se encuentran las células precursoras de los espermatozoides, que se transforman dando lugar a estos.

Una vez formados, los espermatozoides salen de los testículos hacia el epidídimo, donde maduran.

Posteriormente pasan a los conductos deferentes, en los que se desplazan y siguen avanzando hasta la uretra.

En estos conductos, los espermatozoides acaban de madurar.

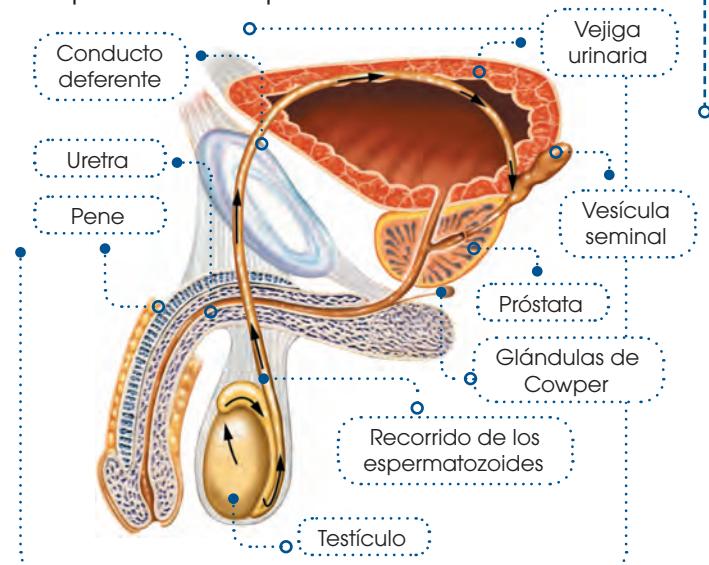
Por su parte, las vesículas seminales y la próstata producen, respectivamente, el líquido seminal y el prostático.

Durante la fase previa a la eyaculación, también intervienen las denominadas glándulas de Cowper. Estas secretan un líquido que se vierte a la uretra y que tiene la función de limpiarla y rectificar su pH para adecuarlo al paso de los espermatozoides. Este líquido también puede transportar espermatozoides, aunque en un número reducido.

Cuando se produce la eyaculación, los espermatozoides salen del sistema reproductor y estos son liberados junto con el líquido seminal y el prostático. Esta mezcla constituye el semen, un líquido blanquecino que se expulsa a través de la uretra.

En cada eyaculación se arrojan cientos de millones de espermatozoides.

La formación de espermatozoides se inicia aproximadamente cuando se alcanza la edad entre 14 y 16 años. A partir de los 50 años, la cantidad de espermatozoides que se producen empieza a disminuir.



### Y TAMBÍEN:



#### Las hormonas masculinas

En los testículos también se sintetiza la **testosterona**, hormona necesaria para la formación de los espermatozoides, que origina la diferenciación entre el aparato reproductor masculino y el femenino, y determina las características físicas del hombre adulto.

El líquido seminal contiene otras hormonas: las **prostaglandinas**, que se sintetizan en las vesículas seminales. Su función es la de estimular las contracciones del útero después de una relación sexual para facilitar el avance de los espermatozoides a través del aparato reproductor femenino.

1. **Explica** la localización y la función de los siguientes componentes del sistema reproductor masculino:  
escroto - próstata - uretra - conductos deferentes - epidídimo - vesículas seminales - glándulas de Cowper

2. **Contesta:**

- a. ¿Por qué los testículos están situados fuera del abdomen?
- b. ¿Qué proceso se puede alterar si estos órganos no se encuentran a la temperatura adecuada?

## El aparato reproductor femenino

A continuación veremos las partes del aparato reproductor femenino.

- **Ovarios:** Son dos órganos situados en la cavidad pélvica, encargados de la producción de óvulos.
- **Trompas de Falopio:** Son dos conductos, cada uno de los cuales comunica con un ovario y con el útero. Se encargan de recoger los óvulos liberados por los ovarios y conducirlos al útero.
- **Útero o matriz:** Es un órgano muscularo que puede ensancharse para alojar al feto en caso de embarazo. Una de las capas que lo constituyen es el endometrio, capa mucosa con muchos vasos sanguíneos que se regenera periódicamente y cuya función es proteger y nutrir al óvulo fecundado.
- **Vagina:** Es el conducto que comunica el útero con el exterior, sus paredes son musculosas y elásticas.
- **Vulva:** Es la parte exterior del sistema reproductor femenino y consta del monte de Venus, los labios mayores, los labios menores y el clítoris, pequeño órgano eréctil.

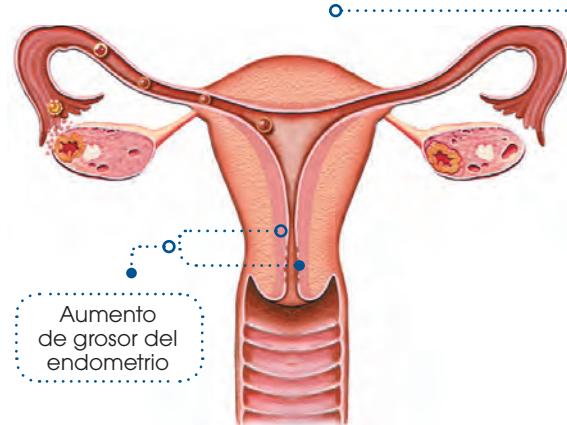
Entre los labios menores y la pared vaginal se encuentran las glándulas de Bartolino que se encargan de secretar un líquido lubricante antes del coito.

## La formación de óvulos

Las células precursoras de los óvulos se encuentran en los ovarios de la mujer desde su nacimiento. Estas células precursoras interrumpen su desarrollo durante aproximadamente 12 años, momento en el que comienza la maduración del aparato reproductor femenino. A partir de este momento tienen lugar, de forma cíclica, la ovulación y la menstruación.

- **Ovulación:** Una de las células precursoras madura hasta dar lugar a un óvulo, que sale del ovario y es recogido por la trompa de Falopio. Este proceso recibe el nombre de ovulación.

Durante la maduración del óvulo, el endometrio se engrosa con la finalidad de albergar el óvulo fecundado.



Y TAMBIÉN:



### Glándulas mamarias

Estas glándulas tienen la función de producir y segregar leche para alimentar al recién nacido, por este motivo puede considerarse que forman parte del sistema reproductor femenino.

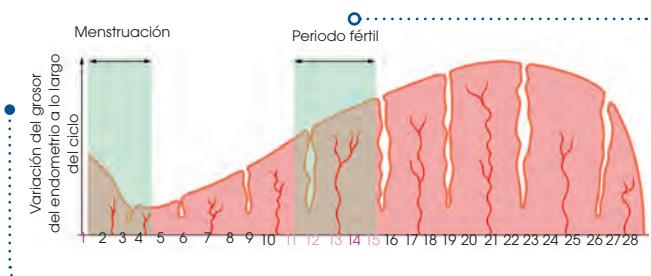
Si no es fecundado, el óvulo tiene una vida muy corta y muere en 24 horas.

La ovulación determina el **ciclo ovárico**, que es el tiempo transcurrido entre la maduración de un óvulo y la del siguiente. La duración media del ciclo ovárico es de 28 días.

- **Menstruación:** Si no se produce la fecundación, unos 14 días después de la liberación del óvulo, el endometrio se desprende. Esto provoca una hemorragia denominada menstruación, la que dura aproximadamente 4 días y consiste en la expulsión por la vagina de sangre y otros componentes que formaban el endometrio. La expulsión es más intensa en los primeros días y poco a poco se detiene.

La menstruación determina el ciclo endometrial, que es el tiempo que transcurre entre el inicio de una menstruación y el inicio de la siguiente. La menstruación se origina alrededor de 14 días después de la ovulación.

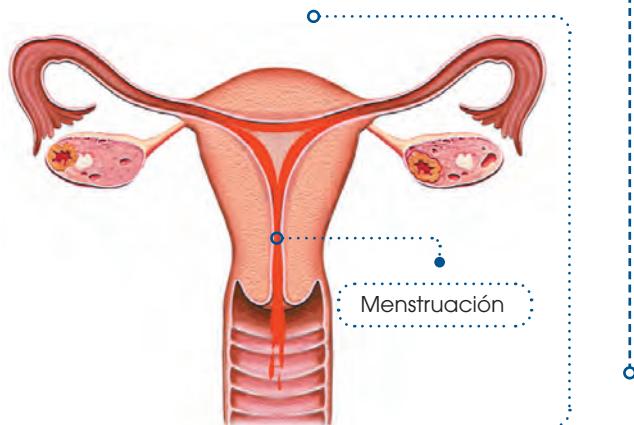
En el esquema se muestra la interrelación entre los ciclos ovárico y endometrial teniendo en cuenta una duración de 28 días.



La interrelación de ambos ciclos determina el período fértil en las mujeres, que es el intervalo de días en los que la probabilidad de embarazo es elevada.

1. **Explica** la localización y la función de los siguientes órganos del sistema reproductor femenino:

vagina – ovarios – vulva – trompas de Falopio – útero



Este se calcula teniendo en cuenta que, por un lado, el óvulo liberado sobrevive 24 horas y, por otro, que los espermatozoides sobreviven hasta 72 horas en el aparato reproductor femenino. Por tanto, el período fértil está comprendido entre tres días antes y un día después de la ovulación.

La edad fértil en las mujeres se inicia con la primera menstruación o *menarquía* a partir de los 12 o 14 años. Aproximadamente entre los 45 y los 55 años, los ovarios dejan de madurar óvulos, cesan las menstruaciones y comienza el período denominado *ménopausia*.

### Y TAMBÍEN:



#### Las hormonas femeninas

En los ovarios se sintetizan los estrógenos, que son los encargados de proseguir el proceso de maduración de los óvulos y de regenerar el endometrio después de la menstruación.

También se sintetiza la progesterona, que prepara el endometrio para la implantación del óvulo. Si no se produce la fecundación, la síntesis de esta hormona se detiene.

### 3. FECUNDACIÓN, EMBARAZO Y PARTO EN LOS SERES HUMANOS

La fecundación, el embarazo y el parto son tres procesos relacionados con la función de reproducción que tienen lugar en el interior del cuerpo de la mujer.

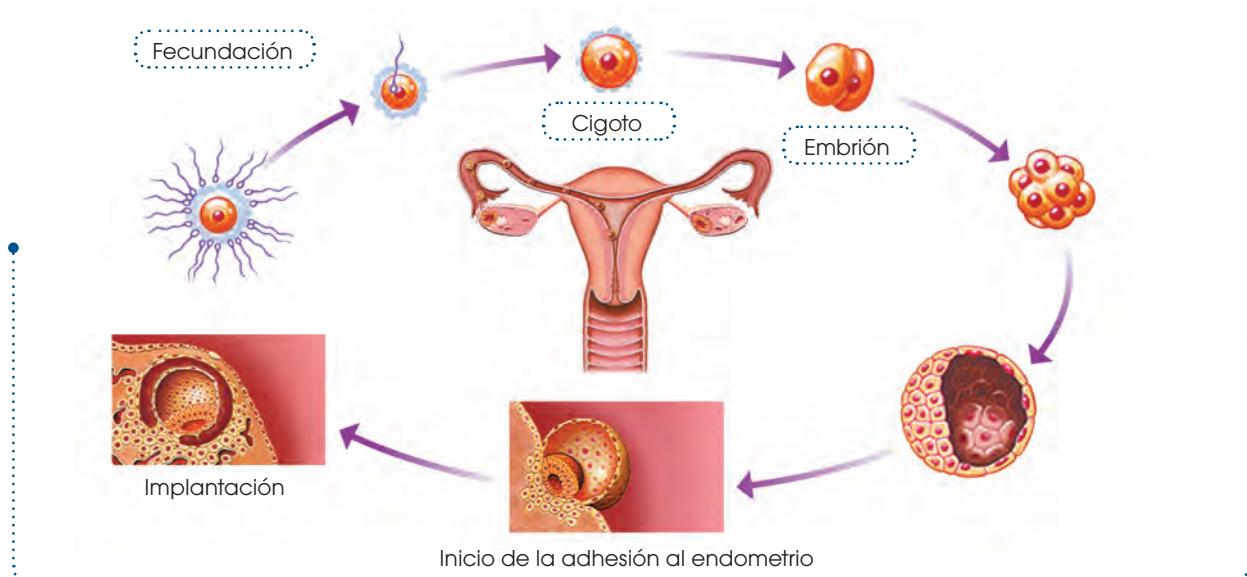
- La **fecundación** es la unión de un óvulo y de un espermatozoide en el interior del sistema reproductor femenino.

La unión de las dos células es posible si, durante el período fértil de la mujer, se realiza el coito, que consiste en la introducción del pene erecto en el interior de la vagina, y la eyaculación, es decir, la expulsión del semen.

Veamos qué ocurre a partir del momento que tiene lugar la eyaculación.

En una eyaculación se liberan entre 200 y 300 millones de espermatozoides que quedan depositados en la entrada del útero de la mujer. A partir de este momento, los espermatozoides avanzan hacia las trompas de Falopio gracias a los movimientos de su cola.

Unas decenas de espermatozoides consiguen llegar a las trompas de Falopio. Si en ese momento hay en ellas un óvulo maduro, se puede producir la fecundación entre este óvulo y solo uno de los espermatozoides. Como consecuencia de esta unión se formará la célula huevo o cigoto. A partir de este momento se inicia el embarazo.



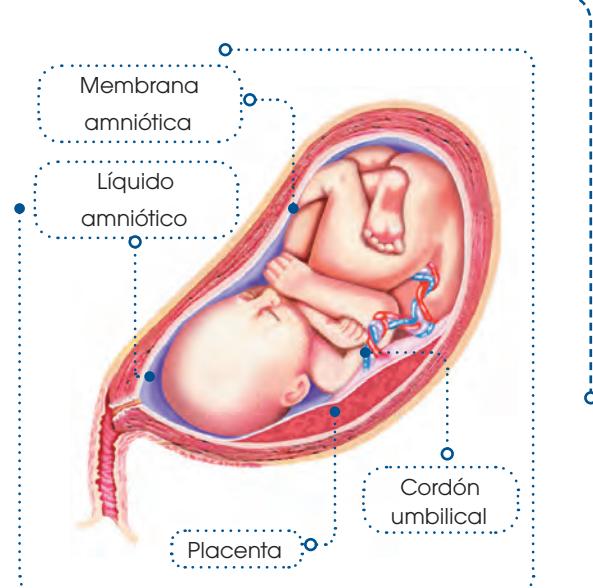
Cuando el cigoto se divide por primera vez, da lugar al embrión que se desplaza desde las trompas de Falopio hacia el útero, mientras realiza sucesivas divisiones celulares. Cuando el embrión llega al útero se produce la *implantación*; es decir, el embrión se adhiere al endometrio, donde se desarrollará para formar un nuevo ser. La implantación tiene lugar 7 u 8 días después de la fecundación.

A partir de la implantación del embrión en el útero empiezan a desarrollarse la cavidad amniótica, la placenta y el cordón umbilical.

- **Cavidad amniótica:** Es la cavidad que contiene el embrión. Está constituida por la membrana amniótica y el líquido amniótico. Esta cavidad mantiene hidratado al embrión, lo protege de los golpes y de los posibles cambios de temperatura, a la vez que amortigua los movimientos del cuerpo de la madre.

- Placenta:** Es un órgano situado en el exterior de la membrana amniótica y su función es comunicar el sistema circulatorio de la madre y el del embrión. También actúa como filtro de microorganismos o de sustancias nocivas.

- Cordón umbilical:** Es un tubo largo y flexible que une el ombligo del nuevo ser con la placenta. Contiene en su interior dos arterias y una vena. El embrión recibe a través de estas arterias los nutrientes y el oxígeno que contiene la sangre de la madre. Las sustancias tóxicas, como el dióxido de carbono, pasan a través de la vena hacia la placenta, donde la sangre de la madre las recogerá para ser eliminadas.



Hasta el último tramo del primer trimestre hablamos de embrión. Cuando se empiezan a diferenciar las principales estructuras anatómicas, el embrión pasa a denominarse *feto* hasta el final del embarazo.

A continuación, veremos cómo se desarrolla el embrión y el feto a lo largo del embarazo.

#### 1. Primer trimestre:

Se empiezan a diferenciar la mayor parte de los órganos. Por ejemplo, se forman el sistema nervioso, el corazón, los dedos de manos y pies, etcétera. Al final del trimestre el embrión pesa unos 20 g y mide unos 10 cm, tiene aspecto humano y empieza a moverse.

1



2



#### 2. Segundo trimestre:

El feto ya tiene todos los órganos desarrollados excepto los pulmones, que aún no están preparados para respirar. Se mueve mucho y se chupa el dedo, la madre puede percibir los movimientos.

Al final del trimestre pesa aproximadamente 900 g y mide unos 32 cm.



3

#### Y TAMBÍEN:



La ecografía es una técnica muy utilizada en la actualidad para llevar a cabo un control del proceso del embarazo.

A lo largo del embarazo, se recomienda un mínimo de tres ecografías. La ecografía permite determinar la madurez del feto y observar los latidos del corazón y sus movimientos.

#### 3. Tercer trimestre:

Los pulmones se preparan para respirar. Debido al crecimiento del feto, este ocupa todo el espacio disponible en el útero y se mueve muy poco. Hacia el final del embarazo, se sitúa cabeza abajo y se encaja en la pelvis de la madre. En el momento de nacer, el peso medio es de 3-3.5 kg y mide unos 50 cm.

Cuando han transcurrido las 40 semanas de embarazo, tiene lugar el parto, que es la salida al exterior del feto y de las membranas que lo rodean. Las señales que indican el inicio del parto son:

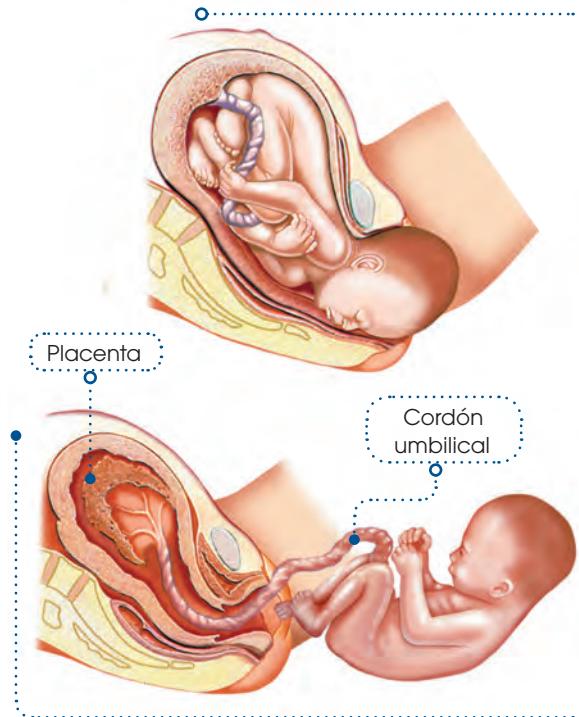
- **Rotura de la membrana amniótica:** La rotura de esta membrana libera el líquido amniótico, a este hecho se le conoce comúnmente como *romper aguas*.
- **Inicio de las contracciones uterinas:** Al principio son contracciones suaves y ligeramente dolorosas, pero, al transcurrir el tiempo, a se van haciendo más frecuentes e intensas.

A partir de este momento tienen lugar tres fases: la dilatación, la expulsión y el alumbramiento.

- **Dilatación:** Debido a las contracciones uterinas, cada vez más frecuentes, se va ensanchando el cuello del útero. Cuando este alcanza los 10 cm de diámetro, la fase termina.
- **Expulsión:** Prosiguen las contracciones uterinas y, normalmente, entre tres y cinco horas después comienzan los dolores de expulsión, que se producen cuando la cabeza del feto presiona sobre la vagina para salir. En el momento del nacimiento, primero aparece la cabeza, luego un hombro y, rápidamente, el resto del cuerpo.

En ese momento se pinza el cordón umbilical para evitar hemorragias y, después, se corta.

- **Alumbramiento:** Consiste en la expulsión de la placenta, tiene lugar minutos después de la salida del feto.



### Y TAMBÍEN:



#### Las hormonas durante el embarazo y el parto

En el embarazo, la placenta segregá **estrógenos** y **progesterona**. Los estrógenos favorecen el crecimiento del útero y el desarrollo de las glándulas mamarias. La progesterona mantiene la consistencia de las paredes del útero y evita que se produzcan contracciones.

En el parto, las glándulas suprarrenales del feto segregan **cortisol** que provoca que aumente la formación de estrógenos y que disminuya la síntesis de progesterona. Por esto, empiezan las primeras contracciones uterinas y el hipotálamo de la madre segregá **oxitocina**, que estimula las contracciones y favorece la recuperación del tamaño del útero y estimula las glándulas mamarias.

1. **Define** las siguientes palabras:

fecundación – coito – eyaculación – cigoto – embrión – embarazo – implantación – cavidad amniótica – placenta – cordón umbilical – feto

2. **Ordena** secuencialmente las siguientes fases del embarazo y del parto:

implantación – alumbramiento – formación del cigoto – expulsión – dilatación – fecundación – formación de la placenta

3. **Indica** qué órganos tardan más en desarrollarse en el feto.

### 3.1. Síntomas del embarazo

El cuerpo de la mujer pasa por varios cambios a medida que el bebé crece y se desarrolla. Las hormonas que interactúan en la mujer también cambian. A lo largo de esta etapa, estas modificaciones generalmente van acompañadas de dolores y molestias, además de que podrían presentar síntomas únicos o cambiantes.

Aun así, muchas mujeres embarazadas dicen sentirse más saludables.

#### Fatiga

Durante el embarazo la mujer va a estar mucho más cansada e inactiva. Sin embargo, ellas tienden a estar cansadas los primeros meses y se reactivan en la etapa final. Una gran ayuda para contrarrestar el cansancio es una dieta balanceada, ejercicios y descanso, también ayuda a que se sienta menos cansada. Otra herramienta útil para evitar la fatiga es el tomar siestas cortas o recesos para descansar a lo largo del día durante todos los días.

#### Problemas con la micción

Al principio del embarazo, es muy probable que vaya más veces al baño.

A medida que su útero crece y se eleva en el abdomen, la necesidad de orinar puede disminuir. Sin embargo, seguirá orinando más durante todo el embarazo. Esto significa que la mujer tiene la necesidad de beber más agua y sentirse mucho más sedienta que cuando no estaba embarazada.

En las semanas finales del embarazo, el bebé va descendiendo a la pelvis. La mujer tendrá que orinar mucho, pero el volumen será bastante reducido ya que por la presión que el bebé ejerce en la vejiga la mujer pierde la cantidad de contención de líquido.

<http://goo.gl/STf8Xr>



<http://goo.gl/0cXP0h>

Prohibida su reproducción

## Acidez gástrica

A lo largo del embarazo, los alimentos que consume la madre permanecen un tiempo más prolongado a lo habitual en los intestinos y en el estómago. Esto le podría causar acidez gástrica; sin embargo, existen varias formas de contrarrestarla:

- Consumir comidas en porciones pequeñas.
- Evitar alimentos picantes y grasos.
- Antes de acostarse, evitar ingerir mucho líquido.
- Despues de comer, evitar hacer ejercicio por al menos dos horas. Tratar de no acostarse y descansar despues de la comida, esperar una hora mínimo.

## Hinchazón

La hinchazón es una molestia muy común, pero hay formas de tratarla:

- Hacer ejercicios simples: levantando las piernas y apoyándolas en el vientre para ayudar a la circulación.
- Acostarse de un costado en la cama.
- Es recomendable usar medias de compresión o de descanso.
- Reducir de la dieta los alimentos salados, ya que la sal funciona como una esponja y ayuda a que el cuerpo retenga más líquidos.
- Evitar hacer demasiado esfuerzo durante las defecaciones. Esto puede provocar hemorroides muy dolorosas.

Generalmente, la hinchazón en las piernas viene también acompañada de dolores de cabeza o hipertensión arterial que puede causar una complicación médica grave y de cuidado que se llama *preclampsia*.

## 3.2. Lactancia materna

En la última fase del embarazo las mamas se preparan para segregar leche. Al nacer el niño, los acinos ya tienen preparada una primera secreción denominada *calostro*. Este es el primer alimento del recién nacido; contiene gran cantidad de proteínas y anticuerpos que le servirán de defensa. La composición de la leche, posteriormente, varía, ya que contiene más grasas y glúcidios.

Se recomienda que el recién nacido se alimente de leche materna, por lo menos hasta los 4 meses de edad. En ocasiones, cuando la lactancia materna no es suficiente para la nutrición del bebé, se complementa con leches maternizadas. De forma progresiva, se introducirán otros alimentos.

### Y TAMBIÉN:



Además de los síntomas ya mencionados, que resultan ser los más comunes. Existen otros que también se pueden presentar, estos son:

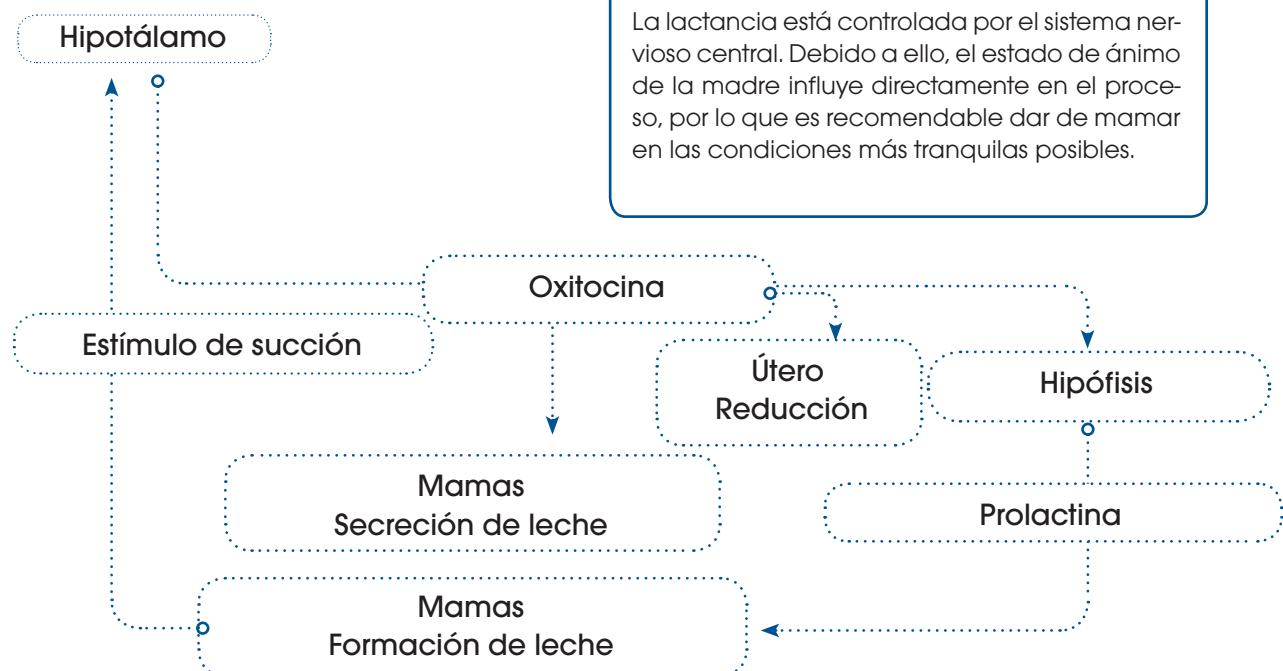
Flujo vaginal, estreñimiento, sangrados nasales y de las encías, venas varicosas y hemorroides y problemas respiratorios.



## Mecanismo y regulación hormonal de la lactancia

El mecanismo de la lactancia se basa en la succión que efectúa el recién nacido en el pezón materno. El reflejo de succión es un comportamiento innato en el ser humano.

- El estímulo de la succión se transmite al sistema nervioso central, donde se procesa, iniciando la actividad del hipotálamo. Este segregá la hormona oxitocina, que provoca la contracción de fibras musculares que rodean el tejido glandular de las mamas y producen la salida de la leche. Al mismo tiempo, la oxitocina origina una reducción del tamaño del útero, que había aumentado durante el embarazo.
- La hipófisis, activada por neurohormonas del hipotálamo, produce hormona prolactina, responsable de la formación de leche en los acinos mamarios.



### 1. Responde las siguientes preguntas:

- ¿Hasta qué edad es recomendado dar de lactar al bebé?
- En casos de que la madre posea poca leche, ¿qué se debe hacer?

### 3.3. Ventajas de la leche materna

La leche materna es la mejor fuente de alimento y protección para el bebé, como se mencionó, le brinda defensas y nutrición hasta que el bebé desarrolle anticuerpos que lo protejan; además que calma la sed incluso en climas muy cálidos.

Cuando al niño se le da, aguas, jugos o té durante los primeros 6 meses se está aumentando el riesgo de que el niño o niña sufra de diarreas u otras infecciones que no sucede con la leche materna.

La leche materna tiene muchos micronutrientes que son necesarios a lo largo del crecimiento y desarrollo, entre ellos están:

- Vitaminas, como la A, B, C para que el niño crezca saludable y esté protegido.
- Fósforo y calcio para que tenga huesos sanos y fuertes.
- Hierro para mantener la energía.
- Proteínas para protegerlo contra las enfermedades, para el crecimiento y el desarrollo de la inteligencia.
- Grasas, las grasas de la leche materna protegerán al niño, cuando sea mayor, de padecer enfermedades del corazón y de la circulación. Además, favorecen su inteligencia.
- Azúcares para que tenga energía y para alimentar al cerebro. La leche de la madre es el único alimento que nutre al niño o niña completamente durante los primeros 6 meses de vida y el único alimento que le da protección sostenida y completa durante los primeros 2 años.

Además, la leche también previene enfermedades como:

- Las diarreas y la deshidratación
- Infecciones respiratorias, como la bronquitis y la neumonía



- El estreñimiento
- Los cólicos
- Las alergias
- Las enfermedades de la piel, como los granos y el sarpullido
- El sarampión
- El cólera
- Desnutrición
- La diabetes juvenil
- Deficiencia de micronutrientes



# Experimento



## Tema:

Observación de la gemación en las levaduras.

