



# Ciencias Naturales

Guía del estudiante Trimestre II



Material para validación - 2022

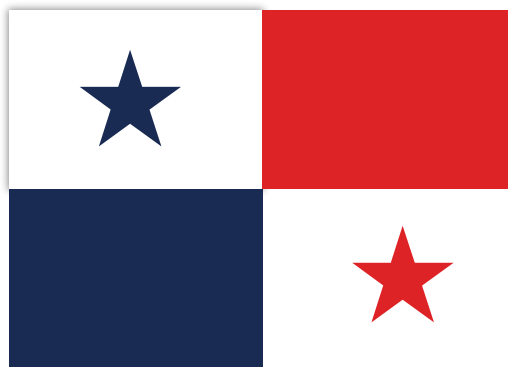


Mediante la Ley 34 de 1949, reformada con la Ley 2 de 2012, se estableció que Panamá adopta como Símbolos de la Nación: la Bandera, el Himno y el Escudo. A partir de dicha Ley se sustituyó la denominación de “símbolos patrios” por “Símbolos de la Nación”. Asimismo, con la Ley se creó la Comisión Nacional de los Símbolos de la Nación (Conasina), cuya función principal es promover el uso adecuado de los Símbolos de la Nación.

Himno



Bandera



Escudo



### Autores

Letra: Jerónimo Ossa E.  
Música: Santos Jorge A.

Confección: María Ossa de Amador  
Diseño: Manuel Encarnación Amador

Concepto: Nicanor Villalaz L.  
Diseño y pintura: Max Lemm B.

---

<b>Ministra de Educación</b>	Su Excelencia Maruja Gorday de Villalobos
<b>Viceministra Académica de Educación</b>	Su Excelencia Zonia Gallardo de Smith
<b>Viceministro Administrativo de Educación</b>	Su Excelencia José Pío Castillero
<b>Viceministro de Infraestructura de Educación</b>	Su Excelencia Ricardo Sánchez
<b>Secretario General</b>	Ricardo Alonso Vaz Wilky

---

	Carmen Heredia Reyes Recuero <b>Directora Nacional</b>
<b>Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa</b>	Ana Rosa Truque <b>Coordinadora Nacional de Ciencias Naturales</b> <b>Técnico Curricular</b> Javier Jaén

---

<b>Coautores</b>	Luis Arturo Molinar Milexi Molinar
------------------	---------------------------------------

---

<b>Comité evaluador</b>	Milexi Molinar Jaribeth Saldaña Ana Rosa Truque
-------------------------	---

---

<b>Coordinación editorial</b>	Ana Lorena Guevara de Varela
<b>Corrección y estilo</b>	Silvia Martínez Álvarez
<b>Diagramación</b>	Otto Meza

---

<b>Conceptualización de portada</b>	Aracelly Agudo <b>Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa</b>
-------------------------------------	---

---

<b>Fotografía e imágenes</b>	Shutterstock Adobe Ilustrador Adobe Photoshop Procreate SAI
------------------------------	---

---

<b>Coordinación del proyecto</b>	Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
----------------------------------	--

## **MENSAJE A LOS ESTUDIANTES**

Estimados jóvenes:

Estamos contentos y complacidos de volverles a ver, junto a sus compañeros y profesores. Las clases interactivas, dinámicas, de manera cooperativa y colaborativa permitirán que todos podamos avanzar juntos y hacer del aprendizaje un espacio entretenido y enriquecedor.

La educación tiene el potencial de transformar sus vidas y permitirles más oportunidades para participar en la nueva sociedad del conocimiento y de las tecnologías de la información.

La comprensión lectora, junto con el desarrollo del pensamiento matemático y las habilidades de pensamiento abstracto, son factores clave para progresar en el desarrollo de todas las asignaturas y elegir el tipo de bachillerato que les gustaría estudiar, cuando culminen sus estudios de Premedia.