## Investigamos:

Las levaduras son hongos unicelulares de forma oval. Poseen una organización celular eucariota y tienen un metabolismo heterótrofo. Una especie representativa es la *Saccharomyces cerevisiae*, que se utiliza en el proceso de panificación y en la elaboración de vinos y cervezas.

**Consulta** su modo de reproducción y dónde podemos encontrar estos organismos.

## Objetivo:

Describir las características celulares de la levadura del pan y observar el proceso de reproducción asexual por gemación.

## Materiales:

- levadura de panadero
- solución de glucosa al 5%
- azul de metileno
- tubo de ensayo de 5 ml
- lanceta
- pipetas Pasteur desechables
- portaobjetos y cubreobjetos

## Proceso:

1. **Depositamos** en un tubo de ensayo 1 ml de solución de glucosa al 5%.
2. **Añadimos** un poco de levadura de panadero utilizando una lanceta y la **mezclamos** suavemente.

3. Con ayuda de una pipeta Pasteur, **depositamos** una gota de la mezcla anterior en un portaobjetos que esté bien limpio y desengrasado.

4. **Colocamos** el cubreobjetos, evitando que queden burbujas de aire, y **observamos** la muestra en el microscopio, empezando por el objetivo de menor aumento hasta llegar al de 40x.

5. **Repetimos** el procedimiento anterior, pero ahora **fijamos** la muestra calentándola ligeramente sobre la llama del mechero de Bunsen.

6. **Añadimos** unas gotas de azul de metileno y **dejamos** dos minutos para que el colorante teña la muestra.

7. **Lavamos** cuidadosamente el portaobjetos bajo el grifo para eliminar el exceso de colorante. Lo **dejamos** secar al aire durante unos minutos.

8. **Observamos** de nuevo el microscopio.

9. **Localizamos** algunas células en división.

10. **Dibujamos** la morfología de las células de la levadura del pan y el proceso de gemación a diferentes aumentos.

## Cuestiones:

11. ¿Qué diferencias observas entre la muestra teñida y la que no lo está?

12. ¿Crees que las células hijas tendrán una dotación genética muy diferente de la de la célula madre? ¿Por qué?

13. Los hongos son organismos heterótrofos. ¿Qué significa esto? ¿Por qué hemos añadido a las levaduras una solución de glucosa?



## Resumen

1. Reino animal
2. Tipos de reproducción



<http://goo.gl/eBypmI>

En el reino animal hay una gran variedad de formas de reproducción y ciclos de vida. Fisiológicamente los más desarrollados son los seres humanos, que poseen una reproducción sexual; no obstante, otros tienen una reproducción asexual.

En la reproducción asexual no se requiere el apareamiento. Los seres que se reproducen de esta manera, generalmente, son invertebrados y microorganismos como las levaduras. Los tipos más comunes en esta reproducción son la **gemación** y la **fragmentación**.

La reproducción sexual es típica de los organismos que poseen gametos separados y que, a través de la fecundación, generan un cigoto. En esta ocurren tres eventos: la **gametogénesis**, la **fecundación** y el **desarrollo embrionario**. Los sistemas de crianza y de cuidado de los embriones van a ser distintos, estos son: la **oviparidad** y **viviparidad**. Existen otros procesos de reproducción sexual poco comunes: el **hermafroditismo** y la **partenogénesis**.

El desarrollo embrionario en los animales, solo es aplicado a los que se reproducen sexualmente y posee varias etapas de desarrollo que van a diferir entre los invertebrados y vertebrados. Sin embargo, existen pasos básicos, que comparten ambos linajes y son: la **segmentación** del **huevo**, la **gastrulación** y la **organogénesis**.

En los animales vertebrados existe un paso adicional: la **neurulación**, la que comienza a generar un sistema nervioso bastante rudimentario o un tubo neural.

En los humanos es más complejo el desarrollo. La gametogénesis es crucial para la generación de óvulos y espermatozoides y dará paso a la diferenciación de los gametos en el hombre y en la mujer. Cuando los gametos se juntan, a través de la función de la reproducción humana y gracias a la acción de los aparatos reproductivos, se puede generar un nuevo individuo.

El aparato reproductor masculino y el femenino cumplen diversas funciones que los diferencian morfológicamente y funcionalmente. En el aparato reproductivo masculino se da la formación de los espermatozoides, mientras que en el femenino se da la formación y generación de óvulos, esta generación determina un ciclo ovárico llamado **menstruación**.

Cuando ocurre el proceso de fecundación, comienza la formación de un nuevo ser vivo, que en los humanos demora aproximadamente cuarenta semanas, en las que la mujer experimenta cambios físicos y emocionales, mientras el ser se desarrolla para su nuevo entorno. Este proceso es conocido como **embarazo**.

Los síntomas del embarazo son diversos y varián a lo largo del período. Generalmente, involucran fatigas, problemas de micción, acidez gástrica, hinchazón, etc.

Cuando nace el nuevo ser inicia la etapa de lactancia, la que lo mantendrá nutrido y le brindará defensas frente a infecciones y enfermedades.



#### BLOG

### Partenogénesis en el tiburón martillo

Los tiburones martillo, de manera general, se reproducen sexualmente, al igual que casi todos los vertebrados; sin embargo, cuando las hembras de esta especie no tienen un macho alrededor o en casos de extrema necesidad, estas tienden a autofecundarse. Este proceso consiste en dividir al óvulo sin fecundar y, mediante factores ambientales y químicos, generar un mismo individuo que resulta ser una copia idéntica de la madre. A pesar de que poseen esta capacidad única, los tiburones prefieren la reproducción sexual.

Para saber más datos sobre este interesante método de reproducción: Ingresa al siguiente enlace: <http://goo.gl/6o4eYS>.



<http://goo.gl/WW88YK>

#### SOCIEDAD

### Tiempos de gestación

Los animales que se reproducen sexualmente poseen un período de gestación, esta varía dependiendo de la complejidad del organismo y las características fisiológicas. La gestación más larga en un animal es la del elefante con un total de 660 días y la gestación más corta es la de un hámster con 18 días.

Para conocer sobre este ranking de tiempos de gestación en vertebrados ver el siguiente enlace: <http://goo.gl/YmtCt1>.

#### SENTIDO CRÍTICO

### Reflejos infantiles

Al nacer, el ser humano tiene reflejos que desaparecen a medida que el individuo crece y madura. Estos son los denominados *reflejos infantiles*, que tienen como finalidad la supervivencia del bebé. Algunos ejemplos son: reflejo de succión, reflejo de moro, reflejo de presión y reflejo de la marcha automática.

Si quieras conocer más acerca de estos reflejos infantiles visita la siguiente página web: <https://goo.gl/wihuO9>.



<http://goo.gl/SGciEq>

#### SI YO FUERA...

Un *ginecólogo* especialista en fertilidad, trataría a las parejas con problemas para concebir; además, conocería que la infertilidad es un problema que puede ser tanto físico como emocional y buscaría las técnicas más adecuadas para que se dé la concepción.



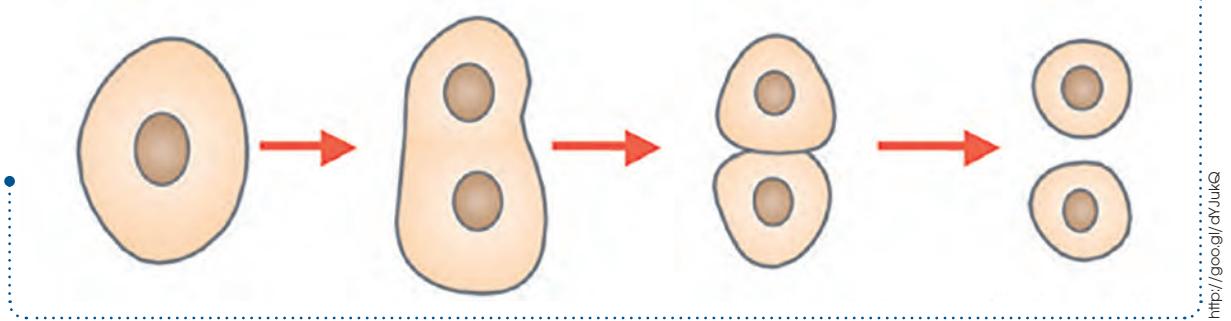
<http://goo.gl/SGciEq>



# Para finalizar

1. **Responde** las siguientes preguntas:

- ¿En qué tipo de reproducción interviene solo un progenitor y no existen células sexuales especializadas?
- ¿Cuál es el tipo de reproducción en organismos unicelulares y cómo se da?



- Dentro del reino animal existen especies que poseen los dos sexos, ¿cómo se les denomina? **Señala** al menos tres ejemplos.
  - ¿Cómo se llama el tipo de reproducción en el cual la mitad de la información genética del cigoto pertenece a los espermatozoides y la otra mitad al óvulo?
2. **Escribe** a qué parte u órgano del sistema reproductor masculino o femenino corresponden las siguientes definiciones:

- Conductos que conectan los ovarios con el útero.
- Órganos situados fuera de la cavidad abdominal, en los que se forman los espermatozoides.
- Conducto que comunica el útero con el exterior.
- Parte exterior del sistema reproductor en la que encontramos los labios mayores y menores.
- Órgano genital que en su extremo contiene un engrosamiento denominado glande.
- Conductos por los que los espermatozoides van a la uretra.
- Órganos encargados de la producción de óvulos.
- Órganos encargados de producir el líquido seminal.
- Órgano que puede alojar y proteger a un nuevo ser en caso de embarazo.
- Estructuras asociadas a los testículos donde los espermatozoides maduran.

3. **Responde** las siguientes preguntas sobre el aparato reproductor masculino.

- ¿Qué son los espermatozoides?
- ¿Dónde se forman?
- Explica su recorrido desde su formación hasta su expulsión.



## Para finalizar

- d. ¿Qué es el semen?
- e. ¿En qué período de la vida tiene lugar el proceso de formación de los espermatozoides?
4. **Responde** a las siguientes preguntas sobre el aparato reproductor femenino.

Suponiendo que una mujer tiene la menstruación el 22 de marzo y que la duración de sus ciclos es siempre de 27 días, **contesta**:

- a. ¿En qué día es probable que se produzca la ovulación?
- b. ¿Qué días constituyen el período fértil de este ciclo menstrual?
- c. ¿Cuál será, probablemente, la fecha de inicio de su próxima menstruación?
- d. ¿Qué cambios se producen en el endometrio durante la menstruación?

5. **Realiza** un esquema como el de la página 107 e **indica**: el inicio y el final de la menstruación, el día probable de la ovulación y el período fértil.

6. **Contesta**:

- a. ¿En qué momento se inicia el embarazo?
- b. ¿Cuándo empiezan a desarrollarse la cavidad amniótica, la placenta y el cordón umbilical?
- c. Explica la función de cada una de estas partes u órganos.

7. **Cita** tres diferencias entre el embrión y el feto.

8. **Observa** la siguiente ecografía:



<http://goo.gl/5fGTGW>



- a. ¿A qué trimestre crees que corresponde? **Justifica** tu respuesta.

- b. **Explica** las características del feto en este trimestre.

9. ¿Qué señales indican el inicio del parto? **Explica**.

10. **Contesta**:

- a. ¿Qué cambios indican el completo desarrollo del sistema reproductor en las chicas y en los chicos?

11. En el siguiente dibujo se presenta el proceso de ovogénesis, oocitación, fecundación e implantación.



- a. **Asigna** el nombre de la estructura representada y escribe el nombre del proceso. **Explica** brevemente en qué consisten.

12. **Explica** cuáles son las vías de contagio del VIH.

13. ¿Por qué hay mayor dificultad de controlar el sida en los países pobres?

## CONTENIDOS:

- 1. La salud y las enfermedades**
  - 1.1. La salud
  - 1.2. Las enfermedades
  - 1.3. Enfermedades infecciosas
  - 1.4. Enfermedades no infecciosas
  - 1.5. Drogodependencias
  - 1.6. Los accidentes

- 2. La sexualidad**
  - 2.1. La pubertad
  - 2.2. Las técnicas de reproducción asistida
  - 2.3. Los métodos anticonceptivos
  - 2.4. La salud sexual
  - 2.5. La salud reproductiva



## Noticia:

### La pubertad precoz

La pubertad es el proceso en el cual una persona madura sus caracteres sexuales y físicos; sin embargo, en ciertos casos, se da más temprano de lo normal.

En las niñas, la pubertad precoz se da cuando, antes de los ocho años, se desarrollan cualquiera de las siguientes características: aparecimiento de vello púbico y axilar, crecimiento corporal acelerado, desarrollo de mamas, primera menstruación y maduración de los genitales externos.

Si quieres saber más, entra a la siguiente página web:

<https://goo.gl/0RRbbv>



## Web:

### Fondo de Población para las Naciones Unidas (UNFPA)

Esta agencia de las Naciones Unidas tiene enfoques que promueven el derecho de tener acceso a una vida sexual y reproductiva saludable; asegurando, como un aspecto fundamental, en sus planes de desarrollo la salud y los derechos reproductivos de la mujer y de los jóvenes. Su principal enfoque en el desarrollo son temas de población, salud sexual reproductiva y género, y el respeto por la cultura y la diversidad de razas en los países.

Para saber cómo actúa el fondo entra en:

<http://goo.gl/rqFDFW>.



## Película:

### ¿Cómo funcionan las drogas?

Este documental de la famosa cadena Discovery Channel nos habla del efecto de las drogas y de sus efectos desastrosos en el organismo del cuerpo humano. Además, pone ejemplos de experimentos con personas que consumen distintos tipos de drogas y cómo ha sido su deterioro, tanto fisiológica como mentalmente.

Para ver este documental entra en el siguiente link:

<https://goo.gl/L3zZFi>.

## EN CONTEXTO:

Las drogas causan efectos dañinos al organismo de las personas, pueden alterar desde su comportamiento hasta la forma en cómo se ven. Mira el documental sobre las drogas y responde:

- ¿Cuáles son las drogas más usadas a nivel mundial?
- ¿Qué droga causa mayores efectos neurológicos?
- ¿Se pueden usar drogas con fines médicos?

En la página del UNFPA se habla sobre los proyectos llevados a cabo en Ecuador. Mencione:

- ¿Dónde y cómo surge esta organización en el Ecuador?
- Dos proyectos que hayan sido ejecutados en el país y cuáles eran sus objetivos.

# I. LA SALUD Y LAS ENFERMEDADES

Desde el principio de su existencia, el ser humano ha luchado contra las enfermedades y los trastornos que le afectan y ha trabajado para conseguir un mayor bienestar físico, mental y social.

Gracias al progreso económico y social, la humanidad dispone cada vez de más medios para luchar contra los problemas de salud, aunque todavía existen muchos retos, como la accesibilidad de los recursos sanitarios a todas las personas por igual.

## 1.1. La salud

La OMS vela por la salud a nivel global y según esta organización el concepto de salud es:

El estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

La OMS tiene como objetivo que todos los pueblos puedan gozar del máximo grado de salud posible. Para ello actúa a diferentes niveles, por ejemplo, evitando la extensión de enfermedades entre la población y procurando que los niños de todos los países tengan una buena nutrición.

Según la definición que está en la parte superior, es tan necesario el bienestar mental como el físico, y también influye el entorno en el estado de salud. Así, podemos decir que la salud de las personas depende de los factores siguientes:

- **Las características físicas y mentales.** Algunas personas son más susceptibles que otras o padecer determinados trastornos; por ejemplo, la predisposición a padecer algunas enfermedades es hereditaria.
- **El estilo de vida.** Hábitos saludables, como seguir una dieta equilibrada, practicar al



- La OMS es el organismo de las Naciones Unidas especializado en salud. Se creó el 7 de abril de 1948.

gún deporte, alternar trabajo y descanso o dormir las horas suficientes, permiten mantener un buen estado de salud.

- **El sistema de asistencia sanitaria.** Un sistema de asistencia sanitaria eficaz puede prevenir y paliar muchos problemas sanitarios; por ejemplo, el calendario de vacunación de los niños que se sigue en la región, ayuda a evitar y erradicar muchas enfermedades infecciosas.
- **El entorno social.** La sociedad en que vivimos nos proporciona los medios para desarrollar nuestras capacidades, estudiar, trabajar y, por tanto, alcanzar nuestros objetivos. Pero, en ocasiones, también podemos sentirnos presionados por ella, lo que repercute en la salud; por ejemplo, tener problemas con los estudios suele causar decaimiento.



<https://goo.gl/EXyQv2>

## 1.2. Las enfermedades

La OMS y los sistemas de asistencia sanitaria de los distintos países trabajan para que todos los seres humanos gocemos de buena salud.

En los países más desarrollados la infraestructura sanitaria, en general, es buena, pero las enfermedades asociadas a la vida sedentaria son un grave problema; sin embargo, en los países en vías de desarrollo, donde la calidad de vida es inferior, no hay una asistencia sanitaria suficiente para atender a toda la población.

Las enfermedades y los trastornos pueden originarse tanto por causas externas como internas en nuestro organismo. Así, el dolor de cabeza puede tener diferentes orígenes, se puede dar por no dormir las horas suficientes e incluso por la aparición de un tumor.

Para poder llevar a cabo las diferentes funciones vitales es necesario que todos los órganos, sistemas y aparatos trabajen de forma coordinada. Por esta razón, una enfermedad que afecte a un órgano puede tener consecuencias sobre el funcionamiento de todo nuestro organismo. Por ejemplo, el mal funcionamiento de los riñones hace que la sangre no se llimpie correctamente, lo que perjudica al resto del cuerpo.

Existen enfermedades asociadas a cada sistema. En esta unidad vamos a estudiar algunas enfermedades y trastornos clasificados según su origen. Los grupos que vamos a describir son:



1. **Explica** qué son la salud y la enfermedad.

**Solución:** La salud es el estado en el cual un ser vivo no tiene ningún padecimiento o enfermedad y puede llevar a cabo con normalidad sus cotidianidades. La enfermedad es una alteración o mal funcionamiento de un organismo debido a causas internas o externas.

2. **Haz** un esquema de cómo funciona el sistema de salud en el Ecuador.

3. **Contesta**:

- a. ¿Por qué es tan difícil conseguir que toda la población goce de buena salud?
- b. ¿Por qué una enfermedad que altere a un órgano puede afectar a todo el organismo?

Y TAMBÉN:

El estrés

El estrés es un estado de tensión del organismo provocado por un esfuerzo físico, psíquico o emocional excesivo y continuado.

Este malestar es muy frecuente en nuestra sociedad y es la causa de numerosos trastornos y enfermedades como depresión, enfermedades cardiovasculares, trastornos del sistema digestivo, etc.

**Enfermedad:** Es la alteración leve o grave del funcionamiento de nuestro organismo.

### 1.3. Las enfermedades infecciosas

Las enfermedades infecciosas son alteraciones de la salud causadas por microorganismos y virus. Se caracterizan por ser transmisibles, es decir, que pueden pasar de una persona enferma a otra sana.

Los microorganismos son seres vivos microscópicos que pueden vivir en diversos medios, como el agua, el suelo y los seres vivos. Las bacterias, los hongos microscópicos y los protozoos son microorganismos, algunos de ellos son patógenos. Los virus son estructuras microscópicas muy sencillas que necesitan a los seres vivos para poder existir y que causan muchas enfermedades.

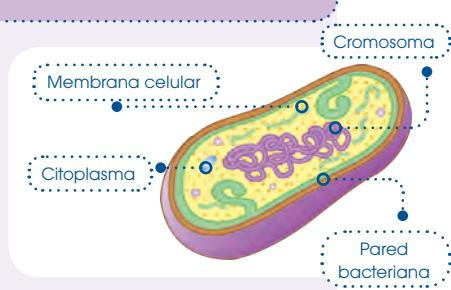
#### Estructura celular

La célula procariota mide entre 1 y 10  $\mu\text{m}$  y es de menor tamaño que la célula eucariota. Lo más destacado de su estructura es:

- No presenta envoltura nuclear.
- Su material genético es un solo cromosoma, formado por una ca-

dena de ADN, que dirige todas las funciones de la célula procariota.

- Presenta una pared bacteriana que envuelve la membrana celular. Está formada por una sustancia llamada mureína que da rigidez a la célula.

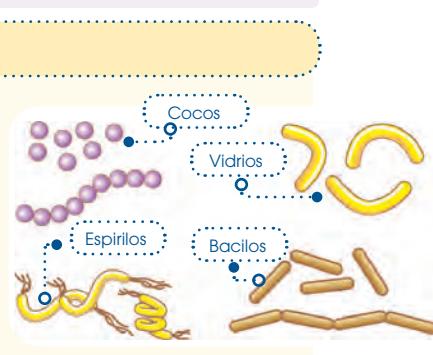


#### Forma de las bacterias

Las bacterias pueden presentar diversas formas:

- **Bacilos:** tienen forma de bastón.
- **Cocos:** su forma es esférica.
- **Espirilos:** tienen forma de tirabuzón.
- **Vibrios:** recuerdan a una coma de ortografía.

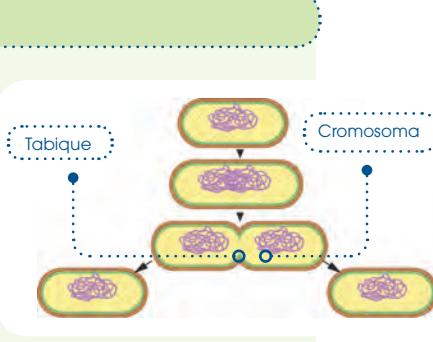
En ocasiones, el nombre de la bacteria está asociado a su forma. Este es el caso de la bacteria *Vibrio cholerae*, que produce la enfermedad del cólera.



#### Funciones vitales

- **Función de nutrición.** Algunas bacterias son autótrofas y se nutren de materia inorgánica; otras son heterótrofas y necesitan sustancias orgánicas.
- **Función de relación.** Las bacterias pueden resistir condiciones adversas, como la sequedad o la falta de nutrientes, formando esporas.

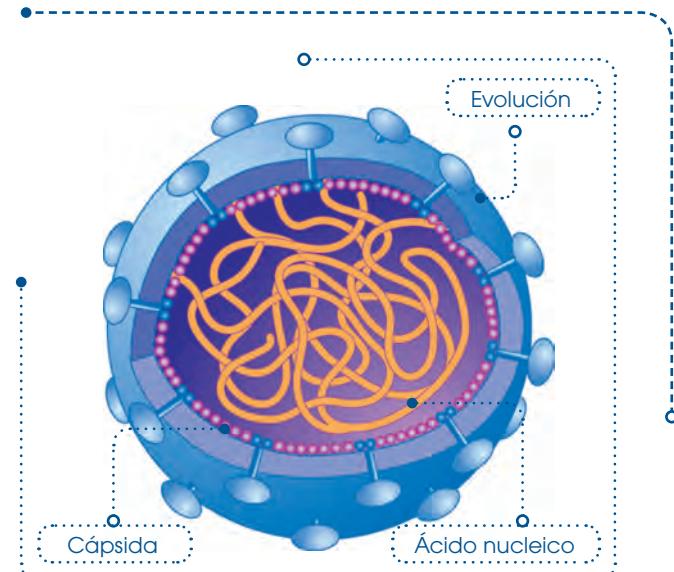
- **Función de reproducción.** De una célula progenitora se obtienen dos células hijas. El cromosoma se duplica y se forma un tabique de mureína que separa las dos células nuevas.



La mayoría de las bacterias son de vida libre, es decir, no necesitan parasitar otra célula para vivir. No obstante, algunas de las que son patógenas causan enfermedades graves como la tuberculosis, la sífilis o el tétanos.

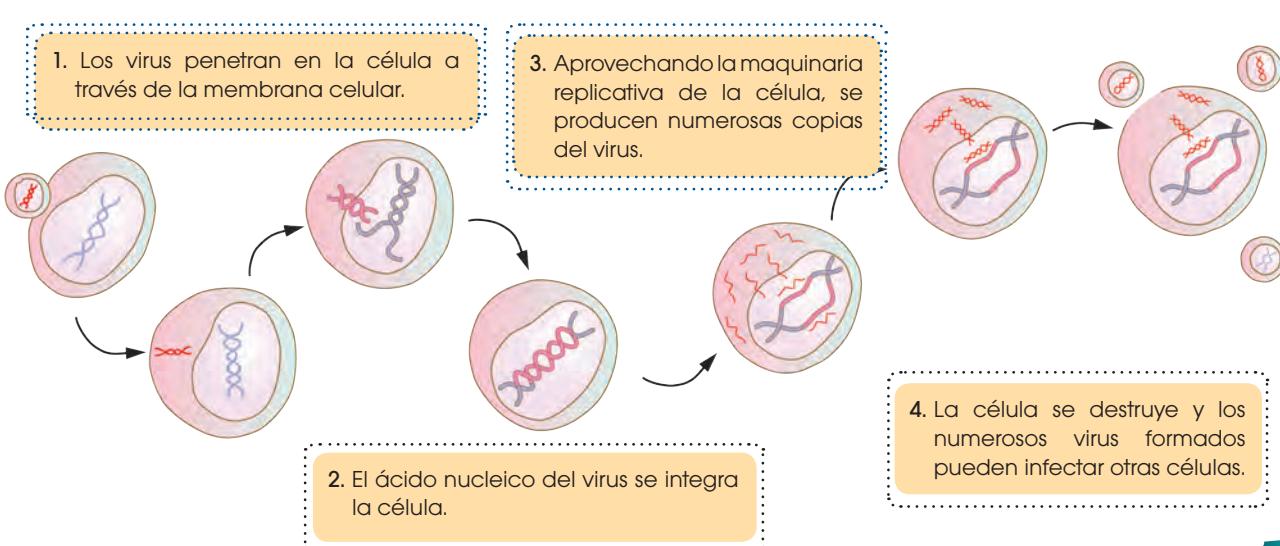
- Los **protozoos** son organismos unicelulares eucariotas. Algunos poseen cilios o flagelos para desplazarse. Hay especies de protozoos parásitos del ser humano, como *Trypanosoma sp.*, que produce la llamada enfermedad del sueño. El protozoo *Plasmodium sp.* provoca la malaria.
- Los **hongos** son un grupo de organismos eucariotas con representantes unicelulares y pluricelulares. Algunos hongos son parásitos del ser humano y le provocan infecciones llamadas micosis. Normalmente las micosis afectan a la piel a las mucosas de la boca o de los genitales, y producen fuertes picores.
- Los **virus** tienen una estructura muy sencilla, distinta a la de una célula. En su forma más simple solo poseen una cápsida proteica que envuelve y protege a un ácido nucleico. Algunos de ellos, como es el caso de los virus de la gripe o del VIH, presentan un recubrimiento membranoso llamado envoltura.

El tamaño de los virus es muy pequeño, por ello solo pueden observarse por microscopio electrónico.



Los virus no se consideran propiamente seres vivos, ya que no llevan a cabo las funciones de nutrición y relación. Puede considerarse que se reproducen, ya que se multiplican, pero siempre en el interior de las células, por lo que todos los virus son parásitos obligados de los seres vivos. Hay muchos virus que producen enfermedades al ser humano, como los virus de la gripe.

Este es el proceso mediante el que un virus infecta a una célula:



- Define los siguientes términos:  
patógeno – parásito – hospedador
- Explica qué relación existe entre ellos.

- Clasifica las especies de patógenos estudiados, según estén formados por células eucariotas, células procaríotas o no estén formados por células. Indica también cuáles son unicelulares y cuáles pluricelulares.

## Actividades

## El proceso de una enfermedad infecciosa

Las fases de una enfermedad infecciosa, desde que se contrae hasta su curación, son:

- **Contagio:** Es la transmisión de la enfermedad a una persona sana. Puede producirse de forma directa, a través de la sangre, la saliva u otras secreciones de una persona infectada, o de forma indirecta, si el contagio se produce a través de un elemento transmisor, como el agua.
- **Período de incubación:** Transcurre desde el momento del contagio hasta que se manifiesta la enfermedad.
- **Período de estado:** Es el tiempo de duración de la enfermedad. Se manifiestan los síntomas que causan molestias al enfermo.

• **Período de resolución:** Es la fase de curación y puede tener una duración variada.

• **Período de convalecencia:** Se han eliminado los agentes patógenos, pero el organismo necesita un tiempo para recuperarse totalmente.

Veamos las características de algunas enfermedades infecciosas:



<https://goodpix/5ERRD>

Enfermedad	Agente patógeno	Contagio	Problemas que causa
Gastroenteritis	La bacteria <i>Salmonella</i> sp.	Indirecto, bebiendo agua y comiendo alimentos contaminados.	Se inflama la mucosa gástrica y la intestinal, por lo que se producen diarreas, vómitos y fiebre.
Meningitis	La bacteria <i>Neisseria meningitidis</i>	Directo, inhalando gotitas expulsadas por una persona enferma al toser o estornudar.	Se inflaman las meninges, por lo que se produce fiebre, dolores de cabeza, vómitos y rigidez de nuca.
Candidiasis	El hongo <i>Candida albicans</i>	Indirecto, a través de prendas de vestir contaminadas. Directo, por relaciones sexuales.	El hongo se extiende por la piel y las mucosas, y provoca intensos picores.
Malaria o paludismo	El protozoo <i>Plasmodium vivax</i>	Indirecto, por la picadura de un mosquito.	Se producen períodos intermitentes de fiebre alta, las crisis palúdicas. El protozoo destruye los eritrocitos y perjudica al hígado.
Sarampión	Virus del grupo <i>Paramyxovirus</i>	Directo, inhalando gotitas expulsadas por una persona enferma al toser o estornudar.	En primer lugar, produce una inflamación de las mucosas respiratorias, luego una erupción en la piel y fiebre.
Gripe	Virus del grupo <i>Orthomyxovirus</i>	Directo, inhalando gotitas expulsadas por una persona enferma al toser o estornudar.	Afecta principalmente la mucosa respiratoria, produciendo tos, estornudos, mucosidad, fiebre y dolor de cabeza.

1. **Explica** las diferencias entre el contagio directo e indirecto.
2. **Pon** dos ejemplos de cómo puede producirse cada tipo de contagio.