Además, una educación de calidad es también más humana, más inclusiva y altruista; contribuye en la formación de ciudadanos íntegros, solidarios y comprometidos con el futuro de su familia, de su comunidad y de la sociedad. Les ofrece oportunidades, a todos, para mejorar sus competencias a su ritmo, con sus habilidades, sin dejar a nadie atrás; es permanente, equitativa e inclusiva.

Queridos jóvenes, el futuro los espera para que puedan concretar sus metas y alcanzar sus sueños de ser grandes hombres y mujeres, productivos y constructores de una mejor sociedad. Que este retorno a clases fortalezca todas sus competencias y les garantice una formación integral con calidad.

Éxitos en el año escolar 2022.



Maruja Gorday de Villalobos

**Ministra de Educación**

# Te ayudo a comprender tu guía de aprendizaje

Para proponer la estructura y secuencia metodológica de las guías de aprendizaje de Ciencias Naturales, se utilizan los pasos del método científico y las líneas de investigación utilizadas en el mismo, para reforzar los conocimientos, habilidades y destrezas que serán adquiridas a través del proceso investigativo, la indagación y experimentación, en busca de un mejor resultado en el proceso de aprendizaje.

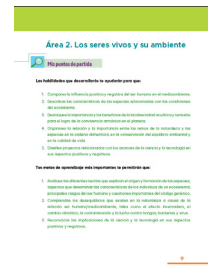
La secuencia metodológica comprende un mapa mental, seis secciones, una subsección y cinco cápsulas:

## a. Estructura general del trimestre



**Mapa mental.** Te presenta de manera resumida y general los aprendizajes que deberás alcanzar durante un área de estudio. Este recurso no debe pasar desapercibido, debes fotografiarlo con tu mente y recordar los puntos claves de estudio.

**Mis puntos de partida.** Es la primera sección general de área y aquí se te plantean las competencias tomadas del programa de estudios y las habilidades y metas que se derivan de los Derechos Fundamentales de Aprendizaje (DFA), para que las tengas en cuenta, ya que los aprendizajes que se van a desarrollar girarán alrededor de ellas y de las evidencias de aprendizaje o indicadores de logro. Aparece en la guía luego del mapa mental.



**Resuelvo el problema** Es la segunda sección general de área. Su objetivo es que realices una actividad integradora que evalúe de manera sumativa y diferente el período de estudio. La actividad que se te propone puede ser un proyecto escolar o de investigación, en ambos casos orientados a resolver un problema, un espacio abierto (MEDUCA, 2014), un centro de interés u otra actividad de carácter integrador en la que puedas aplicar tus conocimientos y obtener tus propias conclusiones. Aparece al final del área.

## b. Estructura específica de cada unidad



**Indago saberes.** En esta sección realizarás una evaluación diagnóstica y recuperarás tus saberes previos. Te permitirá recordar conceptos y definiciones aprendidos en años anteriores a partir de sus respectivos indicadores de logro o evidencias de aprendizaje. Estos aprendizajes previos son importantes, ya que constituyen la base de los nuevos que vas a adquirir.

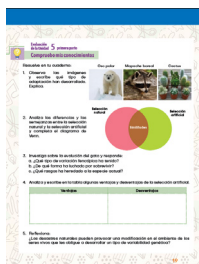
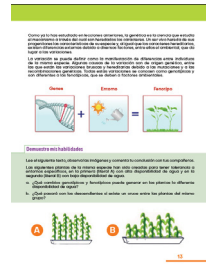
**Descubro sobre las ciencias.** Introduce el contenido que vas a aprender, presenta una actividad inicial para inspirar y para que te sientas motivado a aprender. Finaliza con el cierre de la introducción al tema.





**Análisis del contenido.** En esta sección desarrollarás y profundizarás los aprendizajes de los nuevos contenidos de tu programa de estudio. Se te presentarán los textos acompañados de herramientas como ilustraciones, esquemas, infografías y otros que te ayuden a hacer más interesante tu experiencia de aprender.