3. **Cita** un ejemplo en el que el sistema del cuerpo humano pueda ser afectado por cada una de las enfermedades que aparecen en la tabla.

## La prevención

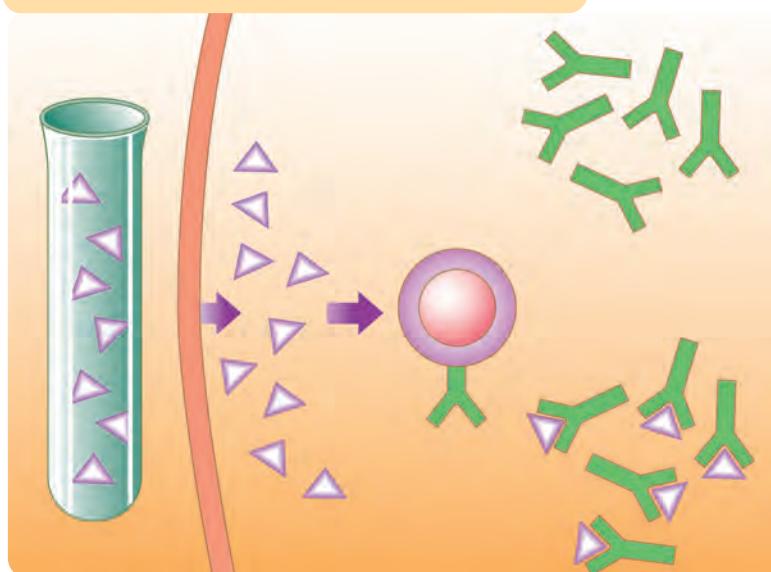
Para evitar el contagio de enfermedades, podemos poner en práctica una serie de medidas de prevención. Algunas de las más habituales son la práctica de hábitos de higiene y la administración de vacunas.

Los **hábitos de higiene**, como lavarse las manos antes de tomar alimentos y ducharse con frecuencia, tienen la finalidad de impedir el contacto prolongado con agentes patógenos. También consideramos como un hábito de higiene: evitar el contacto con utensilios que puedan contagiar enfermedades, como vasos y cubiertos usados o toallas utilizadas en la playa o la piscina.

La **administración de vacunas** es la principal medida preventiva por parte de la asistencia sanitaria pública. Las vacunas son unas sustancias preparadas con los microorganismos patógenos, inactivos o debilitados, causantes de la enfermedad que se quiere evitar, o bien con partes de dichos microorganismos.

Las vacunas proporcionan defensas a las personas sanas para que, en caso de ser infectadas por un agente patógeno, el sistema inmunológico pueda eliminarlo y evitar que se manifieste la enfermedad. A veces, no se impide que la enfermedad se presente, pero lo hace de forma menos agresiva. Veamos el modo de actuación de las vacunas:

1. Cuando los microorganismos patógenos o antígenos que contiene la vacuna se incorporan al organismo, se produce una respuesta inmunitaria.



2. La respuesta consiste en que los linfocitos fabrican anticuerpos, proteínas de defensa específicas para cada tipo de antígeno.

3. Los antígenos son destruidos y los anticuerpos permanecen en la sangre. En este momento, el individuo está vacunado y es inmune a la enfermedad.

A partir de entonces, si el organismo entra en contacto con el patógeno, contra el cual está vacunado, se producirá una respuesta inmediata y los anticuerpos impedirán que se establezca el patógeno y, por tanto, se manifieste la enfermedad. Las vacunas pueden conferir inmunidad durante mucho tiempo o bien, tener efecto permanente.

1. **Observa** la tabla de las enfermedades infecciosas y **nombre** las enfermedades que se transmiten por contagio directo y las que se transmiten por contagio indirecto.
2. **Explica** qué medidas generales hay que tener en cuenta para prevenir las enfermedades infecciosas.

### 3. Contesta:

- a. ¿Cuál es la función de las vacunas?
- b. ¿Entre qué edades se aplica la mayor parte de las vacunas?
- c. ¿Por qué crees que se hace de esta manera?

## Actividades

Se han establecido programas de vacunación para evitar algunas enfermedades, que hace unos años eran corrientes en la infancia, como el sarampión y la parotiditis. También se administran vacunas, ocasionalmente, a personas que han de viajar o que corren el riesgo de contraer una enfermedad.

### Tratamiento

Una vez se ha contraído una enfermedad, se aconseja la visita al médico que, cuando diagnostique la dolencia, decidirá cuál es el tratamiento adecuado.

El tratamiento más frecuente es la administración de medicamentos. En algunos casos, puede ser necesario como tratamiento el trasplante de órganos, tejidos o células.

- Los **medicamentos** son un conjunto de varias sustancias. De todas ellas, la responsable de la acción se llama principio activo. La función de los medicamentos es prevenir, aliviar o curar enfermedades o bien, sus síntomas.

Un tipo específico de medicamento son los antibióticos, compuestos que destruyen las bacterias o detienen su crecimiento y que, por tanto, curan ciertas enfermedades infecciosas.

- El **trasplante de órganos, tejidos o células** es una técnica médica que consiste en sustituir un órgano, tejido o células dañados por otro sano.

Es posible trasplantar órganos, como el corazón, el pulmón, el riñón, el páncreas y el hígado; tejidos, como la médula ósea y la córnea; y células, como las de la glándula suprarrenal y las del cordón umbilical.

El principal problema para realizar con éxito un trasplante es el rechazo inmunitario.

Este puede producirse si los tejidos del órgano transplantado son reconocidos como antígenos por el sistema inmunitario, el cual elabora anticuerpos para des-



<http://goo.gl/MsF8Y>

### Y TAMBÍEN:



#### La donación de sangre

La administración de sangre o algunos de sus derivados es un tratamiento que se aplica en numerosas enfermedades.

Aunque existen diversos sustitutivos de la sangre y del plasma sanguíneo, la obtención de sangre humana sigue siendo imprescindible.

truir el cuerpo extraño. Si esto ocurre, se provocan graves trastornos.

Los órganos utilizados en los trasplantes proceden de otro ser humano, que ha fallecido o de otras personas vivas. En ambos casos, los trasplantes se llevan a cabo gracias a **donantes**, que manifiestan su voluntad de ceder uno o varios órganos. Este es un acto solidario que permite salvar muchas vidas.

## 1.4. Enfermedades no infecciosas

Existe un amplio grupo de enfermedades que no pueden contagiarse, son las **enfermedades no infecciosas**.

Entre estas enfermedades destacamos las cardiovasculares, es decir, las que afectan al corazón y a los vasos sanguíneos; los tumores; y el cáncer.

Las **enfermedades cardiovasculares** son la principal causa de muerte en los países de Europa y América del Norte. Aunque, en general, estas dolencias afectan a la población adulta; las causas de los problemas cardiovasculares se deben a malos hábitos de salud que se adquieren en la juventud, por ejemplo, una dieta poco variada con exceso de grasas, una vida sedentaria y el consumo de tabaco.

Una de las enfermedades cardiovasculares, más graves, es el infarto del miocardio.

A continuación, estudiaremos a los tumores y al cáncer, por tratarse de una de las causas más significativas de mortalidad.

### Los tumores y el cáncer

Las células que forman parte de los tejidos viven y se reproducen durante un tiempo y, finalmente, mueren.

En ocasiones, algunas células se transforman y los mecanismos que controlan la división celular se modifican. El ritmo de la mitosis se acelera, por encima de los niveles normales, y por este motivo, las células crecen de forma acelerada, desorganizada e incontrolada, invadiendo el espacio de otras células, por lo que se forma un tumor:

- Un **tumor** es un tejido formado por células que proliferan de un modo incontrolado.

Cuando las células del tumor invaden a otros tejidos sanos se trata de un tumor maligno o cáncer.

Y TAMBIÉN:



Existe un grupo de enfermedades relacionado con ciertas anomalías del sistema inmunitario. Según las características de la situación anómala, hablamos de:

- **Alergias:** El sistema inmune reconoce como antígenos a moléculas, que en un principio, son inofensivas para el organismo como el polen o ciertos alimentos.
- **Autoinmunidad:** Se da cuando los linfocitos sintetizan anticuerpos contra las células del organismo, llegando a destruir los tejidos propios. La esclerosis múltiple es una enfermedad autoinmune.
- **Inmunodeficiencias:** Alteración del sistema inmunitario que da lugar a una respuesta insuficiente frente el ataque de los agentes patógenos.

La extensión de las células cancerosas a otras zonas del organismo se conoce como **metástasis**. Esta proliferación celular es la que, a menudo, pone en peligro la vida del individuo que la padece.

Hablamos de distintos tipos de cáncer según la localización del tumor en el cuerpo.

No todos los tumores son malignos. Algunos son simples verrugas o quistes y no causan problemas de salud, aunque suelen extirparse por motivos estéticos o para prevenir una posible malignización en el futuro.

Los tumores malignos, como el cáncer de pulmón, el cáncer de piel y el de mama, pueden ser muy graves y de difícil curación, incluso pueden causar la muerte. Sin embargo, en la actualidad, muchos tipos de cáncer pueden curarse.

Algunos tumores malignos son de origen hereditario. Además, existen diversos factores que influyen en el desarrollo del cáncer. Estos factores se denominan **agentes carcinógenos**, y algunos de ellos son: componentes del humo del tabaco, diferentes tipos de radiación, un exceso de grasa en la dieta, el alcohol, etc.

Vamos a conocer las características de estos agentes carcinógenos:



#### El tabaco

El consumo de tabaco es el factor que más influye en la aparición del cáncer de pulmón y otros tumores malignos del sistema respiratorio.

Al fumar un cigarrillo, se aspiran numerosas sustancias, entre las que se hallan los alquitranes, que provocan alteraciones en el ADN de las células. Cuantos más cigarrillos se fumen y más temprana sea la edad de inicio del fumador, mayor es el riesgo de contraer cáncer.



#### Los rayos solares

Una exposición excesiva a los rayos solares influye en la aparición del cáncer de piel.

Las radiaciones ultravioleta del Sol pueden alterar el ADN de las células, lo que favorece una reproducción celular descontrolada.



#### Una dieta desequilibrada

Una dieta rica en grasas y pobre en frutas y hortalizas favorece el desarrollo de cáncer de colon y de recto.

Las grasas, tomadas en exceso, producen sustancias que pueden dañar el intestino.

Por otro lado, si no se consume suficiente fibra vegetal, se favorece el estreñimiento y la acción nociva de las grasas.

Un consumo de alcohol excesivo puede favorecer el desarrollo del cáncer de hígado o de páncreas.

Un estilo de vida saludable, evitando los agentes carcinógenos, reduce la probabilidad de formación de tumores malignos. Si se desarrolla el tumor, un paso importante para su curación es su detección en las primeras fases.

terando su ADN y destruyéndolas. Este tratamiento, al mismo tiempo que elimina células enfermas, puede afectar a células sanas y provocar efectos secundarios como reacciones en la piel, cansancio y más.

Existen distintos tratamientos para curar el cáncer, como una intervención quirúrgica, la radioterapia y la quimioterapia. En muchos casos se combinan estos tratamientos para aumentar el efecto terapéutico.

La **intervención quirúrgica** consiste en la eliminación del tumor mediante su extracción. La **quimioterapia** es un tratamiento en el que se emplea una gran variedad de fármacos que destruyen las células cancerosas. Para cada tipo de tumor, se administra una determinada combinación de fármacos. En este caso, también pueden verse afectadas células sanas y presentarse alteraciones del sistema digestivo, alteraciones del sistema inmunitario, en otros.

La **radioterapia** es un tratamiento con radiaciones, que incide sobre las células, al-

1. **Explica** qué es un tumor.
2. ¿Qué factores pueden influir en el desarrollo de un cáncer?
3. ¿Cómo se puede reducir la probabilidad de padecer un cáncer?
4. ¿Qué otros trastornos o enfermedades podemos prevenir con estas mismas medidas?

### Actividades

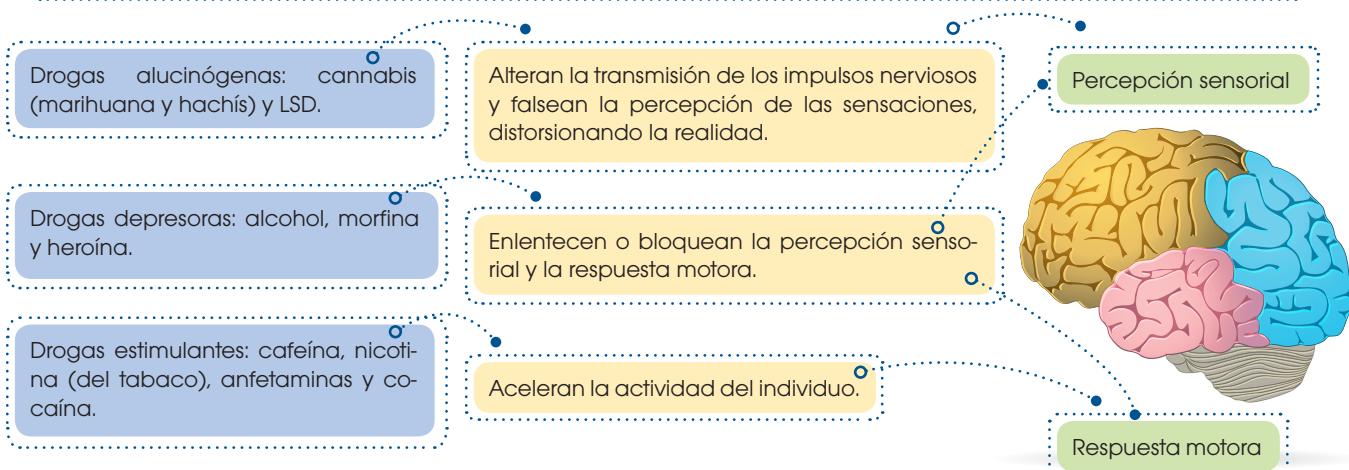
## 1.5. Drogodependencias

El consumo de drogas causa alteraciones en el sistema nervioso, que pueden ser transitorias, es decir, desaparecer al cabo de un tiempo, o crónicas, y producir trastornos de forma permanente.

Las **drogas** son sustancias que actúan sobre el sistema nervioso alterando el comportamiento y los procesos del pensamiento.

Las drogas actúan sobre el sistema nervioso del mismo modo que los neurotransmisores, pasan de una neurona a otra a través de las sinapsis.

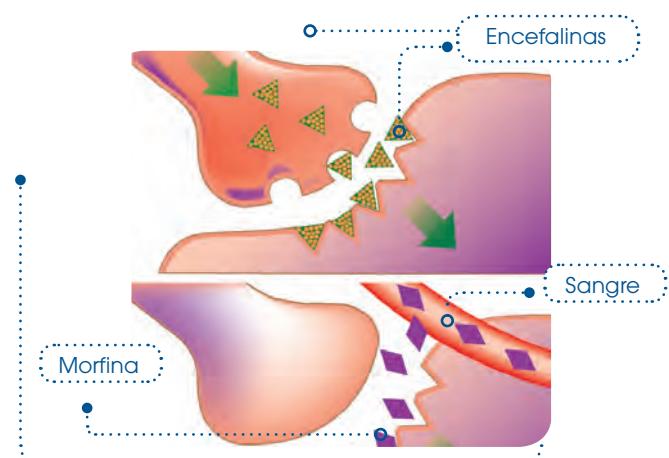
Las drogas pueden tener diferentes efectos sobre el sistema nervioso central. Según estos efectos, pueden ser alucinógenas, depresoras o estimulantes.



Los efectos de las drogas pueden producirse aunque se trate de un consumo ocasional o esporádico. Cabe la posibilidad de que un consumo ocasional no conlleve la necesidad de volver a consumir, pero también es peligroso. Por ejemplo, un consumo excesivo de alcohol en una fiesta puede ser un hecho esporádico, pero puede provocar un estado de coma.

Cuando se siente la necesidad de volver a consumir una droga, se habla de **adicción** o **drogodependencia**. La adicción se define como un estado de dependencia respecto a una sustancia, que escapa al control de la voluntad. Cuando los efectos de la droga desaparecen se siente la necesidad de volver a consumir. El consumo repetido de una droga conduce a la adicción.

La adicción produce dos tipos de trastornos, la dependencia y la tolerancia.



Las drogas funcionan como los neurotransmisores, uniéndose a las células nerviosas. En el ejemplo, vemos cómo los neurotransmisores o encefalinas tienen similitudes con la morfina.

- La **dependencia** puede ser física o psíquica. La dependencia física se produce porque el cuerpo se acostumbra al efecto de una droga y, si cesa el consumo, se producen graves alteraciones conocidas como **síndrome de abstinencia**.

La dependencia psíquica es la sensación de mejora en el estado de ánimo cuando se consume la droga, que empuja al adicto a volverla a consumir.

- La **tolerancia** es el proceso de adaptación del organismo a una droga. El sistema nervioso se vuelve menos sensible, debido a que las neuronas están a menudo bajo los efectos de la droga. El cuerpo se habitúa a una determinada dosis y ya no se consigue el efecto deseado por el consumidor. Cada vez se consumen dosis más altas para conseguir dicho efecto.

Además de graves problemas de salud, la adicción a una droga conlleva problemas familiares y sociales por la aparición de comportamientos agresivos, fracaso escolar, pérdida de memoria, problemas laborables, accidentes de tráfico, comportamientos delictivos, etcétera.

## Las drogas

En nuestra sociedad, las **drogas más accesibles** son el tabaco y el alcohol. Podemos comprar cigarrillos y bebidas alcohólicas en muchos establecimientos, como bares y restaurantes. Además, muchas personas comienzan a fumar o a beber por la influencia del ambiente que les rodea. No por ser permitidas, estas drogas son menos perjudiciales.

Otras **drogas no legales**, también frecuentes en nuestra sociedad, son el *cannabis*, la *cocaína* y las *anfetaminas*.

Veamos cuáles son las características y los efectos de cada una.

### Tabaco

Contiene nicotina, una droga estimulante del sistema nervioso. Además, los alquitranes, gases como el monóxido de carbono y numerosas sustancias irritantes provocan enfermedades como la bronquitis crónica, el infarto y el cáncer de pulmón.

Cuando baja la concentración de nicotina en la sangre, los fumadores sienten desasosiego y necesidad de fumar.

### Alcohol

Es una droga depresora. Los efectos que produce una misma cantidad de alcohol varían según la edad, el peso y el sexo de las personas. La intoxicación aguda se produce si se toma mucho alcohol en un corto intervalo de tiempo; esta intoxicación puede llevar al coma etílico e incluso a la muerte. El alcohólico sufre una transformación del carácter y se vuelve irritable. Si deja de beber sufre el síndrome de abstinencia que provoca náuseas, vómitos y temblores.

También puede tener alucinaciones.

### Cannabis

Ya sea en forma de marihuana o de hachís, se trata de una droga alucinógena que provoca bronquitis, hipertensión, taquicardia, así como alteraciones sensoriales, descoordinación de movimientos y reacciones de pánico y ansiedad.

### Cocaína

Es una droga estimulante que provoca pérdida de apetito, insomnio, infarto, perforación del tabique nasal y graves trastornos psíquicos como la depresión.

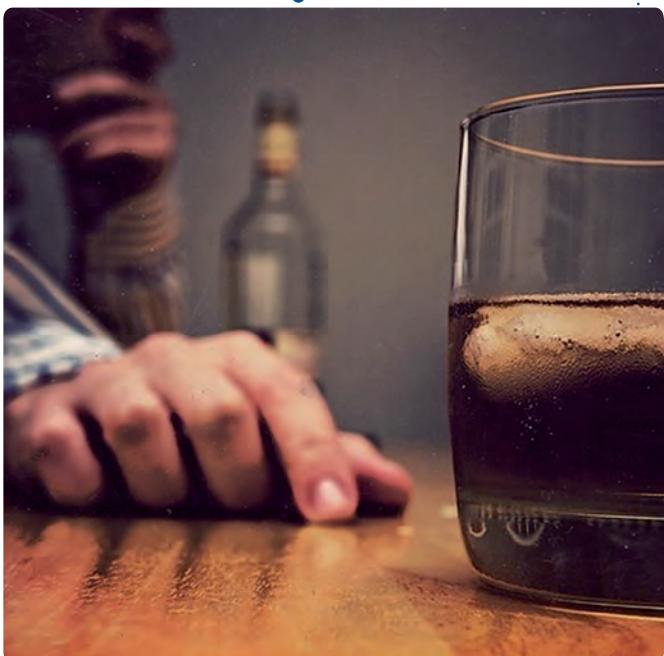
### Anfetaminas

Son drogas estimulantes que constituyen el principal componente de las denominadas *drogas de síntesis*. Los efectos pueden ser convulsiones, arritmia, aumento de la temperatura, hemorragias cerebrales, crisis de ansiedad y trastornos depresivos.

## El consumo de drogas y la desintoxicación

Consumir drogas una vez no significa ser adicto, pero la repetición en el consumo predispone a la adicción. El consumo de drogas suele iniciarse durante la adolescencia, normalmente, debido a la presión del grupo de amistades o a una baja autoestima.

No todas las personas son susceptibles a iniciarse en el consumo de drogas, existen diversos factores que pueden predisponer a este. Estos factores son el **ambiente**, la **personalidad** y el **tipo de droga** que se consume.



### Ambiente

La familia y los amigos influyen en nuestras actitudes. Muchas veces, bebemos alcohol, fumamos tabaco o hachís para reforzar el sentimiento de grupo, vencer el aburrimiento o evadir problemas.

La publicidad de bebidas alcohólicas y de tabaco es nociva porque relaciona el consumo de estas sustancias con el éxito personal y social.

### Tipo de droga

La facilidad de disponer de la droga, así como el carisma que rodea a las personas que la consumen, influye en su consumo.

En el caso de drogas legales, como el tabaco y el alcohol, también influye su presentación en el mercado; es decir, envoltorios atractivos, fuertes campañas de publicidad y más.

### Personalidad

Las deficiencias afectivas, la inseguridad, entre otros pueden hacer que una persona sea más vulnerable a caer en el consumo de estas sustancias. Consumir drogas por el deseo de sentir nuevas sensaciones o para huir de los problemas conlleva que, a la larga, las sensaciones sean desagradables y perjudiciales, y que los problemas no se solucionen, sino que, por el contrario, se agraven.

El consumo de drogas no lleva al éxito personal y social, sino todo lo contrario, desestabiliza la personalidad y conduce a la marginación social.

La adicción a las drogas es una enfermedad y para su curación es necesario tomar conciencia del problema, desear curarse y aceptar la ayuda necesaria. Para las personas que desean curar su adicción existen tratamientos de desintoxicación.

#### 1. Responde:

- ¿Qué diferencias hay entre dependencia y tolerancia a una droga?
- ¿Qué es el síndrome de abstinencia?

#### 2. Explica

las diferencias entre drogas alucinógenas, depresoras y estimulantes.

#### 3. Contesta:

- ¿Por qué el tabaco es una droga. ¿Qué sustancia produce adicción?
  - ¿Qué tipo de trastornos físicos y psíquicos produce el alcohol?
4. Razona la siguiente frase: «El consumo de drogas siempre es un riesgo».

## Actividades

## 1.6. Los accidentes

Los **accidentes** no son enfermedades, pero producen trastornos y dolencias que afectan a la salud de las personas y, en ocasiones, son causa de muerte.

Los accidentes pueden clasificarse en tres grupos, según el lugar donde ocurren: **accidentes domésticos**, que se producen en las casas; **accidentes laborales**, que se producen en el puesto de trabajo, y **accidentes de tránsito**.

Tipo de accidentes	Edad de la población más afectada	Problemas que causan	Causas
Accidentes domésticos	Niños entre 1 y 6 años	Quemaduras, caídas, intoxicaciones y asfixia	Falta de cuidado y vigilancia por parte de los adultos.
Accidentes laborales	Adultos menores de 65 años	Golpes, sobreesfuerzos y caídas	Falta de medidas de seguridad (cascos, gafas) y exceso de trabajo.
Accidentes de tránsito	Jóvenes entre 18 y 30 años	Fracturas, heridas y contusiones	Exceso de velocidad, consumo de drogas y no respetar las normas de tránsito.

Los accidentes más comunes son los domésticos y los laborales, pero los accidentes de tránsito son los de mayor gravedad, ya que provocan que se presentan más fallecimientos, especialmente entre los jóvenes.

Los accidentes pueden causar problemas de salud como intoxicaciones y heridas. Las lesiones producidas por golpes reciben el nombre general de **traumatismos**.

Algunos de estos traumatismos son lesiones como fracturas y esguinces, que vimos anteriormente. A veces, los traumatismos son muy violentos y pueden afectar a órganos internos, como el encéfalo o la médula espinal. En estos casos, el accidente puede tener graves consecuencias, y llegar a causar la muerte o la parálisis permanente de la persona accidentada.

### Prevención de los accidentes

Muchos accidentes pueden evitarse si las personas respetan unas normas básicas de seguridad. Veamos algunas de ellas.

#### En casa:

- Las sustancias tóxicas y los medicamentos deben estar fuera del alcance de los niños.
- Hay que tener precaución con los recipientes que están en el fuego y en el uso de los aparatos eléctricos.

#### En el trabajo:

- Las personas deben conocer los riesgos de su trabajo.
- Han de usarse medidas de seguridad, como arneses y cascos, en caso de peligro de caídas.

#### En la vía pública:

- Deben respetarse los pasos de peatones, los semáforos y las señales de tráfico.
- Ha de utilizarse el cinturón en el vehículo y el casco en las motocicletas y bicicletas.

1. **Observa** la tabla de los accidentes y explica qué relación hay entre el tipo de accidentes y las edades en que se producen.

2. **Explica** qué protecciones hay que llevar y qué medidas de seguridad son necesarias para circular en auto y en bicicleta.

### Actividades

## Primeros auxilios

En el caso de un accidente puede ser vital prestar primeros auxilios al accidentado, mientras se espera ayuda médica.

Los **primeros auxilios** son el conjunto de técnicas que se prestan a una persona accidentada hasta la llegada de la asistencia médica.

Hay que estar preparado para poder prestar primeros auxilios. Se debe actuar con rapidez, pero sabiendo qué se debe hacer y qué no. Antes de aplicarlos, debemos tener la seguridad de que tanto la persona accidentada como nosotros estamos fuera de todo peligro, y avisar a los servicios de emergencia.

Algunas técnicas sencillas de primeros auxilios son:

- **Parar hemorragias:**

- Si la hemorragia se localiza en una extremidad, debemos elevarla.
- Presionar la herida con una gasa unos minutos.
- En el caso de que la hemorragia no cese, presionar los puntos de compresión arterial, como se muestra en el dibujo.

- **Curar heridas:**

- Lavarse bien las manos.
- Limpiar la herida con una gasa estéril y antiséptico, como la povidona yodada.
- Dejar al aire la herida si no hay riesgo de infección.
- No utilizar: algodón, pomadas, alcohol.



### Y TAMBÍEN:



#### El botiquín

Es el material imprescindible de primeros auxilios y se debe disponer de uno en el centro escolar, en el centro de trabajo, en casa, en el auto, etc.

- **Tratar contusiones:**

- Inmovilizar la zona afectada.
- Aplicar compresas frías o hielo.
- No dar masajes ni calor, ni pinchar los hematomas.

- **Tratar quemaduras:**

- Enfriar la quemadura con agua durante 10 minutos. En caso de no desaparecer el dolor lavar más tiempo. Si la quemadura es producida por un producto químico lavar durante 15 o 20 minutos.
- Cubrir la zona afectada con apósitos.
- No pinchar las ampollas que puedan aparecer.

1. **Explica** qué se debe hacer antes de socorrer a un herido.

2. **Describe** situaciones cotidianas en las que una persona pueda sufrir un accidente que precise la aplicación de las técnicas de primeros auxilios descritas.

## Sistemas de salud en Ecuador

El Seguro Social Ecuatoriano surge en marzo de 1928, en el Gobierno de Isidro Ayora. En la Constitución de 2008 se estableció un nuevo Sistema de Inclusión y Equidad Social, dentro del cual está incluida la sección de salud.

El sistema de provisión de los servicios de la salud se caracteriza principalmente por la fragmentación y la segmentación. Cada institución dentro del sistema de salud mantiene un esquema de organización muy estricto mediante una gestión y control de financiamientos muy efectivos.

Existen determinantes muy importantes dentro de este sistema. Estos incluyen los políticos, económicos, sociales y medioambientales.

Los **determinantes políticos** están directamente asociados con los problemas en la gobernabilidad, violencia social e incremento de la corrupción, lo que genera una inestabilidad administrativa y por ende la gestión pública se ve truncada. Este determinante va de la mano con los determinantes económicos y probablemente sean los más importantes para mantener una continuidad en los sistemas de salud del país.

En los **determinantes económicos**, probablemente, los factores que más afectan al sistema de salud son el desempleo y la pobreza. Cuando inicio la dolarización en Ecuador fue un período de cambios y de mucho desempleo inicialmente; sin embargo, las condiciones fueron mejorando a futuro. Disminuyó el desempleo y, por lo tanto, hubo una mayor aportación frente al ámbito de la salud.

Dentro de los **determinantes sociales**, los principales problemas que afectan al sector de



la salud son los altos niveles de pobreza en el país y el aumento significativo de indígenas y la falta de educación. En la última década, comenzaron a disminuir los niveles de pobreza y extrema pobreza de una manera significativa y esto se debe a que, a partir de esos años, comienza una gran inversión petrolera en el país, además de un crecimiento en las remesas de los inmigrantes, lo que ha ayudado a tener más ingresos al país y, por lo tanto, una mayor aportación al **Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)**.

Los retos y desafíos del sistema de salud ecuatoriano a futuro incluyen el aumento de los costos del sistema de salud, el envejecimiento de la población, el cambio del perfil epidemiológico, un modelo de atención centrado en la curación, cambios culturales y sociales, presencia de nuevas tecnologías, entre otros.

Además, es muy importante tomar en cuenta que los sistemas de salud van cambiando conforme las necesidades de la población; sin embargo, debe existir una línea base concreta y establecida para mantener una buena gestión y que en un futuro todos tengan acceso a un sistema de calidad.

### 1. Investiga y responde:

- ¿Cuál es la función del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)?
- ¿Cómo funcionan las aseguradoras de vida?
- ¿Cuál es la diferencia entre un seguro de salud privado y público? **Nombra** al menos tres.

## 2. LA SEXUALIDAD

La sexualidad hace referencia a las características físicas y psicológicas, propias de cada sexo; al comportamiento relacionado con la atracción entre dos personas; y a las relaciones sexuales.

La sexualidad está presente durante toda la vida del ser humano; sin embargo, se manifiesta principalmente a partir de la pubertad.

En las personas, las relaciones sexuales no tienen como único fin la reproducción, ya que en ellas intervienen una serie de factores psíquicos y emocionales que complementan a los puramente biológicos. Estas son una forma de comunicación entre dos personas que expresan sus sentimientos.

La relación sexual no es únicamente el coito; el cariño y la ternura son también necesarios para disfrutar de este, de una forma más completa. Además, son imprescindibles el acuerdo, la complicidad y el respeto mutuo, ya que nunca puede llevarse a cabo una acción en contra de la voluntad de la otra persona.

Como es conocido, las relaciones sexuales pueden conducir a un embarazo, existen diversas acciones destinadas a incrementar las posibilidades de tener un hijo o, bien, a evitar un embarazo. En el primer caso hablamos de técnicas de **reproducción asistida** y, en el segundo, de **métodos anticonceptivos**.

En este apartado explicaremos: los principales cambios que tienen lugar en la pubertad, algunas técnicas de reproducción asistida y los métodos anticonceptivos.

### 2.1. La pubertad

La pubertad es una etapa de la vida que comprende un período entre los 10 y los 18 a 20 años aproximadamente; en él tiene lugar: el desarrollo del sistema reproductor, se completa el crecimiento y se adquieren las características físicas propias de cada sexo.

Los principales cambios físicos que tienen lugar en esta etapa son distintos entre adolescentes.

Cambios físicos en las chicas	Cambios físicos en los chicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento del peso y la talla.</li><li>• Aparece vello en el pubis y las axilas.</li><li>• Se ensancha la pelvis.</li><li>• Aumenta el tejido adiposo en caderas y pechos.</li><li>• Maduración de los óvulos y las menstruaciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento del peso y la talla.</li><li>• Aparece vello en el cuerpo: cara, axilas y pubis.</li><li>• La voz se hace más grave.</li><li>• Se ensancha la espalda y aumenta la musculatura.</li><li>• Producción de espermatozoides y primeras eyaculaciones.</li></ul>

### Cambios psicológicos

En la pubertad también se producen cambios que repercuten en la personalidad y en las relaciones con los demás, como:

- Necesidad de independencia respecto al entorno familiar próximo. Se busca soledad e intimidad.
- Valoración de la amistad. Se necesita sentir afecto de las personas, normalmente de la misma edad.
- Aparecen sentimientos intensos relacionados con el amor.
- Se siente interés por las cuestiones relacionadas con el sexo.
- Nacen inquietudes sobre temas trascendentales: el sentido de la vida, la justicia, la libertad, etcétera.
- Se crean ideales sobre temas sociales, políticos, entre otros.

### Y TAMBÍEN:



La heterosexualidad es la orientación sexual en la que las personas se sienten atraídas por otras del sexo opuesto. La homosexualidad es la orientación sexual en la que las personas se sienten atraídas por otras del mismo sexo.

Existen también otros tipos de orientaciones sexuales como la bisexualidad, transexualidad, asexualidad, transgénero entre otras menos comunes.

Entre los 16 y 18 años, la mayoría de los adolescentes suele haber completado el desarrollo del sistema reproductor. A partir de esa edad, una persona está físicamente capacitada para tener hijos. Sin embargo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se considera que la mejor edad para tener descendencia es entre los 25 y los 35 años.

Se considera peligroso un embarazo antes de los 16 años, ya que el cuerpo no ha completado su desarrollo, y antes de los 20 tampoco es recomendable.

A veces, los cambios que tienen lugar durante la pubertad se viven como pequeñas crisis por parte de los adolescentes y por parte de sus familias y amigos. El afecto ayuda a superar la inseguridad y los miedos de esta etapa.

## 2.2. Las técnicas de reproducción asistida

Actualmente existen diversas técnicas para incrementar las posibilidades de tener hijos.

Según diversos estudios, entre un 12 y un 15% de las parejas en edad reproductiva presentan algún problema de esterilidad; es decir, no consiguen el embarazo. Los factores que causan esterilidad son numerosos y pueden alterar tanto el funcionamiento del sistema reproductor masculino como el femenino.

Las técnicas más habituales son la **inseminación artificial** y la **fecundación in vitro**.

- Inseminación artificial. Consiste en depositar el semen, extraído con anterioridad, en las trompas de Falopio de la mujer.

Esta técnica es útil cuando los espermatozoides no tienen suficiente movilidad para

desplazarse hasta las trompas de Falopio o cuando existen problemas en la cantidad de estas células.

- Fecundación in vitro. Consiste en favorecer la unión de óvulos y espermatozoides.

Mediante el tratamiento con hormonas se induce una ovulación múltiple a la futura madre y se obtienen los óvulos mediante una pequeña intervención quirúrgica.

También se adquiere semen, del cual se extraen los espermatozoides y se ponen en contacto con los óvulos en un recipiente, donde se produce la fecundación. El embrión que se obtiene se transfiere al útero para su implantación y que continúe el embarazo.

Esta técnica se utiliza cuando existen obstrucciones en las trompas de Falopio o en los epidídimos.



<https://good2you.es>

**Josep Egozcue (1941- 2006)**

Fue catedrático de Biología Celular, Fisiología e Inmunología de la Universidad Autónoma de Barcelona. Es autor de numerosos artículos de investigación y ha sido reconocido internacionalmente por sus trabajos sobre evolución cromosómica de los primates y sobre genética humana y fertilidad. Es considerado el pionero en España en técnicas de reproducción asistida.

1. **Discutir sobre sus causas, consecuencias y riesgos:**
  - a. ¿Qué elementos influyen en la sexualidad?
  - b. ¿Qué es la pubertad?
  - c. ¿Cuáles son los principales cambios físicos y algunos de los cambios psíquicos de esta etapa?
2. **Responde:**
  - a. ¿A qué edad aconseja la OMS tener hijos? **Justifica** tu respuesta.

3. **Define** qué son las técnicas de reproducción asistida.  
**Solución:** Las técnicas de reproducción asistida son todos los tratamientos de fertilidad en los cuales se manipulan mediante métodos específicos a los óvulos y espermatozoides.
4. **Consulta** acerca de cuántos tipos de orientaciones sexuales existen y **discute** en clase acerca de su importancia e incidencia en la sociedad.

## 2.3. Métodos anticonceptivos

Para evitar un embarazo existen diversos métodos. Los más utilizados son los siguientes.

### Preservativo o condón

Consiste en un funda de látex que se ajusta al pene en erección y que, cuando se produce la eyaculación, retiene el semen. De este modo, el preservativo impide que los espermatozoides alcancen el útero y las trompas de Falopio. Este debe colocarse antes de la penetración.

Para conseguir mayor efectividad se pueden usar, junto con el preservativo, sustancias espermicidas que matan los espermatozoides.

La efectividad de este método es del 88 - 97%.

### Anovulatorios

Son preparados de hormonas, como los estrógenos y la progesterona, que impiden la maduración y la salida de los óvulos hacia las trompas de Falopio. Se administran mediante inyección, parches o en forma de comprimidos, en este último caso se conocen como píldoras.

La efectividad de este método es del 99%.

### DIU (dispositivo intrauterino)

Se trata de un pequeño objeto que lleva enrollado un filamento de cobre y es colocado por el ginecólogo, en el interior de la cavidad uterina. De este modo, altera la pared del endometrio e impide la implantación del embrión.

La efectividad de este método es del 98%.

### Esterilización

Es el caso de la *ligadura de trompas* en las mujeres y la *vasectomía* en los hombres.

Estos métodos consisten en una pequeña intervención quirúrgica que corta la comunicación entre los órganos productores de las células sexuales y el resto del sistema reproductor. Estos métodos se consideran irreversibles.

La efectividad de este método es del 100%.



<https://goo.gl/Cxuwl1>

### Y TAMBIÉN:



El preservativo o condón es el único método anticonceptivo que es efectivo para la prevención de las infecciones de transmisión sexual (sida, gonococia, candidiasis, etc.).

Existe un método, llamado **método Ogino o del ritmo**, que actualmente no se considera efectivo como anticonceptivo. Dicho método se basa en el cálculo del período fértil de cada mujer para saber en qué días no deben mantenerse relaciones sexuales.

Este método requiere estudiar el ciclo menstrual al menos un año para que un médico especialista pueda determinar los días fériles con la máxima precisión. Para hacerlo, debe detectarse el día exacto de la ovulación.

El control de la temperatura corporal, que aumenta ligeramente el día de la ovulación, es un sistema complementario para detectarlo. No obstante, esta fecha puede variar en función de enfermedades, uso de medicamentos, estrés, entre otros. Este método se utiliza para determinar los días fériles en caso de querer quedarse embarazada y no como anticonceptivo.

Dentro de los jóvenes adolescentes los métodos anticonceptivos más comunes son el condón y los antiovulatorios gracias a su fácil utilización como medida temporal, sin embargo, el condón no tiene un alto índice de efectividad debido a su mala utilización y los métodos de control de ciclo menstrual y método Ogino son los menos usados ya que se debe conocer los ciclos menstruales de su pareja y entre jóvenes es muy difícil que se cree una conciencia sexual responsable.

#### 1. Responde:

- ¿Qué es un preservativo?
- ¿Qué ventajas crees que presenta este método en comparación a los anovulatorios, el DIU y la esterilización?

#### 2. Explica por qué el método ogino no es un buen método anticonceptivo.

### Actividades

## 2.4. Salud sexual

Unos de los principales problemas de salud relacionados con la sexualidad son las **infecciones de transmisión sexual (ETS)**, enfermedades que tienen como principal vía de contagio las relaciones sexuales. Estas enfermedades pueden prevenirse utilizando el preservativo.

A pesar de los avances médicos, en los últimos años ha aumentado la frecuencia de las ETS. En la actualidad, se considera que en nuestro país una de cada 20 personas sufre alguna enfermedad de este tipo.

Algunas de las ETS más frecuentes son la gonococia, la candidiasis, el herpes genital y el sida. Esta última, debido a que es una de las enfermedades infecciosas más graves, se tratará más extensamente.

### La gonococia

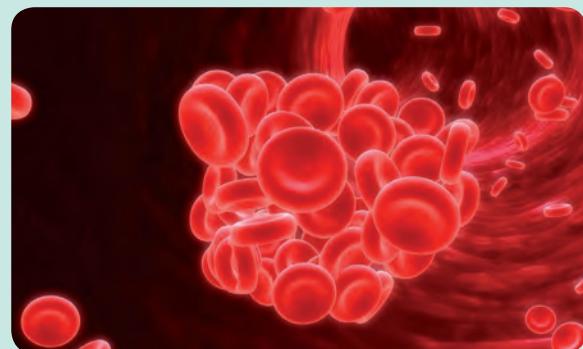
La causa una bacteria y es la ETS más frecuente del mundo. En las mujeres afecta a la vagina, que segregá una mucosidad amarillo-verdosa; en los hombres, la parte infectada es la uretra y los síntomas son necesidad frecuente de orinar, dolor y secreción amarillo-verdosa a través del pene.

### La candidiasis

La produce un hongo y los síntomas son la aparición de placas enrojecidas de extensión variable en la piel y de mucosas. Causa escozor intenso y en algunos casos dolor.

### El herpes genital

Lo causa un virus y los síntomas son la aparición de vesículas en los genitales, las cuales pueden extenderse y ulcerarse; dolores y picores intensos; además de fiebre y dolor de cabeza.



<http://googl/cd1Q61>

### Sida o síndrome de inmunodeficiencia adquirida

La causa el virus de la inmunodeficiencia humana o VIH, que ataca el sistema inmunitario humano. Este virus puede contagiarse por tres vías distintas: *vía sanguínea*, que se da por contacto directo con sangre contaminada; *vía sexual*, causado por secreciones vaginales o semen infectados en contacto con las mucosas de los órganos genitales; y *vía materno-filial*, se produce si la madre está infectada, ya que puede transmitir el virus a través de la placenta.

Los síntomas en los primeros días pueden ser unas molestias parecidas a un resfriado.

Al cabo de unos meses, en la sangre, se detectan anticuerpos que son sustancias fabricadas por el propio organismo para combatir el virus. A partir de ese momento, se dice que las personas afectadas son portadoras del sida, lo cual implica que tienen la capacidad de transmitir el virus, aunque quizás estas nunca presenten sida o tarden años en desarrollarlo. La aparición de la enfermedad se caracteriza por la destrucción del sistema inmunitario, además de graves alteraciones en el funcionamiento de los sistemas digestivo y nervioso.

En la actualidad, existen muchos tratamientos que disminuyen los síntomas de esta enfermedad, aunque por el momento ninguno de ellos la cura. Por este motivo, la única medida eficaz es la prevención. Para evitar el contagio es necesario no compartir hojas de afeitar, cepillos de dientes, jeringuillas, etcétera; y utilizar el preservativo cuando se mantengan relaciones sexuales.

Las mujeres portadoras o enfermas deben evitar tener hijos y si los tienen, no han de amamantarlos.

## 2.5. Salud reproductiva

Cuando hablamos de salud reproductiva nos referimos a un estado general de bienestar físico, mental y social en los aspectos relacionados con el sistema reproductivo. Una vida con una buena calidad reproductiva involucra una vida sexual satisfactoria y sin peligros para procrear. Sin embargo, el hombre y la mujer tienen el derecho y el deber de obtener información acerca de métodos asequibles y seguros de planificación familiar, así como de métodos, como la regulación de la fecundidad, que no estén prohibidos por la ley.

### • Planes de manejo de la salud reproductiva

La planificación familiar consiste en el deseo y esfuerzo de las parejas por tener un número deseado de hijos y por regular esos nacimientos. La planificación se logra a través de la abstinencia, la anticoncepción, tratamientos de infertilidad y la esterilización tanto en el hombre como en la mujer.



### • Planes de manejo de la salud reproductiva mundial

A nivel global, la Organización Mundial de la Salud (OMS) se encarga de la elaboración, coordinación y desarrollo de acciones sanitarias que van de la mano con la ONU. En este ente se han desarrollado planes para el bienestar. Una temática central es el manejo de la salud reproductiva.

La OMS ha creado planes como la *Estrategia mundial de prevención y control de las infecciones de transmisión sexual 2006–2015*, que se presentó en la Asamblea Mundial de la Salud. Este proyecto cuenta con cinco ejes: Servicios e intervenciones esenciales de calidad; Obtención de impacto y equidad; Poblaciones y lugares; Innovar para acelerar; y Financiación para la sostenibilidad.

La OMS trabaja para el futuro con la *Estrategia Mundial del Sector de la Salud contra las Infecciones de Transmisión Sexual para 2016-2020*.

Las metas son: Reducción del 90% de la incidencia de *Treponema pallidum*, que es un virus que causa enfermedades al ser humano, principalmente la sífilis (con respecto a 2015). Reducción del 90% de la incidencia de *Neisseria gonorrhoeae*, que causa la gonococia (con respecto a 2015). Alcanzar un número menor de 50 casos de sífilis congénita por cada 100 000 nacidos vivos en el 100% de los países. Lograr que en el 80% de los países se haya sometido a tamizaje de la sífilis y del VIH al 95% de las mujeres embarazadas. Que el 85% de las poblaciones claves tendrán acceso a una serie completa de servicios de ETS y VIH, en particular preservativos.

1. **Consulta** sobre otros organismos involucrados con el plan de desarrollo familiar y salud reproductiva.

2. **Responde:**

a. ¿Qué factores extras añadirías al proyecto de la OMS para tener mejores resultados?

## • Planes de manejo de salud reproductiva en el Ecuador

El Gobierno Nacional del Ecuador, a través del Ministerio de Salud Pública (MSP), creó la *Estrategia Nacional Intersectorial de Planificación Familiar y Prevención del Embarazo en Adolescentes* (Enipla), con la cual se ha potencializado el trabajo en el área de la salud reproductiva que antes no tenía un ente que velara por el bienestar de los ciudadanos.

La creación del Enipla tiene el objetivo de garantizar el ejercicio y goce de los derechos sexuales y reproductivos de los ecuatorianos y cuenta con cuatro ejes fundamentales:

- Prevenir el embarazo en adolescentes.
- Disminuir el número de embarazos no planificados.
- Prevenir la mortalidad materna.
- Prevenir la violencia sexual y el embarazo como una de las consecuencias de la misma.

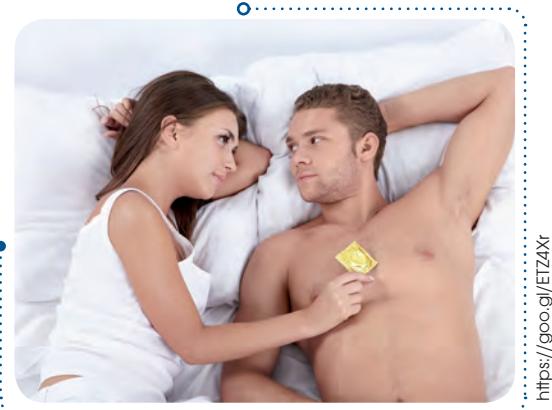
Desde 2011 han aumentado las consultas para la prevención del embarazo no deseado en un 16,18%; de igual manera, las consultas por morbilidad han subido en un 15,36% y las atenciones sobre la planificación familiar en un 9,53%. Existe acceso a 256 servicios amigables e integrales de salud sexual y reproductiva, mediante la implementación de 58 unidades móviles; 2 091 dispensadores de preservativos gratuitos (masculinos y femeninos) en 1 570 unidades del MSP y de 80 unidades de la Red Pública de Salud; también

se generó una línea gratuita (1 800 445 566); en la que, según datos que se registran en el Ministerio de Salud Pública, el 34% de las llamadas recibidas fueron de adolescentes y jóvenes a los que se les dio apoyo, asesoría e información.

Además, los ecuatorianos gozan, por el acuerdo ministerial 2490, de servicios de atención integral en salud sexual y reproductiva en mujeres y hombres en edad fértil, para lo cual se garantizó su calidad, junto al acceso a la información y asesoría sobre planificación familiar, anticoncepción oral de emergencia, etcétera.

En el Enipla, 22 014 profesionales en todas las áreas han sido capacitados en salud sexual y reproductiva, planificación familiar, métodos anticonceptivos y anticoncepción oral de emergencia.

Con este proyecto gubernamental se espera frenar los niveles de embarazos y crear una idea de vida reproductiva responsable.



<https://goo.gl/ETZzJr>

b. **Anota** las organizaciones involucradas.

3. A base de las orientaciones estratégicas generadas por la OMS sobre salud reproductiva y sexual **contesta**, ¿por qué crees que se dio una mayor importancia a las enfermedades infecciosas frente a otras?

## Actividades

1. Genera un debate en grupos sobre cómo se pudiera implementar un sistema eficaz de prevención de embarazos juveniles dentro de instituciones educativas secundarias.

**2. Responde:**

- a. ¿Qué otros planes de manejo frente a una salud reproductiva han sido aplicados a nivel mundial?



# Experimento



## Tema:

Vida saludable.



## Investigamos:

Para llevar una vida saludable se necesita principalmente una dieta saludable. Una dieta saludable se basa en la cantidad correcta de alimentos en una proporción adecuada y con una continuidad para que de esta manera se constituya la base del bienestar cotidiano.

Si tenemos un estilo de vida saludable, disfrutaremos de un mayor bienestar mental y físico, dispondremos de más defensas ante las enfermedades infecciosas y se previenen trastornos cardiovasculares.

**Realicen** un estudio sobre hábitos de salud entre compañeros de aula. **Tomen** datos y **obtengan** conclusiones a partir de ellos. Antes de la práctica, **consulten** con un nutricionista o un profesional en el área de salud acerca de que



## Objetivo:

Determinar en un promedio general de los compañeros del aula si se está llevando una vida saludable.



## Materiales:

- tablas de encuestas de la cantidad de alumnos que haya en tu aula
- un lápiz
- una hoja a cuadros
- calculadora



## Proceso:

1. **Formen** grupos. Reflexionen sobre esas situaciones:
  - Discutir acerca de nuestra dieta diaria y como se podría mejorarla.
  - Lo ideal son 8 horas de sueño para que el cuerpo recupere energía. ¿Dormimos lo necesario para recuperar la energía necesaria?
  - Una vida saludable incluye actividad física cotidiana. ¿Qué tan frecuente realizamos actividad física?
2. Por cada tema, **realicen** una encuesta. Las respuestas serán anónimas. Cada encuesta deberá tener al menos siete preguntas. Cada grupo debe encuestar al menos a veinte individuos.
3. En las encuestas **deben** incluir la cantidad y el tipo de alimentos que consumen en un día una persona; de igual manera formulen literales sobre las horas de sueño diarias.



## Cuestiones:

4. **Representa** los resultados de las encuestas gráficamente.
5. **Simboliza** con un gráfico de barras el número de personas que consumen cada alimento y las que no los consumen.
6. **Realiza** una gráfica de las horas de sueño. En el eje de abscisas, el número de horas y en el de ordenadas, el número de personas que duermen dichas horas.
7. **Comenta** en clase los resultados y los comentarios hechos por los encuestados.



## Resumen

1. Problemas de salud
2. Transmisión sexual



<https://goo.gl/llepmQ>

Dentro de los principales problemas de la salud se encuentra las **enfermedades de transmisión sexual** (ETS), que a pesar de los progresos médicos, han aumentado. Las más comunes: la gonococia, la candidiasis, el herpes genital y el sida.

Existen organizaciones a nivel mundial que se preocupan por el bienestar de las personas, la máxima entidad es la Organización Mundial de la Salud, misma que ha definido a la **salud** como «un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades». Sin embargo, una buena salud solo puede ser equilibrada teniendo un buen estado físico y mental, un adecuado estilo de vida, un correcto sistema de asistencia sanitaria y un entorno social sano.

Existen alteraciones leves y fuertes del funcionamiento del organismo y estas pueden dividirse en enfermedades infecciosas y enfermedades no infecciosas.

Dentro de las **enfermedades infecciosas**, están las causadas por microorganismos y virus y se caracterizan por ser transmisibles, eso quiere decir que se puede pasar de una persona a otra. Los organismos que causan estas infecciones son generalmente protozoos, virus, hongos y bacterias.

Para prevenir una infección es importante tener buenos hábitos de higiene y administración de vacunas, sin embargo, cuando ya ha ingresado el patógeno se lo puede tratar mediante medicamentos, antibióticos y, en casos extremos, mediante trasplante de órganos, tejidos o células.

En cuanto a las **enfermedades no infecciosas**, destacan las enfermedades cardiovasculares, eso quiere decir las que afectan al corazón y los vasos sanguíneos. Generalmente, son conducidos a tumores y cáncer.

Los **tumores** y el **cáncer** se dan por la formación incontrolada de células malignas en un tejido del cuerpo, en casos de una gran extensión de estas células se forma metástasis. Estos tumores se pueden formar por varios factores como son el estrés, el tabaco, los rayos solares y una dieta desequilibrada. Sin embargo, existen tratamientos que pueden ser dolorosos: la quimioterapia, la radioterapia e intervención quirúrgica.

El **consumo de drogas** siempre lleva a alteraciones en el sistema nervioso, modificando el comportamiento del paciente y los procesos del pensamiento. En muchos casos el consumo de drogas llega a generar una dependencia de ellas, y se han clasificado como 2 tipos de trastornos: la **dependencia** y la **tolerancia**.

Los sistemas de **primeros auxilios** son básicos para solventar problemas, por ejemplo, en un accidente de tránsito; este conocimiento puede convertirse en vital para salvar a una persona, se debe tener conocimientos previos.

En nuestro país, los sistemas de salud atraviesan muchos problemas, pero a pesar de los grandes obstáculos, ha progresado mucho. Aún hay puntos que deben mejorarse para que el sistema sea óptimo, esto implica trabajar en los determinantes políticos, económicos, sociales y ambientales.



#### BLOG

### ¿Qué es el Sistema Médico Integral HCE?

Este software es usado para los profesionales de la salud en el Ecuador y se puede ingresar a él desde cualquier parte y a cualquier hora mediante un computador, tableta o celular con acceso a Internet. Este sistema maneja las historias clínicas de los pacientes, basándose en los formularios ya establecidos por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador y cuenta con muchas áreas y ramas de la medicina que están asociadas a este sistema.

Para saber más sobre este sistema de salud, **visita** la siguiente página web: <http://www.historiaclinicaecuador.com/>



#### SOCIEDAD

### Enfermedades más comunes

Los seres humanos somos muy propensos a tener cierto tipo de enfermedades, eso va a depender mucho de la dieta que llevemos, la cantidad de esfuerzo físico y ejercicio que realizamos y qué tan expuestos a un cierto patógeno nos encontramos. La enfermedad más común en el mundo es la gripe o la influenza, puesto a que se contagia fácilmente por estornudos o tos.

En el siguiente *link* (<http://goo.gl/No9MLu>) podrás conocer cuáles son las 10 enfermedades más comunes globalmente.

#### SENTIDO CRÍTICO

### Vacunas internacionales

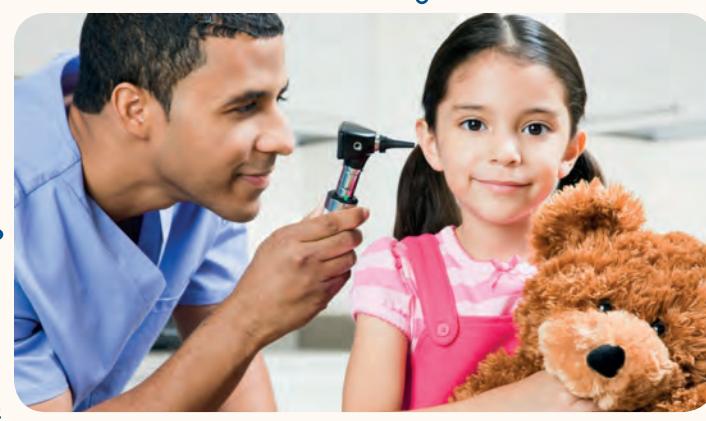
En todos los países del mundo existen enfermedades que podrían ser nativas es decir, propias de esas zonas, o incluso de una región más amplia entre países o continentes. Por ello, los países requieren insumos para frenar o prevenir estas enfermedades. Las principales enfermedades contagiosas, a las que una persona está expuesta son: tuberculosis, leptospirosis, hepatitis A, enfermedad meningocócica, la rabia, fiebre tifoidea, cólera, paludismo en 2 tipos y la fiebre amarilla. Esta última está mayormente presente en países de la zona ecuatorial y tropical.

En el *link* que viene a continuación, podrás ver los requerimientos de las vacunas, según los países desde el año 2000. Se muestran las principales que son: la fiebre amarilla y los 2 tipos de paludismo. Algunos países pudieron haber modificado sus requerimientos hasta el presente año. <http://goo.gl/bLrYgV>.

#### SI YO FUERA...

Un **pediatra** es un médico que se especializa en tratar a niños y niñas, hasta jóvenes adultos de 21 años de edad. Me encargaría principalmente de generar un mantenimiento preventivo a los niños sanos y de cuidar a los niños que están con enfermedades agudas y crónicas.

Ayudaría a diagnosticar las infecciones, lesiones, defectos genéticos, cáncer enfermedades orgánicas y disfunciones. Además, trataría de reducir la mortalidad en los niños, a controlar las enfermedades infecciosas, a fomentar un estilo de vida saludable y a mitigar las enfermedades crónicas en los niños y adolescentes.





# Para finalizar

1. **Defina:** ¿Qué es la sexualidad?
2. **Contesta:** ¿Cuáles son los cambios psicológicos en la pubertad en la mujer y hombre?
3. **Responde:** ¿Cuál es la función de los métodos anticonceptivos?
4. **Explica** cuál es la función de las técnicas de reproducción asistida.
5. **Explica** qué son los niños probeta.
6. **Escribe** las características de los siguientes métodos anticonceptivos:
  - a. Preservativos
  - b. DIU
  - c. Esterilización
  - d. Anovulatorios
7. **Contesta:** ¿Qué son las ETS?
8. **Responde:**
  - a. En el caso de recurrir a alguna técnica de reproducción asistida, ¿en qué situaciones se lleva a cabo la inseminación artificial y la fecundación in vitro?
  - b. ¿En cuál de estas técnicas se induce una ovulación múltiple?
  - c. Responde: ¿Por qué crees que se induce la maduración de más de un óvulo?
9. **Indica** a qué métodos anticonceptivos corresponden las definiciones siguientes:
  - El semen queda libre de espermatozoides.
  - Preparado hormonal que impide la ovulación.
  - Es un método anticonceptivo que también protege de las infecciones de transmisión sexual.
  - Es un método de esterilización femenina.
10. **Responde:** ¿Qué significa que una enfermedad sea de transmisión sexual?
11. **Enumera** las medidas que debemos adoptar para prevenir estas enfermedades.
12. **Explica** qué significa que una persona sea portadora del sida.
13. **Responde:** ¿Cómo se contagia una persona de SIDA?
14. Realizar un análisis en 10 líneas sobre el SIDA.
15. **Comenta** en clase los siguientes aspectos sobre el comportamiento y la actitud de los jóvenes.
  - Los jóvenes solo piensan en salir y divertirse.
  - Los jóvenes son los primeros en ofrecerse voluntarios para actividades de ayuda social.
16. **Busca** información sobre la fimosis: en qué consiste, qué problemas puede ocasionar y cómo se soluciona.
17. **Observa** la tabla siguiente, que informa sobre el número de médicos por 1000 habitantes en algunos países.

Países	N. Médicos/1000 Hab. (1990-2003)
Afganistán	0,19
Bélgica	4,19
Colombia	0,94
España	3,29
Etiopía	0,03
Noruega	3,67



## Para finalizar

18. **Comenta** las cifras de la tabla en clase.
  19. **Responde**: ¿Qué países reciben una mayor atención médica?
  20. **Responde**: ¿Qué países reciben menos?
  21. **Contesta**: ¿A qué crees que se debe estas estadísticas?
  22. **Explica** cuáles son los factores que influyen en la salud de las personas, además de la asistencia médica.
  23. **Menciona** qué objetivos tiene la OMS para que todos los pueblos puedan gozar de salud.
  24. **Busca** información necesaria y **di** si las siguientes enfermedades infecciosas son provocadas por una bacteria, un hongo, un protozoo o un virus. **Explica** también cuáles son los principales órganos afectados:
    - Aspergilosis
    - Córula
    - Malaria
    - Gonorrea
    - Gripe
    - Ébola
    - Lepra
    - Enfermedad de Chagas
    - Candidiasis
  25. **Busca** tu carnet de vacunas y **lee** la información que está en él.
  26. **Contesta**: ¿Has recibido todas las vacunas? ¿Cuál es la última que te pusieron?
  27. **Pregunta** a una persona mayor, por ejemplo tu abuelo, si ha padecido algunas de las enfermedades que en la actualidad se previenen con vacunas y anótalas.
  28. **Observa** la gráfica y explica qué problema de salud refleja.
- .....
- | N.º de cigarrillos | Riesgo relativo de padecer cáncer de pulmón (no fumador = 1) |
|--------------------|--|
| 1-10               | ~8   |
| 11-20              | ~22  |
| 21-30              | ~30  |
| 31-40              | ~40  |
| 41 o más           | ~48  |
- .....
- a. ¿Por qué el tabaco es un agente carcinógeno? ¿Cuál es el riesgo de padecer cáncer de pulmón si una persona fuma un paquete de cigarrillos (20 cigarrillos) al día?
  - b. **Explica** que otras enfermedades están relacionadas con el consumo de tabaco.
  29. **Cita** los órganos que se ven afectados por el consumo de tabaco y de alcohol.
  30. **Explica** las diferencias entre la intoxicación aguda de alcohol y el alcoholismo. ¿Una borrachera puede causar la muerte?
  31. **Trabaja** con un compañero, piensen en pautas de vida saludable, a partir de lo que has aprendido en la unidad.
  32. **Anota** la dieta alimentaria que sigues, el ejercicio físico que practicas y, en general, la ocupación del tiempo libre. Escribe, además, lo que podrías mejorar.

# 6

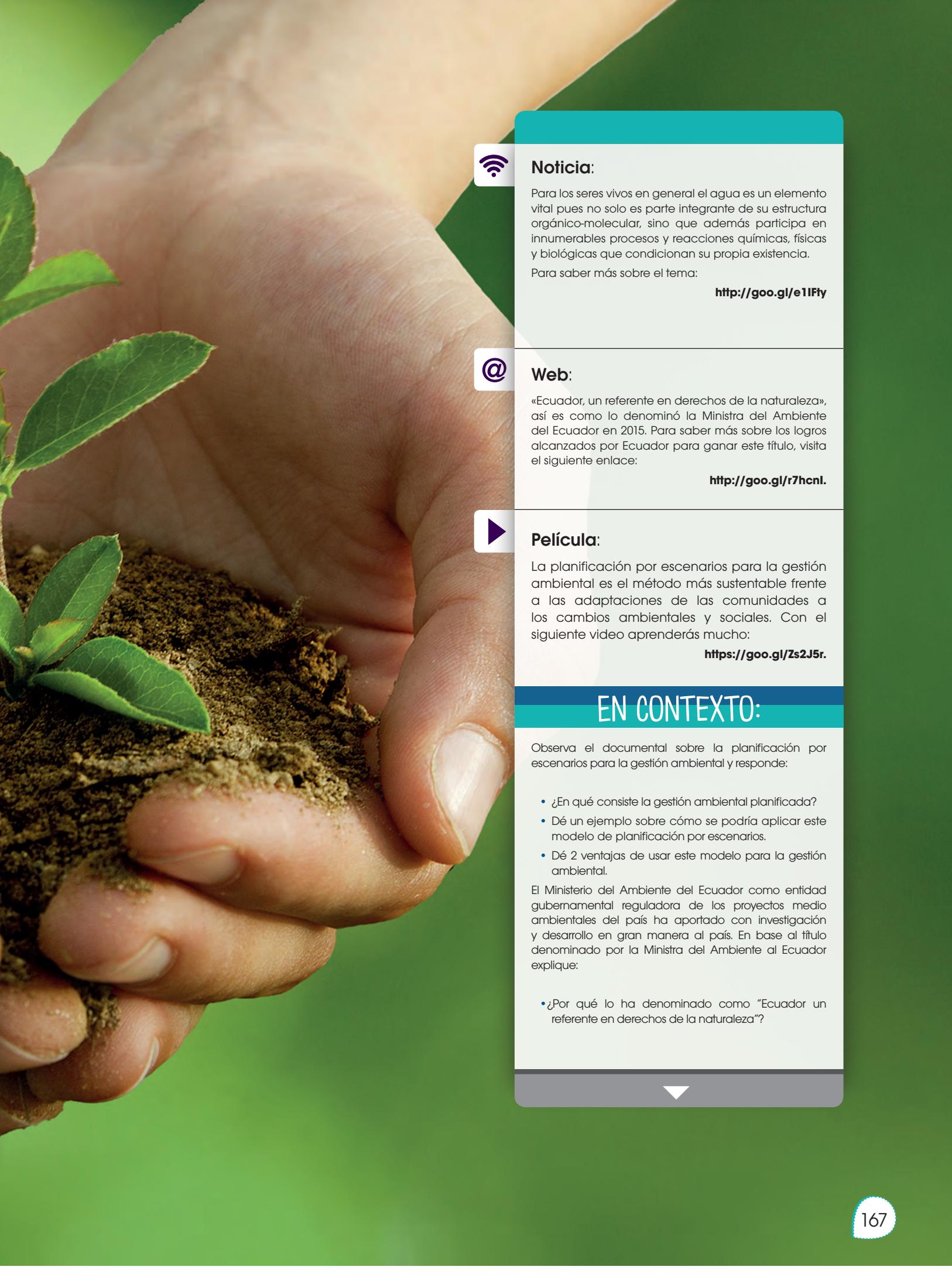
# Recursos naturales y educación ambiental

## CONTENIDOS:

- 1. Los recursos del planeta**
  - 1.1. El agua
  - 1.2. Los minerales y las rocas
  - 1.3. El suelo y los seres vivos
- 2. La sostenibilidad o desarrollo sustentable**
  - 2.1. ¿Qué es la sostenibilidad o desarrollo sostenible?
  - 2.2. Gestión de los residuos

- 3. Ecogestión**
  - 3.1. ¿Qué es la ecogestión?
- 4. Medidas preventivas**
  - 4.1. Educación ambiental
  - 4.2. Investigación científica y desarrollo tecnológico
  - 4.3. Ordenación del territorio
  - 4.4. Espacios protegidos

- 5. Medidas correctoras**
  - 5.1. La restauración ecológica
  - 5.2. Auditorías medioambientales
  - 5.3. Ecoetiquetas y análisis del ciclo de vida



### Noticia:

Para los seres vivos en general el agua es un elemento vital pues no solo es parte integrante de su estructura orgánico-molecular, sino que además participa en innumerables procesos y reacciones químicas, físicas y biológicas que condicionan su propia existencia.

Para saber más sobre el tema:

<http://goo.gl/e1lfly>



### Web:

«Ecuador, un referente en derechos de la naturaleza», así es como lo denominó la Ministra del Ambiente del Ecuador en 2015. Para saber más sobre los logros alcanzados por Ecuador para ganar este título, visita el siguiente enlace:

<http://goo.gl/r7hcnl>.



### Película:

La planificación por escenarios para la gestión ambiental es el método más sustentable frente a las adaptaciones de las comunidades a los cambios ambientales y sociales. Con el siguiente video aprenderás mucho:

<https://goo.gl/Zs2J5r>

## EN CONTEXTO:

Observa el documental sobre la planificación por escenarios para la gestión ambiental y responde:

- ¿En qué consiste la gestión ambiental planificada?
- Dé un ejemplo sobre cómo se podría aplicar este modelo de planificación por escenarios.
- Dé 2 ventajas de usar este modelo para la gestión ambiental.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador como entidad gubernamental reguladora de los proyectos medio ambientales del país ha aportado con investigación y desarrollo en gran medida al país. En base al título denominado por la Ministra del Ambiente al Ecuador explique:

- ¿Por qué lo ha denominado como "Ecuador un referente en derechos de la naturaleza"?

# I. LOS RECURSOS DEL PLANETA

## 1.1. El agua

Como ya sabes, el agua es un recurso fundamental para todos los seres vivos. El agua dulce que podemos utilizar los seres humanos es solo un 1% de las aguas continentales y se encuentra principalmente en lagos, ríos y aguas subterráneas.

Esta cantidad de agua es suficiente para satisfacer las necesidades de todos los habitantes del planeta, sin embargo, la distribución del agua no es homogénea ni proporcional a la densidad de población de las diferentes zonas de la Tierra. Es frecuente que zonas muy pobladas padecan escasez de agua.

Esta distribución desigual del agua está relacionada con las diferencias en la cantidad de precipitaciones de las diversas zonas del planeta y con una gestión poco equitativa de este recurso.

### Usos del agua

El agua es necesaria para el uso doméstico, así como para el desarrollo de las actividades económicas, como la agricultura, la ganadería y la industria.

- **Uso doméstico:** El agua la utilizamos para beber y cocinar, en la higiene personal, la limpieza del hogar, el riego de las plantas, etc.
- **Uso agrícola y ganadero:** En agricultura, el agua se utiliza para los regadíos y en la ganadería, para la bebida del ganado y para la limpieza de las naves donde se crían los animales.
- **Uso industrial:** El agua se utiliza en parte de los procesos de fabricación, como por ejemplo en el caso de la industria papelera y la industria de la alimentación, o bien, para la refrigeración de la maquinaria, lavado de materiales, etc. También se usa agua para obtener energía hidroeléctrica.

Para cada uno de estos usos, las cantidades aproximadas de agua utilizadas en los países desarrollados son las siguientes: el 5% es para uso doméstico; el 70% para uso agrícola, el 3% para el uso ganadero y el 22% es para el uso industrial. En el consumo del agua se aprecian grandes contrastes entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo.

Para mantener una buena calidad de vida se calcula que una persona necesita unos 80 litros de agua al día. En la actualidad el gasto diario de un ciudadano medio en un país desarrollado es aproximadamente de unos 200 a 300 litros por persona y día. En muchos países en vías de desarrollo las personas se ven obligadas a subsistir con menos de 25 litros de agua al día.

En los países desarrollados se suele utilizar agua potable para usos que no lo precisan, como la limpieza de calles o el riego de zonas verdes. Mientras, los países en vías de desarrollo más pobres no disponen de agua potable ni para beber, debido a la falta de infraestructuras para su potabilización y abastecimiento. A menudo se consume agua contaminada, es decir, agua de baja calidad que puede transmitir graves enfermedades.

### Y TAMBÍEN:



#### Los acuíferos

En zonas de la costa mediterránea y en las Canarias los acuíferos subterráneos constituyen una masa de agua dulce de gran importancia para el ser humano. En estas zonas, una gran parte del agua para uso doméstico y agrícola se extrae directamente de los acuíferos.

Cuando el ritmo de extracción del agua es más elevado que la cantidad de agua que se filtra desde la superficie, los acuíferos no se renuevan. Ello hace peligrar el futuro de este tipo de abastecimiento.

Así, para el consumo humano debe emplearse agua potable, es decir, el agua debe ser tratada mediante un proceso de potabilización que garantice que no contenga patógenos que transmitan enfermedades.

Este proceso, que veremos a continuación, se lleva a cabo en una planta potabilizadora, una instalación donde entra el agua procedente de un río, embalse y acuífero, y es sometida a un tratamiento fisicoquímico que permite su transformación en agua potable.

## Y TAMBIÉN:

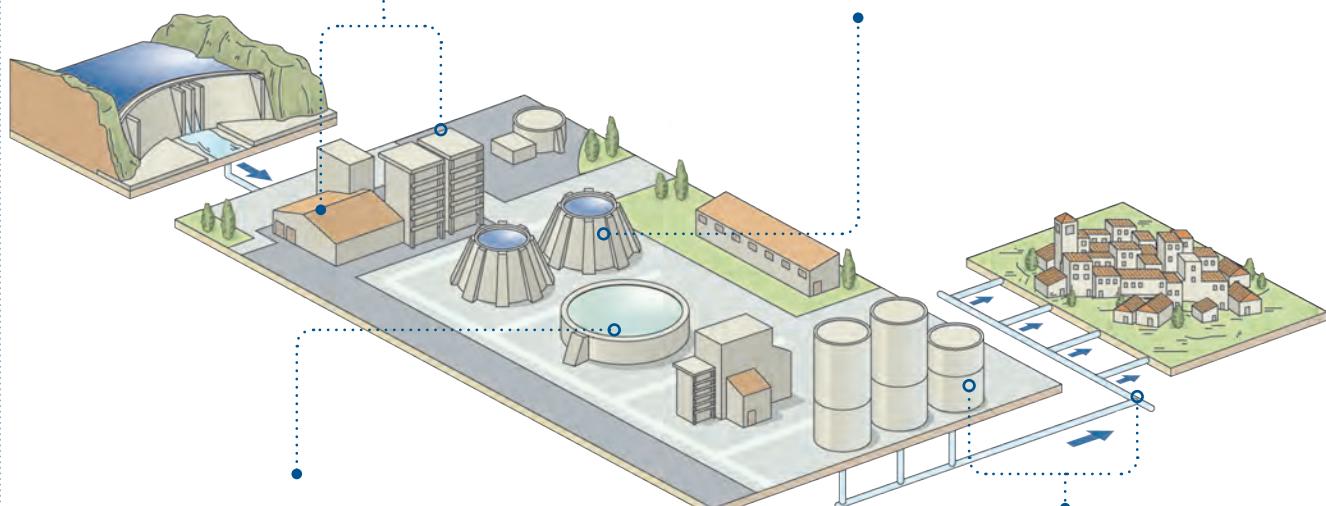


### La desalinización

En zonas costeras con escasez de agua dulce, el agua del mar puede ser tratada para eliminar la sal y obtener agua dulce. Este proceso se llama desalinización.



1. Mediante rejas metálicas se extraen del agua los residuos de mayor tamaño. La arena se deposita al pasar a través de unos canales. Posteriormente, se le añade cloro para desinfectarla.



3. Mediante un filtro se retienen las partículas más finas que aún contiene y una vez filtrada se vuelve a desinfectar totalmente con cloro u ozono. Esta agua obtenida se analiza para comprobar que realmente es potable.

2. Mediante el uso de un compuesto químico se provoca que las partículas que están en suspensión en el agua se acumulen y formen grumos. Posteriormente, se deja que estos grumos sedimenten.

4. El agua sale de la planta potabilizadora y se acumula en unos depósitos de distribución antes de pasar a la red de suministro.

Cualquier uso del agua modifica su calidad y su disponibilidad para otros usos, y por tanto se provocan una serie de impactos que veremos en el siguiente apartado.

1. Haz una lista de todas las actividades diarias que realizas en las que consumes agua. ¿En cuál de ellas crees que podrías reducir el consumo?
2. ¿En qué actividad económica se consume una mayor cantidad de agua? Explica cuál es el uso del agua en esta actividad.
3. ¿Qué diferencias existen entre el consumo del agua en los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo?
  - Explica a qué se deben estas diferencias.

4. ¿En qué consiste la potabilización del agua?

**Solución:** La potabilización del agua es un proceso que consiste en realizar procesos biológicos para eliminar microorganismos, patógenos y restos orgánicos en el agua para que esta sea apta para el consumo humano.

## Actividades

## 1.2. Impactos del uso del agua

Los impactos relacionados con la explotación de los recursos hídricos son su contaminación y los provocados por las construcciones destinadas a su utilización, como por ejemplo, las presas y las canalizaciones.

- La **contaminación del agua** tiene diversos orígenes. El **consumo doméstico** provoca la contaminación con materia orgánica que favorece la proliferación de patógenos como bacterias y virus; con detergentes, grasas y productos tóxicos, como la lejía.

El **consumo agrícola y ganadero** produce la contaminación por pesticidas y abonos, así como por las aguas residuales procedentes de las granjas.

El **consumo industrial** provoca la contaminación del agua por sustancias químicas muy diversas y materiales sólidos de difícil descomposición.

- Las **presas y canalizaciones** tienen, entre otras finalidades, la de garantizar las reservas de agua para su distribución, así como evitar daños durante la crecida de los ríos. Sin embargo, provocan la inundación de grandes superficies de terreno y la variación de la dinámica fluvial. Como consecuencia, se alteran los ecosistemas de las zonas cercanas por las variaciones del caudal, así como:

### Medidas preventivas y correctoras

Para seguir disponiendo a largo plazo de agua para llevar a cabo las diversas actividades humanas, es necesario evitar o disminuir los impactos sobre su disponibilidad y su calidad. Es preciso aplicar diversas medidas correctoras para ahorrar agua y para evitar su contaminación.

Y TAMBIÉN:



#### La eutrofización del agua

La eutrofización es un proceso de disminución de la calidad del agua debido a un aporte excesivo de fosfatos y nitratos procedentes de la contaminación por materia orgánica o por detergentes.

Como consecuencia, proliferan organismos vegetales que se alimentan de fosfatos y nitratos. Esta proliferación causa la pérdida de transparencia de las aguas, la disminución del oxígeno y, por tanto, la desaparición de otros organismos.

### Medidas para ahorrar agua

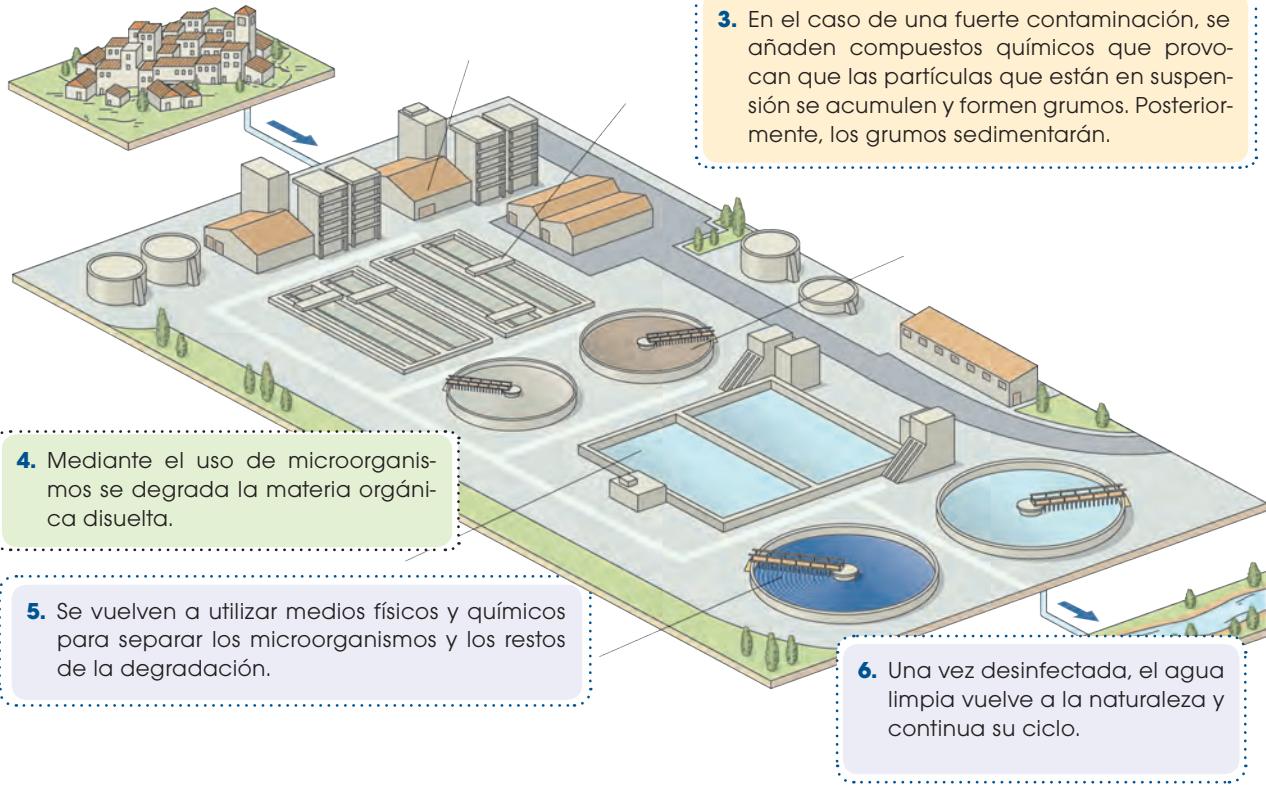
- Racionalizar el consumo en el ámbito doméstico: cerrar el grifo mientras te cepillas los dientes; arreglar grifos que gotean o cisternas que no cierran bien; ducharse en vez de bañarse; poner un dosificador o una botella en la cisterna del inodoro.
- Utilizar sistemas de riego que aprovechen el agua de un modo más eficaz, como el riego por aspersión o el riego por goteo.
- Racionalizar el consumo en el ámbito industrial, como en el caso de las centrales hidroeléctricas en las que el agua puede volver a ser utilizada diversas veces.
- Mejorar la impermeabilización de las redes de distribución, ya que en ellas se producen abundantes pérdidas.

### Medidas para evitar o disminuir la contaminación

- En el ámbito doméstico evitar arrojar al agua grasas, compuestos no biodegradables o sustancias tóxicas.
- Utilizar fertilizantes orgánicos, como el estiércol, en vez de fertilizantes químicos, ya que estos pueden acabar contaminando ríos y acuíferos.
- Dotar a las industrias con sus propias plantas depuradoras o responsabilizarse de gestionar la limpieza de las aguas residuales que generan.
- Tratar siempre las aguas residuales procedentes de cualquier uso, mediante un proceso de depuración, antes de ser devueltas a la naturaleza, para evitar que contengan contaminantes.

1. Haciendo circular el agua a través de unas rejas se separan los residuos de mayor tamaño: trapos, plásticos, maderas o restos de animales y plantas. Para eliminar los residuos de menor tamaño, se hace circular el agua por unas rejillas más finas.

2. Mediante la circulación del agua a través de un tanque, el agua se aísla y remueve, provocando que las grasas floten y las arenas sedimenten. Por medios físicos se separa la materia en suspensión.



Durante el proceso de depuración se obtienen fangos o lodos que se procesan en plantas de tratamiento de lodos. Después de ser tratados, se pueden utilizar como fertilizantes agrícolas o de jardinería, y el resto se lleva a un vertedero.

### Simulación de la depuración del agua

Vamos a realizar un montaje muy sencillo para simular la depuración del agua. Para ello necesitas: agua del grifo, arena, hojas secas y un huevo batido; tres garrafas cortadas a media altura; 1 colador y alum (sulfato de aluminio y potasio hidratado).

- En la garrafa 1 pon 1 l de agua del grifo, la arena, las hojas secas y el huevo batido.
- Recoge con el colador las hojas secas.
- Remueve la mezcla y déjala reposar para que la arena sedimente. Decanta la mezcla en la garrafa 2 procurando que no caiga la arena.
- Añade alum en la garrafa 2 y mézclalo. Déjalo reposar para que se formen grumos y sedimenten.
- Decanta el agua en la garrafa 3, procurando no verter los grumos.

En este proceso, el colador equivale a las rejas del proceso de depuración descrito; cuando removemos la mezcla equivale a la circulación del agua a través de un tanque. El alum es uno de los compuestos químicos que se utilizan en las estaciones depuradoras para que se formen grumos, sedimenten y así puedan eliminarse fácilmente.

En esta simulación no se incluye la eliminación de la materia orgánica mediante el uso de microorganismos.

## 1.2. Los minerales y las rocas

El ser humano explota la riqueza de la corteza terrestre desde hace miles de años. Sin embargo, en los últimos 200 años se han incrementado muchísimo la variedad y la cantidad de minerales y rocas que utilizamos, así como el ritmo de explotación.

Estos recursos no se distribuyen uniformemente por el planeta, las concentraciones de determinados minerales y rocas dependen de los procesos geológicos externos e internos que han tenido lugar en cada zona.

### Usos de los minerales y las rocas

Según su utilidad, hablamos de minerales y rocas energéticos o de minerales y rocas no energéticos.

#### Minerales y rocas energéticos

Son los que se utilizan para obtener energía a partir de su combustión o la de sus derivados.

El **carbón** y el **petróleo** son **combustibles fósiles**, es decir, se originaron a partir de la descomposición de microorganismos, plantas o animales que quedaron enterrados hace millones de años. La combustión de ambos proporciona un elevado poder calorífico.

Los **minerales de uranio** contienen elementos químicos que se utilizan para obtener energía nuclear a partir de reacciones de fisión.

#### Minerales y rocas no energéticos

Se utilizan para la fabricación de objetos y útiles diversos o como materiales de construcción.

El **aluminio** y el **hierro** son minerales metálicos que se utilizan en las industrias metalúrgicas como materia prima para la fabricación de numerosos objetos.

El **yeso** es un mineral utilizado en la industria de la construcción como revestimiento, el

mármol y el granito son rocas que también se utilizan en la construcción, ya sea de edificios o como pavimentos de las vías de comunicación.

### Impactos del uso de minerales y rocas

Los principales impactos derivados del consumo y extracción de minerales y rocas son la contaminación atmosférica, la destrucción del suelo y la contaminación del agua de los océanos.

- La **contaminación atmosférica** está provocada principalmente por la emisión de gases procedentes de la combustión de los minerales y rocas energéticos.

Como consecuencia de esta emisión de gases se producen otros impactos muy graves: la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono y la intensificación del efecto invernadero.

#### La lluvia ácida



<http://googl/Hvps1u>

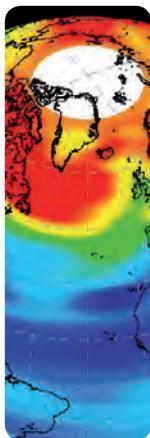
La lluvia ácida son precipitaciones que arrastran compuestos altamente tóxicos que se encuentran en la atmósfera, como el ácido sulfúrico y el ácido nítrico. Estos compuestos son el resultado de la combinación del vapor de agua y del oxígeno de la atmósfera con óxidos de azufre y de nitrógeno procedentes de la combustión del carbón y del petróleo.

En la actualidad la lluvia ácida está causando la degradación de numerosos ecosistemas acuáticos y terrestres.

## La destrucción de la capa de ozono

La destrucción de la capa de ozono de la atmósfera se debe a la combinación del ozono con los clorofluorocarburos (CFC), unos gases procedentes de diversos procesos industriales y domésticos.

Como ya sabes, el ozono actúa como filtro de las radiaciones ultravioleta. Su destrucción, por tanto, permite que esta radiación atraviese libremente la atmósfera y que pueda afectar gravemente a los seres vivos, ya que produce alteraciones del ADN celular.



<http://googl/2w404>

## La intensificación del efecto invernadero

La intensificación del efecto invernadero natural consiste en un aumento de la capacidad de retención de calor de la atmósfera. Esto se debe al incremento de la concentración de vapor de agua y dióxido de carbono, gases procedentes de diversas actividades humanas.

Estos gases impiden que la radiación infrarroja escape al espacio y causan un recalentamiento del planeta. Por tanto, el aumento de su concentración contribuye al cambio climático.



<http://googl/1900g>

- **La destrucción del suelo** se debe a las excavaciones que se realizan en las explotaciones mineras. Como consecuencia de la pérdida de suelo, se modifica el biotopo y, con él, las especies de plantas y animales que viven en la zona de explotación. La pérdida de vegetación favorece los procesos erosivos.
- **La contaminación del agua** se produce por las operaciones de lavado de los minerales. Estos procesos alteran la calidad de las aguas superficiales y la de los acuíferos, debido a las filtraciones por la lluvia.

## Medidas preventivas y correctoras

- Favorecer métodos de explotación menos agresivos con el entorno y regenerar el suelo y la vegetación de la zona de explotación, una vez las minas o canteras han dejado de ser productivas.
- Utilizar sistemas de reducción de la emisión de gases contaminantes en las infraestructuras y en la maquinaria. Por ejemplo, utilizando filtros, modificando el funcionamiento de motores, etc.
- Fomentar el ahorro del consumo de estos recursos entre la población y promover el reciclaje de los productos derivados de estos recursos.
- Investigar acerca de nuevos materiales que pueden sustituir algunos minerales o rocas.
- Incrementar la utilización de fuentes de energía renovables y fomentar su investigación y desarrollo.

1. ¿Qué diferencias existen entre los minerales y rocas energéticos y los no energéticos?
  - Pon un ejemplo de cada uno de ellos.

2. Explica cómo la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono y el efecto invernadero afectan a los ecosistemas.

### Actividades

### 1.3. El suelo y los seres vivos

El suelo es el sustrato en el que se desarrolla gran parte de los seres vivos. Contiene agua y nutrientes que posibilitan el crecimiento de las plantas y hace posible el desarrollo de los ecosistemas. A su vez, en el proceso de formación del suelo intervienen los seres vivos.

En nuestro planeta, existen distintos tipos de suelo según el clima de la zona, las rocas a partir de las cuales se ha originado y los seres vivos que habitan en él.

Respecto a los seres vivos, existe una gran diversidad de especies. Hasta la actualidad se han descrito aproximadamente 1,8 millones de especies y su distribución en el planeta es heterogénea. Las zonas con una mayor biodiversidad son las selvas tropicales y los arrecifes de coral.

#### Usos del suelo y de los seres vivos

El suelo y los seres vivos se explotan a partir de actividades como la agricultura, la ganadería y la pesca para la obtención de alimentos, principalmente, y para la obtención de otros tipos de productos.

- **Agricultura, ganadería y pesca:** Como ya sabes, estas actividades en los países desarrollados se llevan a cabo de forma intensiva y para ello requieren grandes extensiones de terreno, la utilización de pesticidas y fertilizantes, la utilización de piensos como alimento para los animales, etc.

Parte de la ganadería se alimenta con pastos, que en muchos casos proceden de bosques talados.

- **Otros usos de los seres vivos:** Los bosques nos proporcionan madera, resina, caucho, etc. y algunas sustancias procedentes de animales y plantas se utilizan para la obtención de medicamentos.



<http://googl/vMqy2>



<http://googl/Z77Sdx>



<http://googl/mVmq12>

## Impactos del uso del suelo y los seres vivos

Los principales impactos derivados de los usos del suelo y los seres vivos son los siguientes: contaminación del suelo, erosión, desertización, y pérdida de la biodiversidad.

- La contaminación del suelo se origina por el abuso de fertilizantes, abonos, pesticidas, etc. en la agricultura. También por el vertido de diversos residuos como los lodos de las depuradoras, el aporte por precipitación y deposición de contaminantes atmosféricos, el riego con aguas contaminadas, etc.
- La erosión del suelo es la pérdida gradual del material que lo constituye, y se agrava si el suelo no presenta vegetación que lo proteja. En ese caso, el agua y el viento arrastran fácilmente la materia orgánica de la capa más superficial, así como la materia inorgánica. Como consecuencia la productividad del suelo disminuye y puede llegar a perder la capacidad de sustentar la vida de los vegetales.

Muchas técnicas utilizadas por la agricultura, la ganadería o la explotación forestal destruyen la vegetación y dejan el suelo más vulnerable.

Cuando la erosión del suelo es tan grave que supone la conversión en desierto de una zona, hablamos de desertización y desertificación.

- **La desertización** es la pérdida de suelo por causas naturales, principalmente por las escasas precipitaciones en las zonas áridas y semiáridas del planeta. En este caso los procesos de erosión del suelo superan a los de formación. Este grave problema amenaza aproximadamente a una tercera parte de la superficie terrestre.

**La desertificación** es la desertización inducida por el ser humano. Algunas de las actividades que favorecen este proceso son, por ejemplo, la eliminación de la cubierta vegetal con el fin de utilizar el suelo para construcciones diversas, para pastoreo, etc.

Y TAMBIÉN:



### La producción de alimentos

Los pesticidas, los fertilizantes, las hormonas, etc, son aplicados de forma intensiva. Estos se añaden para incrementar la producción, sin embargo puede producir diversos trastornos.

Por este motivo, se utilizan cada vez más los métodos de control biológico. Este consiste en el uso de determinados organismos que controlen las poblaciones de aquellas especies que se han convertido en una plaga. Así estos insectos de numerosos cultivos se pueden controlar mediante la introducción en el medio de sus depredadores naturales.



<http://goo.gl/owWdg8>



<http://goo.gl/ezUvPi>

Prohibida su reproducción

- **La pérdida de la biodiversidad** es un impacto causado principalmente por la destrucción de los ecosistemas.

Esta destrucción se debe a varios factores, como la deforestación, que, implica la pérdida de las especies propias del bosque; la contaminación del agua, del aire o del suelo; y el comercio ilegal de animales vivos y plantas silvestres.

El comercio ilegal no tan solo implica la pérdida de biodiversidad, sino que además, supone un expolio para los países de origen de las especies animales y vegetales, porque se trata generalmente, de países pobres en los que la población realiza este tipo de comercio para subsistir.

El **peligro de extinción de especies**, tanto animales como vegetales, es uno de los problemas más graves que afectan al medio natural. Se considera que una especie está en peligro de extinción cuando quedan tan pocos individuos que es fácil que desaparezcan en un corto período de tiempo.



<http://googl/vZdf2i>

Félix Rodríguez de la Fuente (1928-1980)

Félix Rodríguez de la Fuente (1928-1980) fue un pionero de la divulgación ambiental y de la implantación de las organizaciones ecologistas en España.

En 1968 fundó la delegación española del World Wildlife Fund (WWF/Adena) y defendió numerosas campañas contra la contaminación, la caza de especies como el lobo, el lince, las ballenas, etc.

A través de sus numerosos artículos, libros y programas de televisión, supo transmitir la importancia de preservar la naturaleza.

## Medidas preventivas y correctoras

Para reducir o eliminar los impactos, se tienen que plantear una serie de medidas sobre las técnicas agrícolas, ganaderas y de pesca, así como sobre la gestión del suelo y la protección de las especies en peligro de extinción.

- Estimular el policultivo, es decir, cultivar en una misma parcela diversas variedades de plantas que se siembran y recolectan en diferentes épocas del año, de manera que el suelo no queda nunca desprotegido.
- Repoblar el suelo con especies vegetales propias de la zona, de modo que no modifiquen y alteren las características propias del medio.
- Garantizar la conservación de los bosques y mantener la biodiversidad, para ello deben to-

marse, entre otras medidas, las que eviten los incendios forestales.

- Practicar un pastoreo rotativo, es decir, disponer de diversos terrenos de pasto y utilizarlos alternativamente para no agotar este tipo de suelo, así como promover el uso de especies de ganado propias de la zona.
- Delimitar las zonas de explotación pesquera, teniendo en cuenta la necesidad de que las capturas no dañen la vida marina.
- Regular el comercio de las especies amenazadas y proteger las especies en peligro de extinción.
- Preservar los ecosistemas mediante la creación de espacios naturales protegidos.

## 2. LA SOSTENIBILIDAD O DESARROLLO SOSTENIBLE

### 2.1. ¿Qué es la sostenibilidad o desarrollo sostenible?

Desde hace unos años se alerta de la necesidad de un cambio en las relaciones e interacciones entre el ser humano y el medioambiente. El nuevo planteamiento propuesto se basa en la sostenibilidad.

La sostenibilidad, o desarrollo sostenible, se interpreta como la necesidad de continuar explotando los recursos naturales, pero de manera que los impactos negativos se reduzcan y no se ponga en peligro el futuro de toda la biosfera.

Esta necesidad de cambio surge tras analizar diversos aspectos que se consideran consecuencia de nuestro actual modelo de desarrollo. Algunos de estos aspectos son los siguientes:

- El clima del planeta está alterándose por un incremento global de la temperatura.
- La biodiversidad está gravemente amenazada por la desaparición de ecosistemas y de especies.
- El ritmo de explotación de los recursos naturales está poniendo en peligro su utilización en un futuro próximo.
- La contaminación afecta a la salud de las personas. En la actualidad, sabemos que ciertos contaminantes están relacionados con el desarrollo de diversas enfermedades como las alergias, diferentes tipos de cáncer, trastornos del sistema nervioso, enfermedades del sistema respiratorio, etc.

Todos estos aspectos ponen en peligro la continuidad de nuestro sistema económico y de nuestra sociedad, ya que influyen en el futuro de la producción de alimentos, en la disponibilidad de los recursos naturales y también en nuestra propia salud.

Para corregir estos problemas es necesario implantar un nuevo modelo de desarrollo que pueda garantizar las necesidades de los seres humanos ahora y en el futuro. Este nuevo modelo de desarrollo debe tener entre sus objetivos el reparto equitativo de la riqueza para la reducción de la pobreza.

La pobreza es un gran problema estrechamente relacionado con el medioambiente, porque en muchos casos los países en vías de desarrollo deben explotar sin control sus recursos naturales para venderlos a los países desarrollados.

Se calcula que el 20 % de la humanidad dispone del 80 % de la riqueza del planeta, mientras que el 80 % de los seres humanos restante debe sobrevivir con el 20% de la riqueza.

Para paliar este problema es muy importante el establecimiento de relaciones comerciales directas con los productores de los países en vías de desarrollo, eliminando los intermediarios y originando el denominado comercio justo.

El comercio justo incentiva el desarrollo autónomo y permite salir de la pobreza a millones de personas de los países en vías de desarrollo.

Además de estos cambios que afectan al modelo de desarrollo de nuestra sociedad también es necesario aplicar una serie de medidas para paliar el deterioro ambiental del planeta. Algunas de las medidas más destacables son la gestión de los residuos y la creación de espacios naturales protegidos, que estudiaremos a continuación.

## 2.2. Gestión de los residuos

Los residuos constituyen un grave problema debido a la gran cantidad que se genera, a que se eliminan con gran dificultad y a que muchos de ellos no se descomponen de forma natural, de manera que se acumulan y contaminan el agua, el suelo, etc.

Por este motivo, en la actualidad se intentan separar los residuos en origen para reducir al máximo el volumen de residuos no aprovechables, es decir, se lleva a cabo una recogida selectiva. La recogida selectiva consiste en agrupar separadamente los diferentes tipos de residuos según el tratamiento que se aplique posteriormente.

Los tratamientos que pueden aplicarse son: la recuperación, la reutilización, el reciclaje y la regeneración.



<http://goo.gl/MAkZL>

**Recuperación.** Consiste en aprovechar las sustancias o los posibles recursos energéticos de los residuos.

Por ejemplo, la combustión de residuos en las plantas incineradoras puede generar energía eléctrica.



<http://goo.gl/CnY1g>

**Reciclaje.** Consiste en aprovechar el residuo para la fabricación de nuevos productos, iguales o diferentes a los iniciales. Por ejemplo, el vidrio se recicla para obtener de nuevo vidrio.



<http://goo.gl/zv82hn>

**Regeneración.** Consiste en tratar los residuos para que recuperen sus cualidades iniciales.

Por ejemplo, los aceites minerales que usan los automóviles son tratados para volver a utilizarse.



<http://goo.gl/g3u97F>

**Reutilización.** Consiste en utilizar de nuevo un residuo, ya sea para el mismo uso o para uno distinto.

Por ejemplo, algunas botellas pueden ser reutilizadas varias veces.

Estos tratamientos se aplican normalmente a la materia inorgánica. A la materia orgánica se le puede aplicar otro tratamiento denominado compostaje, que transforma la materia orgánica en abono para las plantas.

A nivel doméstico, una buena manera de gestionar nuestros propios residuos es aplicar la estrategia de las R: reducir la producción de residuos, reutilizar los productos tantas veces como sea posible y reciclar los productos para un nuevo uso. La reducción, la reutilización y el reciclaje son necesarios para reducir el consumo y los gastos de materias primas y de energía que comportan los procesos productivos, así como el peligro de agotamiento de los recursos naturales.

### 3. ECOGESTIÓN

#### 3.1. ¿Qué es la ecogestión?

Entendemos por **gestión ambiental** o **ecogestión** el conjunto de medidas y acciones racionales que engloban la organización, la responsabilidad, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos orientados a la aplicación de una política ambiental, ya sea del sector privado o de la Administración pública.

Los objetivos de la gestión ambiental comprenden procesos de defensa, protección y mejora del medioambiente. Estos objetivos son:

- Defender los sistemas ambientales evitando su degradación.
- Proteger y conservar los recursos naturales mediante su uso racional y sostenible.
- Mejorar o conservar la calidad de vida de manera que sea compatible con el respeto al medio ambiente. Para que esta gestión sea efectiva:

La población debe estar concienciada respecto a la problemática ambiental y actuar en consecuencia y de manera coherente.

- La gestión ambiental debe estar respaldada por estudios científicos que la avalen y delimiten su ámbito de aplicación.
- Deben plantearse soluciones alternativas y técnicamente viables a proyectos o planes responsables de futuros impactos ambientales.
- La Administración debe suministrar los medios e instrumentos necesarios: instrumentos legislativos, económicos, etc. para alcanzar los objetivos planteados en la gestión ambiental.

En unidades anteriores hemos estudiado el tipo de gestión que se realiza sobre cada

uno de ellos: gestión del agua, gestión del bosque, gestión de los recursos energéticos, gestión de los residuos, etc. La gestión ambiental integra todos estos aspectos relacionados con el uso, la conservación y la planificación de los recursos naturales.

Para poder aplicar las acciones y medidas de que dispone la gestión ambiental hacen falta instrumentos o herramientas que permitan abordar la problemática ambiental.

Estos instrumentos de **ecogestión** se clasifican en **medidas preventivas** y **medidas correctoras**, según si la actuación se lleva a cabo antes o después de la acción o el proyecto susceptible de dañar el medioambiente.

En los siguientes apartados estudiaremos en qué consiste cada una de estas medidas.



## 4. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL CAMBIO MEDIOAMBIENTAL

Las **medidas preventivas** son aquellas que se desarrollan antes de la consecución de un determinado proyecto para evitar o reducir los daños que este pueda producir sobre el medioambiente.

Se consideran medidas preventivas: la educación ambiental, la evaluación del impacto ambiental, la investigación básica, la planificación del territorio y la protección de espacios de determinado interés.

### 4.1. Educación ambiental

Es un proceso orientado a desarrollar la concienciación y el interés frente a las cuestiones ambientales y su problemática global.

La educación ambiental ha de integrar conocimientos, actitudes, técnicas, etc. para trabajar individual y colectivamente la solución a los problemas actuales y la prevención de los que puedan llegar.

La finalidad de la educación ambiental es conseguir que las personas desarrollen conductas correctas hacia su entorno de acuerdo con valores asumidos libre y responsablemente.

El éxito de la gestión ambiental depende en gran medida del apoyo popular a las cuestiones ambientales. El apoyo activo de la población impulsa la acción tanto de las autoridades locales como de las regionales o estatales.

La educación ambiental debe impartirse a personas de todas las edades, a todos los niveles, tanto desde las escuelas y las aulas de naturaleza, como por parte de los gobiernos de las naciones, las organizaciones no gubernamentales, etc.

Según el informe de la Conferencia de Tbilisi (Unesco 1980), los objetivos principales de la educación ambiental son:

#### Informe de la Conferencia de Tbilisi

1. Que el ser humano comprenda la naturaleza compleja del medioambiente resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales.
2. Promover una utilización reflexiva y prudente de los recursos del universo para la satisfacción de las necesidades humanas.
3. Contribuir a que se perciba claramente la importancia del medioambiente en las actividades de desarrollo económico, social y cultural.
4. Favorecer en todos los niveles una participación responsable y eficaz de la población en la concepción y aplicación de las decisiones que ponen en juego la calidad del medio natural, social y cultural.
5. Difundir informaciones acerca de las modalidades de desarrollo que no repercutan negativamente en el medioambiente.
6. Mostrar con toda claridad las interdependencias económicas, políticas y ecológicas del mundo moderno por lo que respecta a las decisiones y los comportamientos de todos los países y regiones.
7. Desarrollar un sentido de la responsabilidad y la solidaridad entre los países y las regiones, cualquiera que sea su grado de desarrollo, como fundamento de un orden institucional que garantice la conservación y mejora del medio humano.
8. Facilitar al individuo y a las colectividades los medios de interpretar la interdependencia de los diversos elementos económicos, sociales, culturales, biológicos y físicos en el espacio y el tiempo.

## 4.2. Investigación científica y desarrollo tecnológico

En el ámbito de la política ambiental de la Unión Europea se han desarrollado unos Programas Marco de I + D (investigación y desarrollo) encaminados a lograr un desarrollo equilibrado con la conservación de la naturaleza y la calidad de vida. Estos programas sostienen que es necesario avanzar en la búsqueda de nuevas tecnologías que no provoquen agresión y respeten el medioambiente.

El Programa Marco incentiva y apoya a empresas e instituciones para que lleven a cabo proyectos de investigación y desarrollo.

En materia de medioambiente, los objetivos científicos y técnicos son:

- Comprender los procesos de cambio global y su interacción con la dinámica de los ecosistemas: en esta línea se concretan estudios como los que se realizan sobre el cambio climático, depuración de efluentes...
- Fomentar la innovación tecnológica, priorizando las observaciones vía satélite, para la protección del medioambiente: desarrollo de tecnologías limpias y sistemas de protección y rehabilitación del medio.
- Integrar la economía en el estudio de las problemáticas ambientales.

## 4.3. Ordenación del territorio

En nuestro país, y en el resto del mundo industrializado, se han producido desórdenes territoriales debidos a una actividad económica que no ha valorado los aspectos sociales, ecológicos y culturales. Las áreas montañosas con fuerte regresión demográfica y escasa inversión pública o la explotación inadecuada de los recursos naturales son ejemplos de desequilibrios en la gestión del territorio.

La ordenación del territorio tiene como objetivo conocer las características del medio, hacer una valoración de los recursos naturales y ordenar los posibles usos. Se apoya en dos conceptos clave:

- La aptitud del territorio: valoración de la capacidad de acogida que posee el territorio para las diversas actividades a que puede ser destinado. Para ello se elabora una matriz de acogida, donde se contrastan los elementos del territorio con sus posibles actividades.
- La evaluación del impacto ambiental (EIA): estudios que permiten estimar qué efectos provoca sobre el medioambiente la ejecución de un determinado proyecto.

El proceso de ordenación territorial se puede dividir en cuatro fases:

1. Definición de objetivos según las necesidades de la población, de la aptitud del terreno y sus recursos.
2. Inventario de los elementos del territorio relacionados con sus objetivos.
3. Valoración de los elementos del territorio por medio de programas de sistemas de información geográfica (SIG) que permiten superponer mapas temáticos, facilitando el uso de la información gráfica.
4. Determinación del futuro uso del suelo. Los usos que comporten aptitudes altas e impactos bajos serán los que se apliquen preferentemente.



<https://google/Orgu8e>

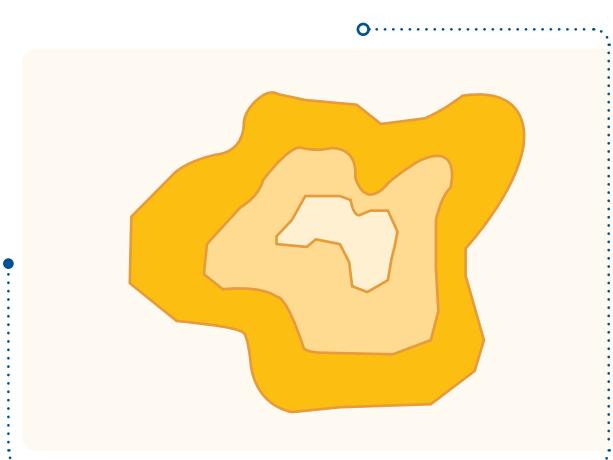
#### 4.4. Espacios protegidos

Corresponden a unidades del territorio que por sus peculiaridades geológicas, biológicas o paisajísticas tienen una protección especial.

Según sea este grado de protección, se articulan diferentes figuras, por ejemplo, parques nacionales, parques naturales, etc. A continuación, analizaremos las reservas de la biosfera, que nacen de la necesidad de compatibilizar la preservación de los recursos naturales con su uso sostenible.

Las reservas de la biosfera son zonas de ecosistemas terrestres o costeros-marinos, o una combinación de estos, reconocidas en el plano internacional como tales en el marco del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la Unesco (Marco Estatutario de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera).

Estas zonas, las Reservas de la Biosfera, son lugares en los que se aplica el objetivo principal del programa MAB: obtener un equilibrio que integre las necesidades humanas, la conservación de la diversidad biológica, el impulso y desarrollo económico de la zona y la conservación del patrimonio y los valores culturales de dicho lugar.



- Las tres zonas de una reserva de la biosfera: 1-zona núcleo. 2-zona tampón. 3-zona de transición.

Este programa fue iniciado en 1971 por la Unesco y, a partir de 1974, dentro del mismo Programa, comenzó la creación de las reservas de la biosfera.

Las reservas de la biosfera son propuestas por los mismos gobiernos y, generalmente, se encuentran en espacios naturales ya protegidos. Sin embargo, deben cumplir ciertas funciones:

- **Función de conservación:** garantizar la protección y la conservación de los recursos naturales. Deben ser lugares representativos de los ecosistemas naturales de la zona.
  - **Función de desarrollo:** realizar proyectos de investigación que permitan promover el desarrollo económico y social.
  - **Función de apoyo logístico:** desarrollar actividades de educación ambiental, formación e investigación, dirigidas a los habitantes de la reserva y a sus visitantes, que permitan, a su vez, el intercambio de experiencias en el ámbito internacional.

Las reservas de la biosfera se estructuran de distinta manera atendiendo a las necesidades locales de cada una. Todas ellas deben contener uno o varios de estos tres elementos:

- **Zona núcleo** (1): Zona prioritaria de conservación y protección a largo plazo. Permanece prácticamente inalterada conforme a los objetivos de conservación de la reserva.
  - **Zona tampón** (2): Zona circundante o límitrofe con las zonas núcleo. Alberga actividades compatibles con la protección y la conservación del medio.
  - **Zona de transición** (3): En ella se dan diversas actividades y una mayor explotación de los recursos naturales, pero siempre dentro de los límites que permiten el desarrollo sostenible de la zona.

## Reservas protegidas del Ecuador

Las áreas protegidas son zonas geográficas dentro de un país donde existe un manejo gestionado acerca de los recursos que provee. El objetivo de estas áreas en Ecuador es conseguir una conservación correctamente gestionada a largo plazo de la naturaleza, de los servicios naturales y ecosistémicos que nos provee.

Dentro del espacio geográfico del Ecuador, las áreas protegidas no abarcan únicamente zonas de superficies de Tierra. También se incluyen zonas costeras y de mar, donde existe una enorme cantidad de recursos naturales y culturales.

## Y TAMBÍÉN:



En 2014, Ecuador se ganó el reconocimiento «Mejor destino verde líder del mundo», donde se potenció el título ya obtenido antes como «Ecuador, potencia turística». Para saber más sobre este premio entra al siguiente enlace:

<http://goo.gl/DRGIXO>

Las áreas protegidas en Ecuador, según las últimas delimitaciones y establecimientos por el Ministerio del Ambiente (MAE), abarcan aproximadamente el 20% del territorio nacional y esta para su conservación está bajo el mando del MAE y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

El MAE, como la institución gubernamental con mayor peso sobre el medioambiente, establece las políticas y gestiones de manejo de estas áreas y con la ayuda del SNAP trabajan incansablemente en la generación de herramientas para tratar con los gobiernos autónomos descentralizados de cada provincia donde pertenece cada reserva, con las comunidades y los propietarios privados.

En la actualidad, ya están definidas cincuenta áreas protegidas. En el mapa de abajo se pueden apreciar todas las áreas pertenecientes a las cuatro regiones naturales del país.



## 5. MEDIDAS CORRECTORAS PARA EL CAMBIO MEDIOAMBIENTAL

Son aquellas medidas encaminadas a reparar o compensar las alteraciones que ha sufrido el entorno debido a la aplicación de un determinado proyecto. Estas medidas se desarrollan mientras se ejecuta el proyecto, o bien, a su finalización, una vez ya se ha producido el daño ambiental.

### 5.1. La restauración ecológica

Es el proceso o conjunto de intervenciones sobre el medio encaminado a la mejora de un ecosistema degradado. Podemos diferenciar:

- **Rehabilitación:** El ecosistema degradado mejora sus condiciones, pero no llega a alcanzar las condiciones iniciales que tenía antes de su degradación.
- **Reemplazamiento:** El ecosistema mejora, pero se obtiene un ecosistema distinto al inicial.
- **Restauración:** La recuperación lleva al ecosistema a mimetizar el anterior, es decir, consigue llegar a las mismas condiciones que caracterizaban al ecosistema inicial.

Una buena restauración será aquella que consiga un ecosistema con el máximo parecido al original y que sea capaz de auto-mantenerse y evolucionar por sí solo, sin la continua intervención del ser humano.

Existen diferentes técnicas para restaurar los ecosistemas degradados.

Sin embargo, la mejor restauración es aquella que no hace falta hacer, pues una restauración es siempre aproximada (la restauración exacta de los componentes de un sistema ecológico es difícil) y siempre tiene un coste.



## 5.2. Auditorías medioambientales

Las actividades que desarrollan el sector industrial y una gran variedad de empresas tienen repercusión sobre el medio ambiente, alterando en muchos casos el equilibrio de los sistemas ambientales.

La creciente sensibilización social y la situación actual del medioambiente hacen necesaria la introducción de medidas de protección ambientales por parte de dichas empresas, pues se les atribuye responsabilidad directa sobre la gestión del medioambiente.

Las **ecoauditorías** o auditorías medioambientales son evaluaciones sistemáticas, documentadas, periódicas y voluntarias del grado de interacción de ciertas empresas con el medioambiente. Las evaluaciones son efectuadas por un técnico denominado **auditor**. Estas auditorías son de dominio público.

Las empresas se comprometen a modificar y corregir aquellas actuaciones que afecten negativamente al medio, introduciendo en los procesos de fabricación tecnologías compatibles con la protección del medio y el ahorro de los recursos naturales.

En este marco, la UE ha establecido un sistema comunitario de ecoauditorías. Este mecanismo permite informar a la sociedad y a las empresas sobre la incorporación de actuaciones ambientalmente correctas.

Las soluciones más baratas en el ámbito empresarial proceden de los sistemas de gestión que permiten anticiparse a los problemas (inicio de la cadena). Las soluciones más caras y menos satisfactorias se basan en la corrección de los errores una vez éstos ya han aparecido (final de la cadena).

La auditoría medioambiental tiene por objeto:



<http://googl/harZy>

Cada vez existe un mayor número de empresas interesadas en adoptar las normas ISO 14 000. Estas normas reconocen el compromiso de las empresas con la protección del medioambiente; este reconocimiento es valorado positivamente por los clientes y otorga un valor añadido a los productos de dichas empresas.

- Facilitar el control, por parte de la dirección, de las prácticas que puedan tener efectos sobre el medioambiente.
- Evaluar su adecuación a las políticas medioambientales de la empresa.

La aplicación de sistemas de gestión y auditorías medioambientales permite a la empresa proteger el medioambiente sin disminuir el rendimiento ni su competitividad en el mercado. Además, el cumplimiento de estas auditorías permite a la empresa optar a sistemas de subvenciones que ofrecen los organismos públicos.

Paralelamente al sistema EMAS, existen las **normas de gestión ambiental ISO 14 000**. Estas normas, también voluntarias, proponen a las empresas una serie de procedimientos encaminados a la protección del medioambiente, y permiten garantizar a los clientes el comportamiento medioambiental correcto de la empresa.

Esta norma es de aplicación internacional y no se contrapone al sistema comunitario EMAS. Las normas ISO 14 000 pueden constituir un paso previo a la aplicación del sistema EMAS.

### 5.3. Ecoetiquetas y análisis del ciclo de vida

En general, la sociedad exige una información fiable acerca de los productos que consume y del impacto que estos ocasionan sobre el medioambiente.

La implantación de las ecoetiquetas garantiza que el producto que posee esta etiqueta es una alternativa menos perjudicial para el medioambiente que otros productos del mercado.

La Unión Europea establece mediante el Reglamento 880/1992 un sistema comunitario de concesión de una etiqueta ecológica con el objetivo de promocionar aquellos productos con repercusiones reducidas sobre el medioambiente durante la totalidad de su ciclo de vida.

De este modo se garantiza a los consumidores la información acerca de sus repercusiones ecológicas.

Cualquier producto puede producir durante su ciclo de vida impactos negativos sobre el medioambiente.

El análisis del ciclo de vida o ACV analiza la carga ambiental asociada a un material, un producto, un proceso o una actividad desde su origen hasta el final de su vida.

Un análisis de este tipo requiere un amplio trabajo de investigación en el que debe tenerse en cuenta el máximo número de factores. Se elabora para ello una matriz de valoración de los diversos aspectos ambientales que influyen en la vida del producto.

1. **Justifica** por qué la implantación de un sistema de gestión y auditoría medioambiental es una medida que sirve para fomentar el desarrollo sostenible.
2. **Define** qué es una EIA. Explica los siguientes puntos:
  - Sobre qué tipo de impactos se llevan a cabo las EIA.



En concreto, se suelen distinguir tres componentes básicos en todos los estudios de ACV:

- El inventario de un ciclo de vida: es una extensa base de datos sobre el tipo y la cantidad de materias primas y energía que se utilizan durante el ciclo de vida. Se incluye también un estudio detallado de las emisiones y los vertidos que se producen sobre el medioambiente
- Evaluación del impacto del ciclo de vida: se puede plantear desde el punto de vista cualitativo o cuantitativo y tiene por objeto evaluar las cargas ambientales identificadas durante el inventario.
- Evaluación de las mejoras del ciclo de vida: es una valoración sistemática de las necesidades y las posibilidades de reducir las cargas ambientales que se producen a lo largo del ciclo de vida.

Estas mejoras pueden suponer modificaciones de diseño, de proceso de elaboración o gestión, o de cualquier otro aspecto asociado al ciclo de vida.

- Qué aspectos se tienen en cuenta durante el proceso.
  - Qué métodos son los más utilizados.
3. Se considera que una de las múltiples ventajas de implantar un Sistema de Educación Medio Ambiental (EMAS) en una empresa es la mejora de la imagen de la empresa ante sus clientes y la sociedad en general.

## 6. SALUD AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA

La responsabilidad de proteger y promover la salud se extiende a todos los sectores de la sociedad que influyen en el medio, tanto físico como social: la sanidad, la docencia, la producción de bienes de consumo...

En la Declaración de Río de Janeiro se señala que 'los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza'. Por otro lado, está demostrado que un buen nivel de salud en la comunidad evita a la administración los elevados costes que supone hacer frente a diversas enfermedades, afecciones y problemas sociales. En general, las medidas preventivas son más eficaces y de menor coste que las medidas paliativas.

Es necesario, pues, promover acciones que tiendan a prevenir aquellos problemas de salud que están relacionados con el medioambiente. Un ejemplo de salud ambiental y su relación con la calidad de vida es el nivel de ruido que nos rodea. Vamos a analizar la contaminación acústica y su influencia sobre la salud.

### Algunos ruidos y sus niveles:

- Tráfico rodado: 85 db
- Umbral de dolor: 140 db

#### 6.1. Contaminación acústica y salud

El ruido es una de las principales causas de preocupación entre la población de las ciudades, ya que incide en el nivel de calidad de vida y además puede provocar efectos nocivos sobre la salud. Más de 130 millones de personas conviven con un nivel sonoro superior a 65 db, el límite aceptado por la OMS. Otros 300 millones residen en zonas de incomodidad acústica, es decir, entre 55 db y 65 db.

Es necesario tener en cuenta que con sonidos de 85 db todos los seres humanos se sienten alterados, mientras que por debajo de 45 db no se perciben molestias.

- Las principales fuentes de contaminación acústica en nuestra sociedad provienen de los vehículos de motor en un 80%; el 10% corresponde a las industrias; el 6% a ferrocarriles y el 4% a bares, locales públicos, talleres industriales, etc.
- Algunos efectos directos del ruido sobre la salud son el aumento de las pulsaciones y la modificación del ritmo respiratorio, de la tensión muscular y de la presión arterial. Como efectos indirectos podemos destacar que el ruido induce la aparición de estrés y de actitudes agresivas, y que provoca dificultades en la concentración y el rendimiento.

La legislación europea marca como límite aceptable de ruido 65 db durante el día y 45 db durante la noche, ya que la capacidad auditiva se deteriora a partir de los 75 db. Más de 125 db provocan molestias importantes y dolor.

La mejor solución contra este modo de contaminación sería incorporar un estudio de niveles acústicos a la planificación urbanística, con el fin de crear 'islas sonoras' o insonorizar los edificios próximos a los 'puntos negros' de ruido. Todo ello conlleva un coste elevado.

Es más eficaz adoptar medidas preventivas, ya que económica y socialmente son más rentables.

## 6.2. Derecho ambiental

Entendemos por **derecho ambiental** el conjunto de técnicas, reglas o instrumentos jurídicos cuya finalidad es regular o disciplinar aquellos comportamientos relacionados con el medioambiente.

Son normas que afectan a nuestro comportamiento cotidiano, regulan y condicionan acciones rutinarias como la manera de consumir, producir, fabricar, trabajar, etc., y están estrechamente relacionadas con nuestra salud, la calidad de vida y el equilibrio de los sistemas naturales.

Los grandes principios del derecho ambiental son los siguientes:

Principio de ubicuidad	Integrar la protección ambiental como un componente más de todas las políticas comunitarias, en lugar de adoptar una visión sectorial en la protección del medioambiente.
Principio de sostenibilidad	Aplicar el derecho ambiental para hacer compatible el desarrollo económico con la conservación de la naturaleza.
Principio de globalidad	La problemática ambiental constituye una problemática de carácter mundial y debe ser abordada globalmente.
Principio de subsidiariedad	Se trata de pensar globalmente y actuar localmente. Las medidas pertinentes para afrontar una problemática concreta deberán adoptarse lo más cerca posible de su origen.
Principio de solidaridad	El derecho debe responder equitativamente a las necesidades ambientales y de desarrollo de las generaciones presentes (solidaridad entre comunidades distintas) y futuras (solidaridad entre generaciones distintas).

La problemática ambiental constituye una problemática global que debería regularse a escala planetaria con la participación y el consenso de todos los Estados. El **derecho internacional** está fundamentado principalmente por tratados y pactos entre distintos Estados.

El **derecho comunitario** establece unos mínimos que cada Estado miembro deberá incorporar en su legislación nacional.

Uno de los instrumentos del derecho comunitario son las **directivas**, mediante las cuales los Estados deben incorporar en su derecho interno los objetivos que plantea.





# Experimento



## Tema:

Técnicas de análisis del agua.

## Investigamos:

Como ya sabemos, los contaminantes procedentes de las actividades humanas pueden encontrarse en el agua. Mediante técnicas sencillas podemos saber cualitativamente si el agua procedente de la lluvia, un río, embalse, etc. presenta algún contaminante.

## Objetivo:

Determinar las características tanto físicas como químicas del agua mediante análisis de impurezas, nitritos y nitratos.

## Materiales:

- 3 botes de cristal
- papel indicador de pH, de nitratos y de nitritos
- 1 probeta
- 3 vasos de precipitados
- 1 cuentagotas; fenolftaleína; hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) 0,1 M.

## Proceso:

### Obtención de las muestras de agua

- Llenar tres botes de cristal, uno con agua del grifo, un segundo con agua de lluvia, y un

tercero con agua de un río, embalse, quebrada cercano a nuestra localidad. Rotular cada bote con la procedencia del agua.

Características físicas del agua:

- Observar el color, el olor y la presencia de impurezas del agua de las tres muestras.
- Apuntar los resultados de la observación de las características físicas.

### Características químicas del agua

- Medir el pH de los tres tipos de agua mediante el papel indicador.
- Medir la presencia de nitratos y nitritos mediante los correspondientes papeles indicadores.
- Para valorar el exceso o la falta de  $\text{CO}_2$ , medir 100 ml de cada muestra de agua con una probeta y verterlos en un vaso de precipitados cada una.
- Añadir 2 o 3 gotas de fenolftaleína con un cuentagotas.
- Lavar el cuentagotas para añadir el hidróxido de sodio.
- Añadir una gota de hidróxido de sodio a la primera muestra y observar el color rosado que adquiere la muestra.
- Agitar suavemente el vaso hasta que desaparezca el color rosado.
- Añadir una segunda gota de hidróxido de sodio, y así sucesivamente, hasta que al agitar el vaso no desaparezca el color rosado.
- Recordar ir contando el número de gotas de hidróxido de sodio a medida que se añaden.

- Recoge en una tabla los resultados obtenidos sobre las características de las tres muestras de agua.
- ¿Alguna muestra de agua es neutra? ¿Qué muestras presentan contaminación por compuestos ácidos o básicos?
- ¿Qué muestra de agua presenta más nitratos? ¿Y nitritos? ¿A qué puede deberse?
- ¿Qué relación existe entre poco o demasiado  $\text{CO}_2$  y la presencia de seres vivos en el agua? ¿Y con el pH? Justifica tu respuesta.
- Pongan en común los resultados obtenidos entre toda la clase.

## Actividades



# Resumen

1. Recursos del planeta
2. Ecogestión
3. Medidas preventivas



<http://goo.gl/91Jg0X>

El agua es un recurso indispensable para todos los seres vivos. La que nosotros podemos consumir es la proveniente de lagos, ríos y aguas subterráneas. Este recurso es necesario para muchos procesos cotidianos como de uso doméstico y para el desarrollo de actividades económicas como la agricultura, ganadería y la industria.

Generalmente, la contaminación del agua va acompañada con el mal uso y esto provoca que poco a poco se vaya transformando en un recurso menos accesible. Para contrarrestar estas acciones se han ido aplicando medidas preventivas, medidas de ahorro y medidas para disminuir la contaminación.

Otros recursos naturales que son de gran importancia son los minerales, las rocas y los suelos. Estos recursos permiten que los seres vivos se puedan desarrollar en ellos y al igual que el agua están sufriendo muchos cambios e impactos por parte de los seres humanos.

Desde hace unos años atrás, debido al uso indiscriminado de los recursos naturales, se ha alertado la necesidad de una sostenibilidad o desarrollo sustentable que promueva una relación saludable entre el humano y el medioambiente. Entre la sostenibilidad del medioambiente se ha tratado acerca de la gestión de los residuos que actualmente están constituyendo un daño a la naturaleza muy alarmante.

Estos cambios severos al medio ambiente han generado una mayor conciencia en las personas y ha producido que se genere un

mejor control ambiental dentro de un campo de estudio llamado ecogestión.

La ecogestión involucra a las medidas y acciones racionales que engloban la organización, la responsabilidad, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos orientados a la aplicación de políticas ambientales.

Una gestión ambiental bien manejada permite que se generen adecuadas medidas preventivas que involucran principalmente una educación ambiental, investigación científica y desarrollo tecnológico, una ordenación del territorio y la generación de espacios protegidos en sitios con peculiaridades geológicas.

Ya habiendo creado medidas preventivas, se pasan a las medidas correctoras que no son más que medidas encaminadas a reparar o compensar las alteraciones que ha sufrido el entorno debido a la aplicación de un determinado proyecto. Entre estas medidas se incluyen a la restauración ecológica, la gestión y auditorias medioambientales, las ecoetiquetas y análisis de ciclos de vida.

Para vivir en un ambiente más saludable se ha trabajado en la salud ambiental y la calidad de vida, ya que si vivimos en un ambiente no disturbado, tendremos un estilo de vida mucho más saludable. Para eso en las grandes ciudades se ha trabajado mucho en la contaminación acústica y sus riesgos para la salud, para de esa manera generar mejores soluciones para una buena planificación urbanística.



#### BLOG

### CEMDES

El Consejo Empresarial para el Desarrollo en el Ecuador o CEMDES es una ONG de empresarios que tienen como objetivo generar modelos de desarrollo sostenible, ambiental y social para empresas y corporaciones que poseen un impacto al medioambiente frente a cualquier ámbito. Esta organización, mediante asesorías técnicas, ayuda a dar un enfoque acerca del derecho sostenible del medioambiente para alcanzar un mayor crecimiento económico, un mejor equilibrio ambiental y una equidad social.

Para saber más información acerca de cómo actúa esta organización y cómo ayuda al medioambiente, visita el siguiente enlace: <http://goo.gl/JTxCbl>



**CEMDES**  
Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible del Ecuador

#### SOCIEDAD

### Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

El PNUD es un organismo de las Naciones Unidas que se encarga de trabajar con los Gobiernos de los países asociados y con organizaciones de la sociedad civil y del sector privado. Su principal objetivo es el impulsar el crecimiento del desarrollo para de ese modo generar un mejor estilo de vida para la sociedad y al mismo tiempo, generar una conciencia sobre el medioambiente y su cuidado.

Si quieras saber cómo actúa esta ONG en el Ecuador entra en el siguiente enlace: <http://goo.gl/ZveOEn>.

#### SENTIDO CRÍTICO

### Parque Nacional Yasuní

El Parque Nacional Yasuní es la reserva protegida más grande del Ecuador con un área de 982 000 hectáreas de bosque húmedo tropical. En 1989 fue declarada una reserva de la biosfera por la Unesco. Además, es conocida mundialmente por considerarse como pulmón del planeta y por ser un sitio con un grado de diversidad extremadamente alto. Esta reserva es la principal de la amazonía ecuatoriana; es la base cultural, económica y de vida desde los Andes hasta el Amazonas. Infórmate más sobre esta reserva ecológica en este link: <http://goo.gl/P5cVm8>



<http://goo.gl/13nIZZ>

#### SI YO FUERA...

Un **biólogo** sería un profesional que me encargaría de estudiar a los seres vivos y cómo se interrelacionan con el medioambiente. Su campo de trabajo es bastante extenso, abarca desde el estudio de bacterias hasta todo sobre las comunidades biológicas. En relación a los temas de esta unidad, un biólogo sería capaz de realizar consultorías ambientales que permitan determinar medidas adecuadas de manejo y control medio ambiental frente a las empresas que no estén monitoreando ni realizando de manera adecuada sus residuos y contaminantes.



## Para finalizar

1. **Comenta** dos características de la Revolución agrícola, de la Revolución industrial y de la Revolución tecnológica.
2. **Explica** qué relación tienen con el impacto ambiental.

3. De la siguiente lista de actividades en las que se utiliza agua, **nombre** en cuáles no es necesario que sea potable y en cuáles sí.

Cocinar. Industria papelera. Riego de zonas verdes. Obtención de energía hidroeléctrica. Beber. Bebida del ganado. Limpieza de calles. Limpieza de una casa.

4. **Explica** dos ejemplos que sirvan para ahorrar el consumo de agua y evitar su contaminación.
5. **Explica** cómo afectan a la sostenibilidad las siguientes medidas.

Incentivar el comercio justo.

Potenciar una recogida selectiva de residuos.

6. **Relaciona** los siguientes tratamientos de los residuos con su definición:

Recuperación	•	• Aprovecha el residuo para la fabricación de nuevos productos.
Reutilización	•	• Aprovecha las sustancias o los posibles recursos energéticos de los residuos.
Reciclaje	•	• Trata los residuos para que recuperen las cualidades iniciales.
Regeneración	•	• Consiste en utilizar de nuevo un residuo.

7. **Responde:** ¿Qué beneficios tiene la creación de espacios naturales protegidos?
8. Elabora una lista de medidas que se pueden llevar a cabo para hacer un planeta más sostenible.

Clasifícalas en las que tú puedes realizar y en las que se han de implicar también los organismos o administraciones.

9. Clasifica los siguientes minerales según sean energéticos o no energéticos:

carbón – aluminio – hierro – petróleo – yeso – uranio

10. Teniendo en cuenta la siguiente problemática:

- a. Elabora una lista de las posibles consecuencias (económicas, sociales y ambientales) que tendría el uso masivo de biocombustibles para los países en vías de desarrollo.

- b. Propón un plan de actuación alternativo.

Los biocombustibles se presentan como una solución global a la crisis del petróleo, pero, en contrapartida, los países en desarrollo pueden sufrir graves consecuencias a raíz de estas políticas. Esto es debido, entre otras, a las siguientes circunstancias:

- El precio pagado por los cultivos destinados para obtener biocombustibles es más alto que el que se paga por aquellos destinados a alimentos.
- Los terrenos de cultivo dedicados a alimentos se han visto sustituidos por los de biocombustibles.
- El cultivo de alimentos se desplaza a zonas de bosque y a humedales, grandes captadores de CO<sub>2</sub>, que son sustituidos por nuevos cultivos.
- En los países más pobres la población dedica entre el 50 % y el 80% de sus ingresos a la alimentación, y según el Banco Mundial, el precio de los alimentos ha subido un 83 % en los últimos 3 años.

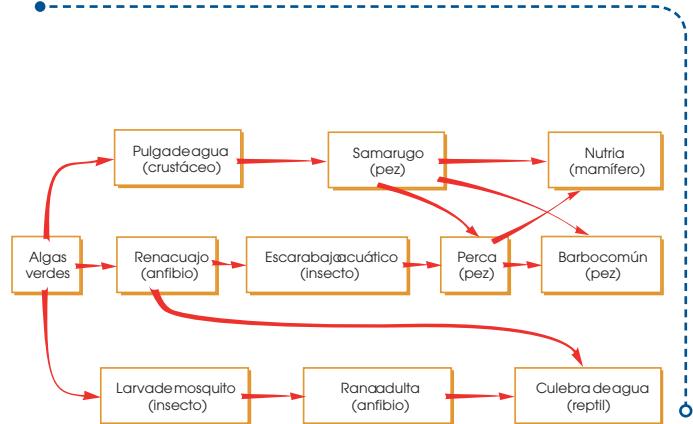
- Si toda la producción mundial de hidratos de carbono se dedicase a producir biocombustibles, solo se cubriría el 40 % de la demanda mundial de gasolina.

11.- **Explica** qué es el desarrollo sostenible y **justifica** por qué es necesario llevarlo a cabo. Ten en cuenta los siguientes aspectos:

- ¿Cuándo surge por primera vez la idea de desarrollo sostenible y por qué razones?
- Las características de la sociedad sostenible desde el punto de vista económico.

12.- Lee atentamente el siguiente caso y responde las preguntas a continuación.

Mercedes trabaja de técnica de gestión de recursos naturales en un espacio natural de gran interés, ya que se trata de un extenso humedal. Durante el último mes ha estudiado las relaciones tróficas entre los organismos habituales de una de las lagunas, de agua dulce, y ha obtenido el siguiente resultado:



- Haz dos listas a partir de los organismos de la red trófica: una con los organismos acuáticos y otra con los terrestres. Explica las adaptaciones generales al medio que presenta cada uno de estos dos grupos.
- ¿Qué factores ambientales conoces? De ellos, ¿qué factores condicionan más a los organismos acuáticos? ¿Y a los terrestres?
- ¿Qué significan las flechas del diagrama de la red trófica? Di a qué nivel trófico pertenece cada una de las especies representadas.
- Dibuja la pirámide alimentaria correspondiente a esta red trófica y señala cómo circula la materia en ella. ¿Qué tipo de animales que no están en el esquema es imprescindible para cerrar el ciclo de la materia?

## AUTOEVALUACIÓN

Reflexiona y **autoevalúate** en tu cuaderno:

• Trabajo personal

¿Qué tema me ha resultado más fácil y cuál más difícil de comprender?

¿He cumplido mis tareas?

¿Qué aprendí en esta unidad?

• Trabajo en equipo

¿He compartido con mis compañeros y compañeras?

¿He respetado las opiniones de los demás?

• **Escribe** la opinión de tu familia.

• **Pide** a tu profesor o profesora sugerencias para mejorar y **escribelas**.

## CICLO BIOLÓGICO DEL GRILLO

### OBSERVAMOS

Esta práctica consiste en montar un terrario para observar el ciclo biológico de los grillos. Adicionalmente consultar acerca de cómo se desarrollan los grillos en la naturaleza y cuál es su rol funcional en los ecosistemas.

### Objetivos

- Preparar un terrario y mantener las condiciones necesarias para la vida de los insectos y su reproducción.
- Explicar el ciclo vital de un insecto a partir de la observación del apareamiento, la puesta de huevos y el desarrollo de las larvas.

### 12 PLANIFICAMOS

#### Materiales

- Grillos (*gryllus bimaculatus* o *acheta doméstica*) machos y hembras
- Dos cubetas de plástico o vidrio de dimensiones 50 x 30 cm
- Una tapa con agujeros para cada cubeta
- Tierra recogida del bosque
- Un ladrillo

- Un recipiente pequeño, de unos cinco cm de alto, y dos tubos de ensayo.
- Dos bombillas de 60 o 100 w.
- Lechuga y pienso para ratones.

### D DESARROLLAMOS

#### Procesos

**Monta** dos terrarios con las cubetas; uno para los adultos en donde las hembras hagan la puesta; en el otro eclosionarán los huevos.

**Coloca** una capa fina de tierra en el fondo de cada cubeta.

**Llena** los dos tubos de ensayo con agua y se obturan con un algodón. Cada uno se coloca horizontalmente en un terrario y será el bebedero. Cambia el agua y el algodón una vez por semana.

**Sujeta** un portalámparas con una bombilla, por la parte interior de cada tapa. Tapa las cubetas y los focos que pudieran estar encendidas todo el día.

Además, en el terrario de los adultos se añade: Un ladrillo en un extremo para que puedan esconderse.

Un poneder, que lo logras si pones algodón mojado en el fondo del recipiente pequeño, y tierra encima. Una rampa de papel que permitirá que las

hembras suban. Allí depositarán pequeños huevos blanquecinos. Se mantendrá húmedo para favorecer la eclosión de los huevos. Diez días después de las primeras puestas, **traslada** el ponedero al otro terrario.

**Pon** pienso y lechuga, renovarlos semanalmente. La lechuga tienes que lavar bien para eliminar restos de insecticida.

**Observa** diariamente a los grillos y **anota** sus actividades.

Atento al momento de la puesta para que traslades el ponedero.



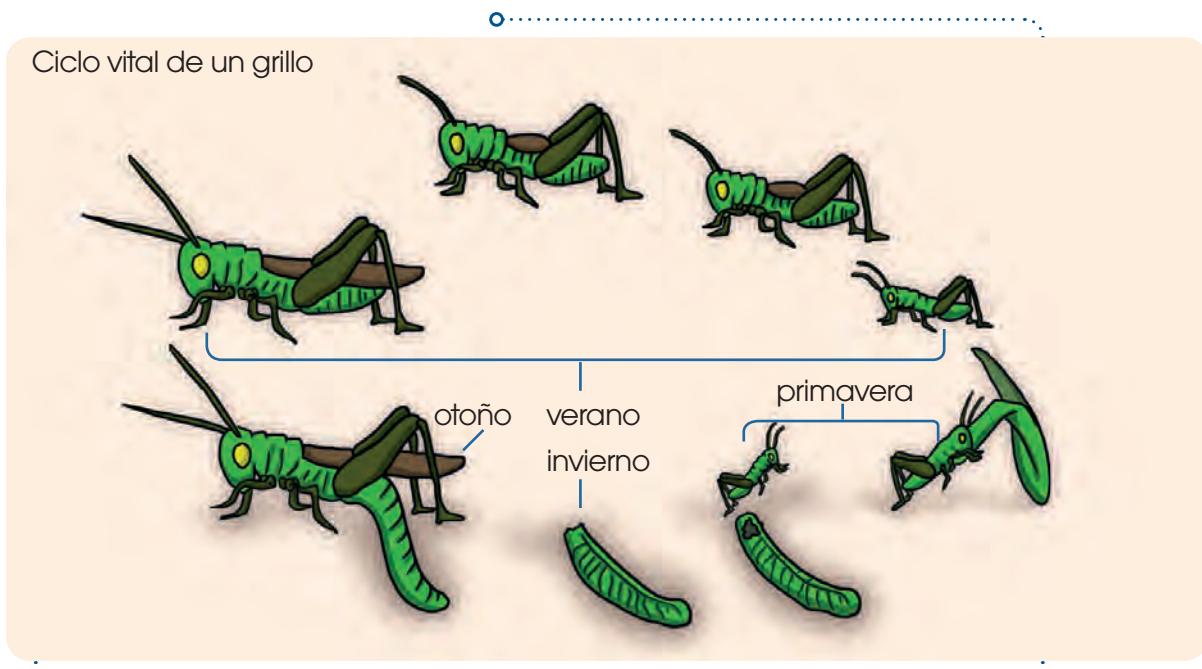
### REFLEXIONAMOS

**Fíjate** en las actividades que realizan los animales, **deduce** cuáles son los machos y cuáles hembras, y describir las diferencias entre ellos. ¿Cuál de los dos sexos emite sonidos? ¿Cuándo lo hace?

**Responde:** ¿Cómo efectúan las hembras la puesta de huevos? Describe la forma y el tamaño de estos.

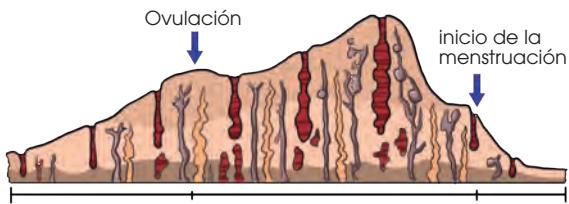
**Describe** las crías en el momento de nacer. Cuenta el número de mudas que hacen las crías antes de llegar al estado adulto. ¿Cuánto tiempo tardan en llegar a adultos?

**Resume** en un informe todas las observaciones y **describe** el ciclo vital completo.



# Un alto en el camino

1. Elabora una tabla con las principales diferencias entre la reproducción sexual y la asexual.
2. Asigna a cada frase el tipo de reproducción asexual correspondiente y pon un ejemplo de organismo que la lleve a cabo.
  - Las ramas en crecimiento tocan el suelo, enraízan y generan un nuevo individuo.
  - Ciertos tallos crecen horizontales en el interior del suelo y pueden generar nuevos individuos que crecerán verticalmente.
  - Ciertos tallos subterráneos acumulan en su interior substancias de reserva y pueden originar nuevos individuos a partir de yemas.
  - Células provenientes del zigoto se separan generando cada una de ellas un organismo.
  - Un adulto se divide transversalmente originando uno o más individuos.
3. **Elabora** una tabla con las diferencias entre la fecundación externa y la fecundación interna, así como las ventajas de cada una de ellas.
4. **Responde:** ¿qué ventajas y qué desventajas tienen el oviparismo, el viviparismo y el ovoviviparismo?
5. **Responde:** las siguientes cuestiones sobre el esquema del ciclo menstrual que encontrarás a continuación:
6. ¿Qué circunstancia del ciclo menstrual está representada en el dibujo?
7. Teniendo en cuenta los momentos en que se producen la ovulación y el inicio de la menstruación, **señala** la fase de desarrollo del óvulo, la fase de formación del cuerpo lúteo y la fase de expulsión de la mucosa del endometrio.
8. **Copia** la ilustración y dibuja sobre la copia la variación de los niveles de las hormonas: LH, FSH y progesterona.



En la unidad 4 y 5 has visto diversas hormonas relacionadas con el sistema reproductor masculino, con el femenino, y con el embarazo y el parto.

9. **Consulta y construye** una tabla en la que conste cada una de estas hormonas, la glándula en la que se elaboran y sus acciones relacionadas con la reproducción.
10. **Responde:**
  - ¿Qué es la pubertad?
  - ¿Cuándo tiene lugar?
  - Comenta dos cambios físicos en la pubertad característicos de los chicos y dos de las chicas.

11. **Contesta:** ¿Por qué se produce la intensificación del efecto invernadero natural? ¿Qué relación tiene con el cambio climático?

12. **Cita** otras consecuencias que tenga la contaminación atmosférica.

13. **Resume** brevemente cómo el ser humano puede afectar a los siguientes procesos:

- Contaminación del suelo
- Desertización
- Erosión del suelo
- Pérdida de la biodiversidad

14. **Comenta** algunas medidas que pueden prevenir los procesos señalados en el ejercicio anterior.

15. **Realiza** una lista de medidas que puedes llevar a cabo individualmente para evitar la contaminación atmosférica.

16. **Explica** la relación que pueden tener entre ellos los siguientes impactos:

- Deforestación
- Reducción de la biodiversidad
- Erosión del suelo

17. **Explica** cómo pueden beneficiar al medioambiente los siguientes aspectos:

- Establecer y potenciar el comercio justo.
- Recoger de forma selectiva los residuos para aplicarles los tratamientos más adecuados.

- Crear espacios naturales protegidos.

18. **Observa** la siguiente fotografía sobre un grave impacto ambiental y responde las preguntas.



<http://goo.gl/itcgWK>

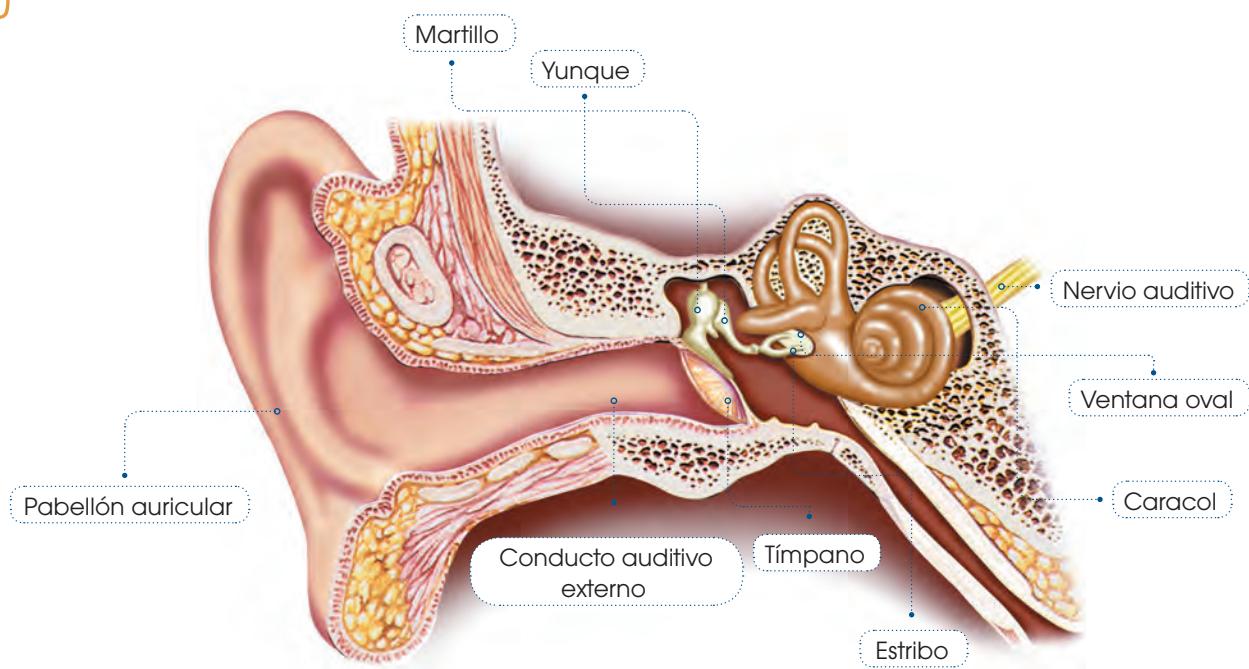
- ¿A qué tipo de ecosistema afecta?
- ¿Qué impactos causa en el medioambiente?
- ¿A qué se debe?
- ¿Qué medidas preventivas o correctivas pueden aplicarse para evitar o disminuir este impacto?



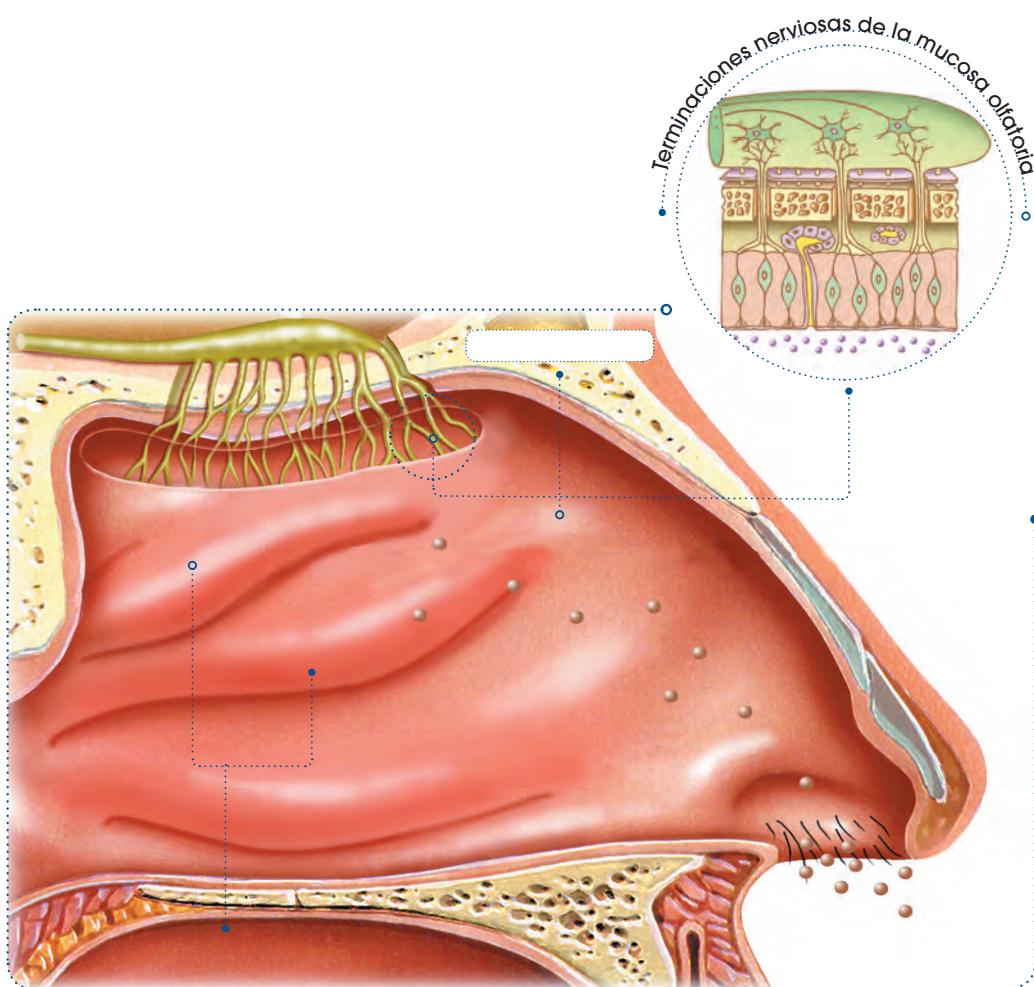
## Láminas de apoyo

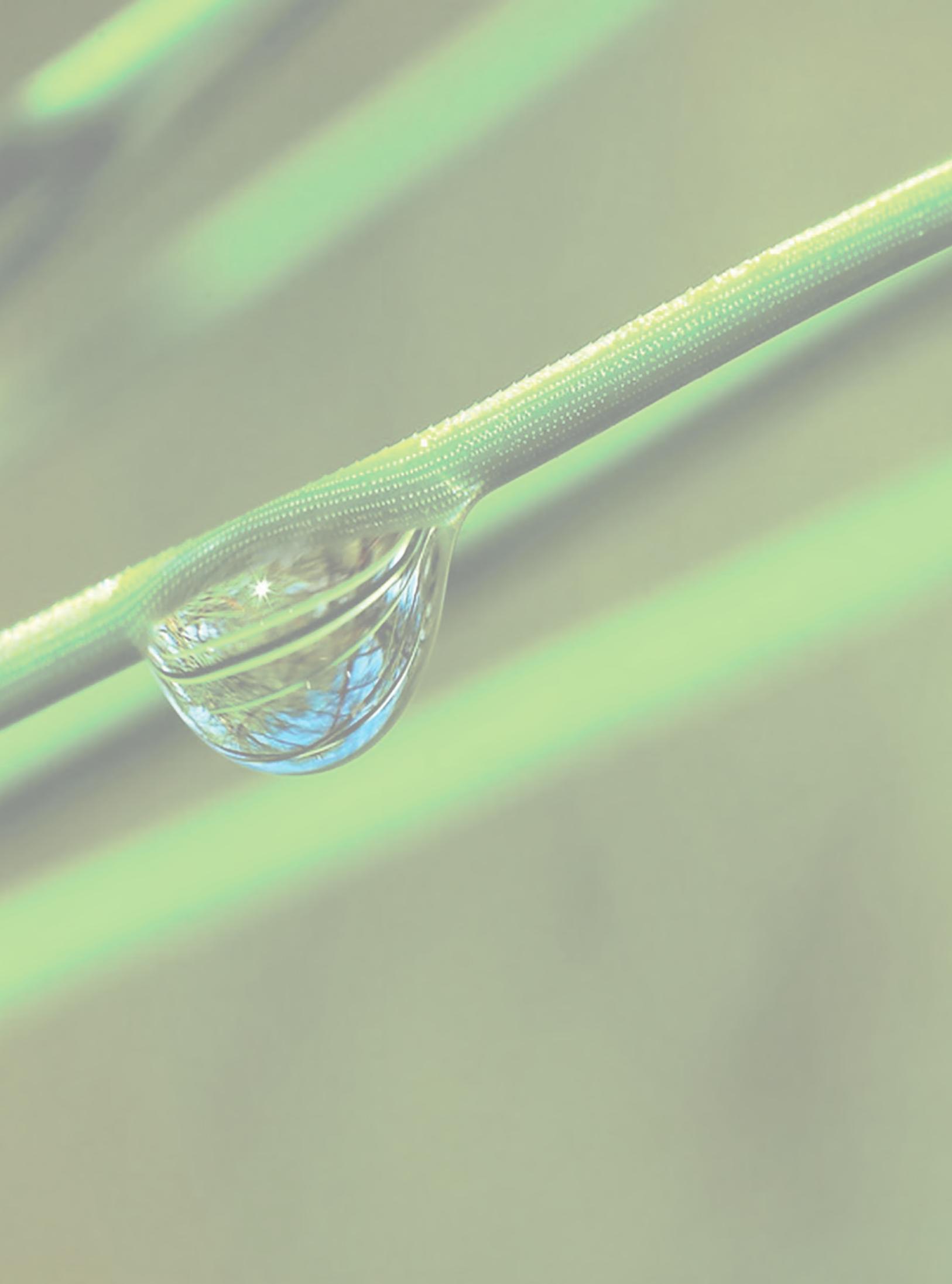
# ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS

## OÍDO

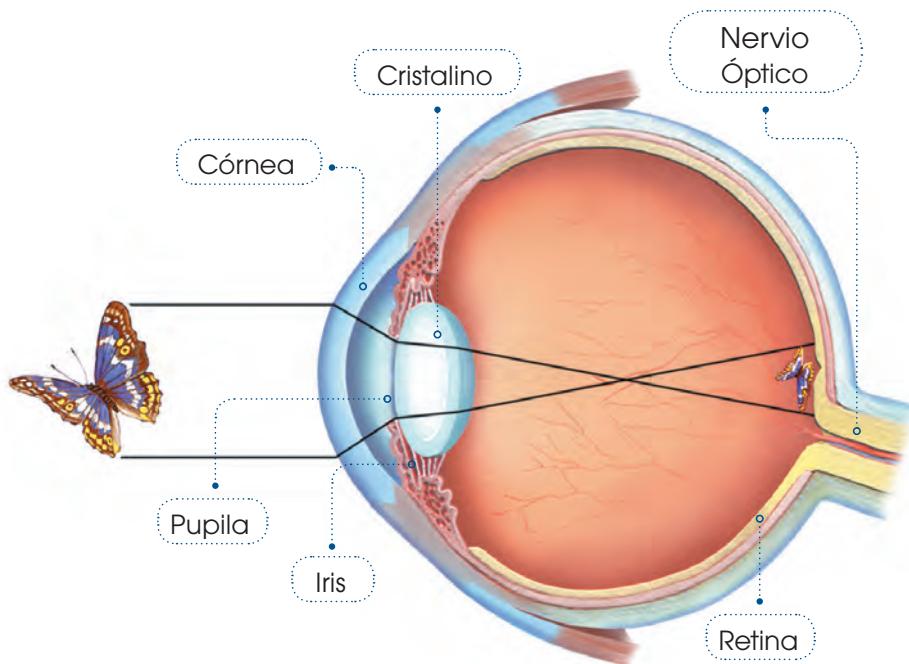


## OLFATO

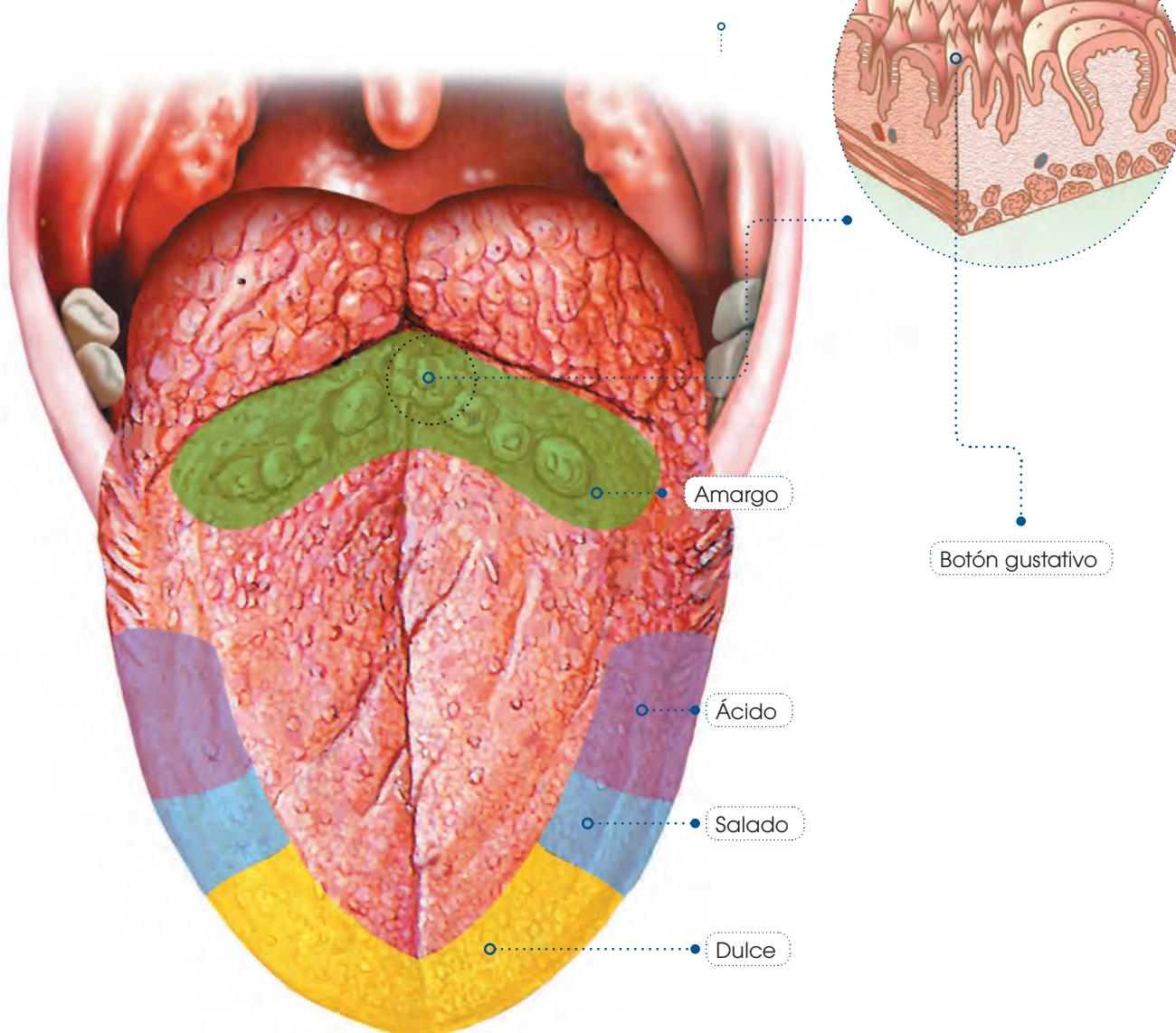


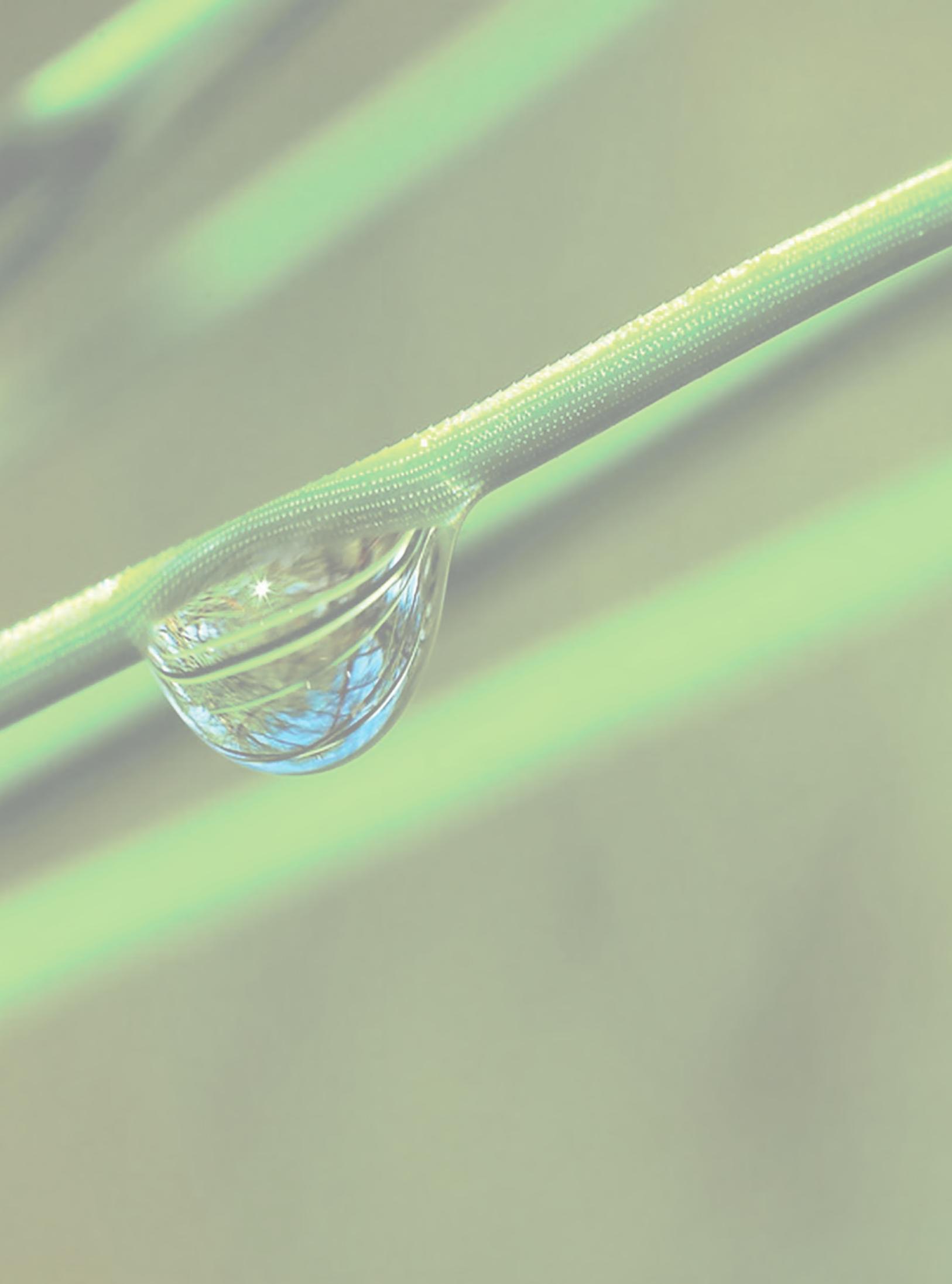


## OJO

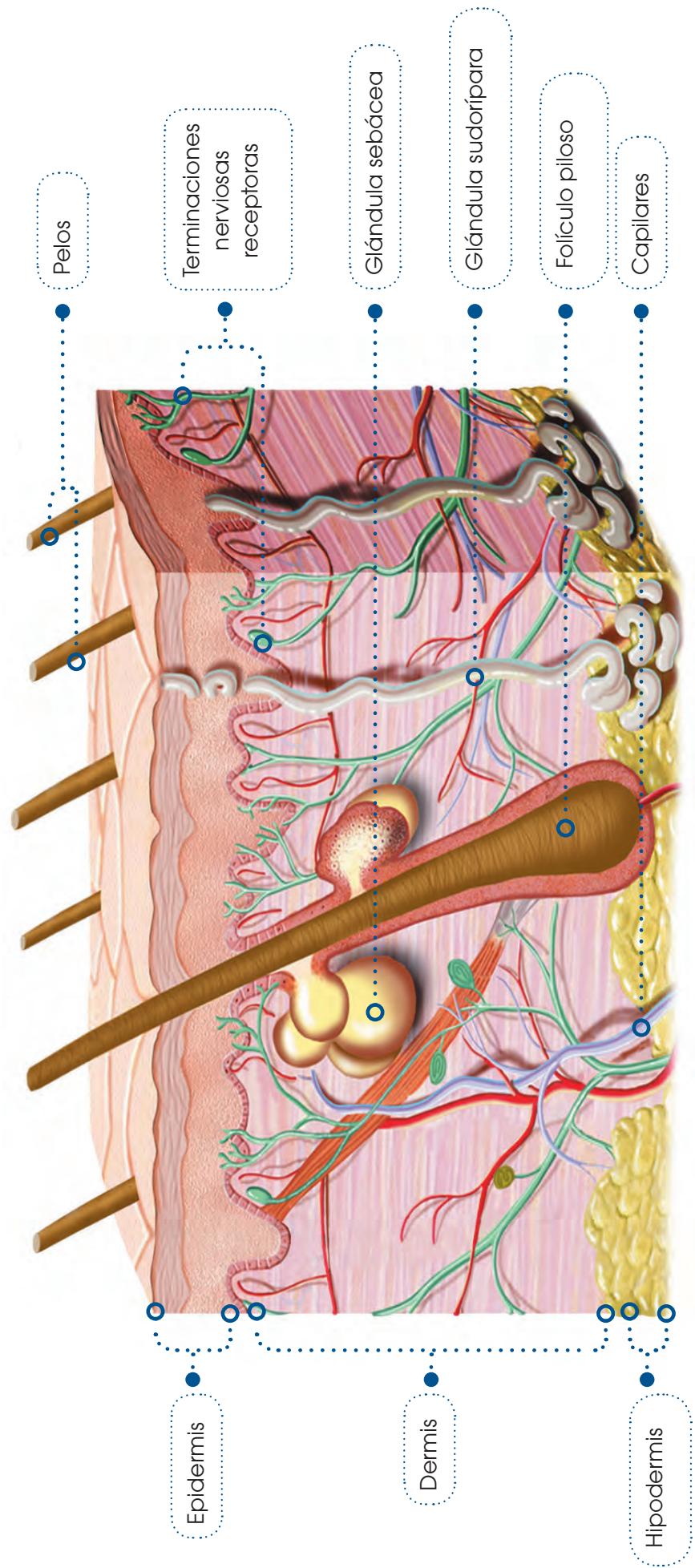


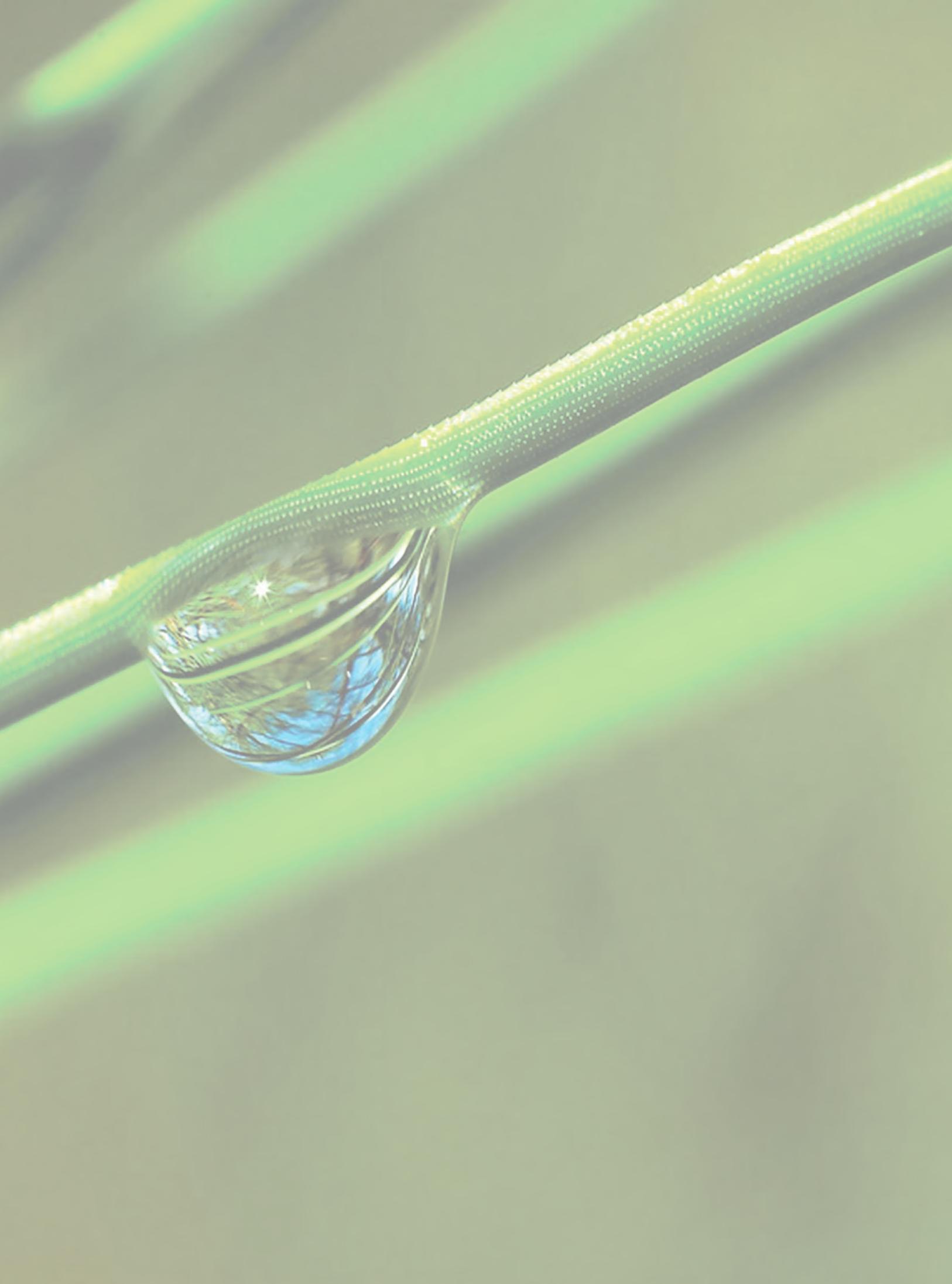
## GUSTO





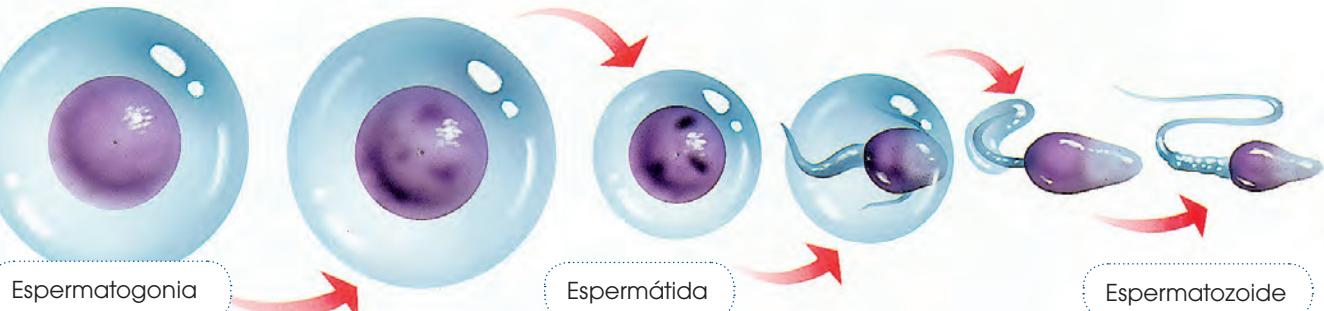
# PIEL



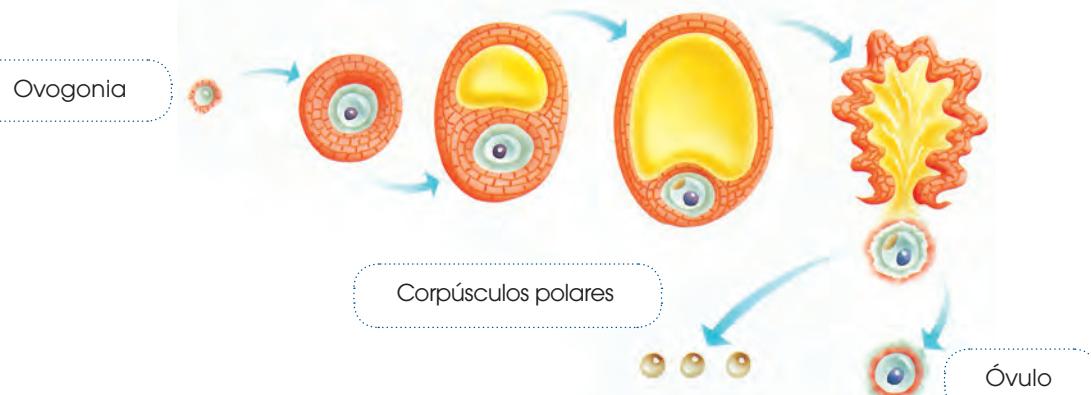


# SISTEMAS DE REPRODUCCIÓN EN SERES VIVOS

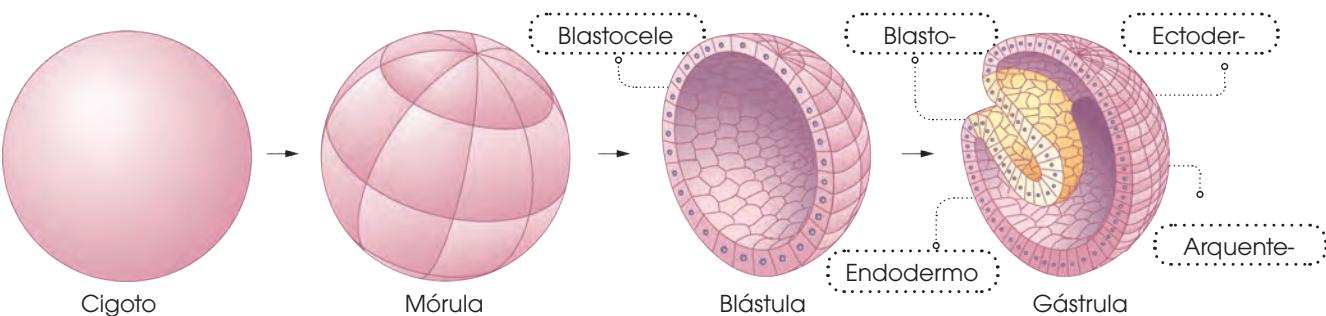
## Espermatogénesis masculina en los vertebrados

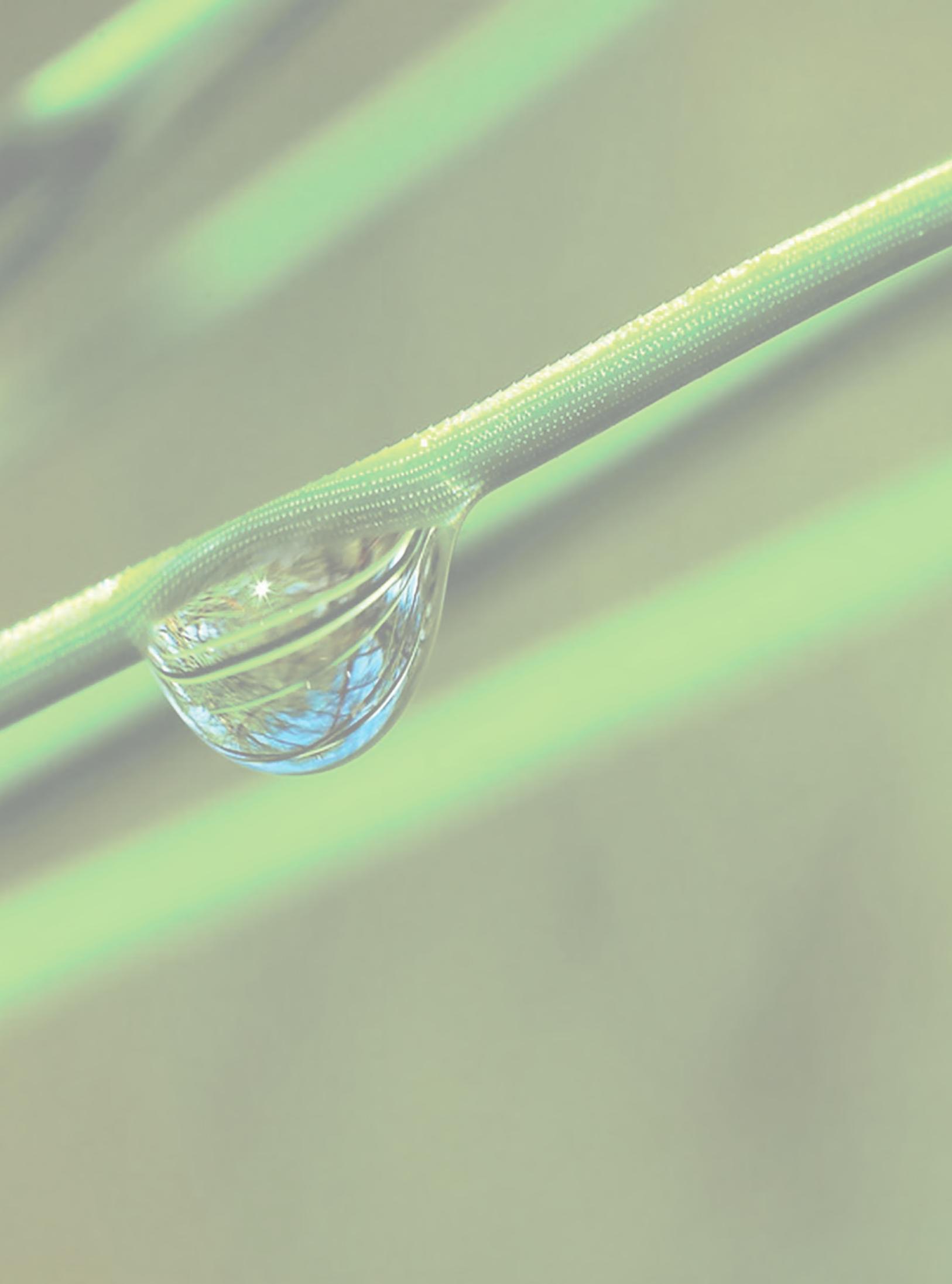


## Gametogénesis femenina en los vertebrados



## Desarrollo embrionario animal





# FECUNDACIÓN, EMBARAZO Y PARTO EN LOS SERES HUMANOS