**Demuestro mis habilidades.** Es una subsección de tu guía y te será muy útil para evaluar de manera formativa lo que estás aprendiendo. Significa que no tiene una calificación real, sino que sirve para que demuestres que estás aprendiendo y que te estás preparando para las evaluaciones en las que te ganarás una nota. Es por eso que te las puedes encontrar varias veces dentro de las secciones con los nombres "Descubro sobre las ciencias" y "Análisis del contenido". "Demuestro mis habilidades" te acercará a las evidencias de aprendizaje e indicadores de logro que debes aprender en prioridad.



**Compruebo mis conocimientos.** Aquí encontrarás la evaluación sumativa del contenido basada en indicadores de logro y evidencias de aprendizaje, te permitirá descubrir si has comprendido los nuevos conocimientos y si eres capaz de aplicarlos en los diferentes contextos.

## c. Cápsulas

En las secciones "Descubro sobre las ciencias" y "Análisis del contenido" también encontrarás cinco cápsulas con diferentes objetivos.

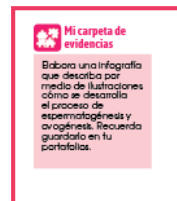


### Mi lenguaje científico

Te presenta la definición de diferentes términos que te ayudarán a comprender mejor el contenido que estás aprendiendo.

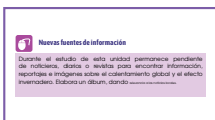
### Mi carpeta de evidencias

Es un recurso que podrás utilizar para llevar registro de tus logros, construcciones de conocimiento, tareas y otros que evidencien el esfuerzo que estás realizando por aprender.



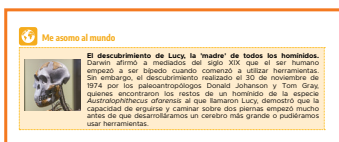
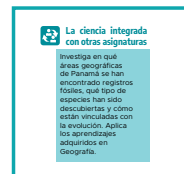
### Nuevas fuentes de información

Tiene por objetivo acercarte a la tecnología para que puedas profundizar en tus conocimientos haciendo uso de herramientas web.



### La ciencia integrada con otras asignaturas

Te guiará para que te des cuenta de que lo que aprendes en una asignatura te sirve para lo que vas a desarrollar en otra, ya que te muestra que tus aprendizajes no son aislados y que la suma de ellos te prepara para la vida.



**Me asomo al mundo** Te presenta curiosidades y datos interesantes relacionados con los temas que estás aprendiendo.

# Índice

## Trimestre 2

### Área 2. Los seres vivos y su ambiente

#### Unidad 5. El ambiente y las especies

**Lección 1.** Influencia del ambiente en la herencia y variedad de los seres vivos.....11

**Lección 2.** El origen de las especies (Charles Darwin).....21

**Lección 3.** Código genético: genoma humano.....30

**Lección 4.** La evolución humana: científica y religiosa.....36

**Evaluación de la unidad 5.** Compruebo mis conocimientos.....39

#### Unidad 6. Efecto invernadero y cambio climático

**Lección 1.** Mejoramiento y consecuencias en las especies ante el efecto invernadero y el cambio climático.....41

**Lección 2.** Contaminación del agua, del suelo y del aire: causas, efectos y prevención.....49

**Lección 3.** Daños y beneficios de las bacterias, los hongos y los virus.....55

**Lección 4.** La tecnociencia y su influencia en la naturaleza.....66

**Evaluación de la unidad 6.** Compruebo mis conocimientos.....69

**Evaluación del área 2.** Resuelvo el problema.....70

**Autoevaluación**.....71



En este trimestre 2 conocerás las relaciones entre diferentes seres vivos y su adaptación al ambiente en el que se desarrollan, los aspectos que determinaron las características de los individuos de un ecosistema, así como las implicaciones positivas o negativas de la ciencia y la tecnología en la naturaleza y la lucha del ser humano contra las bacterias.

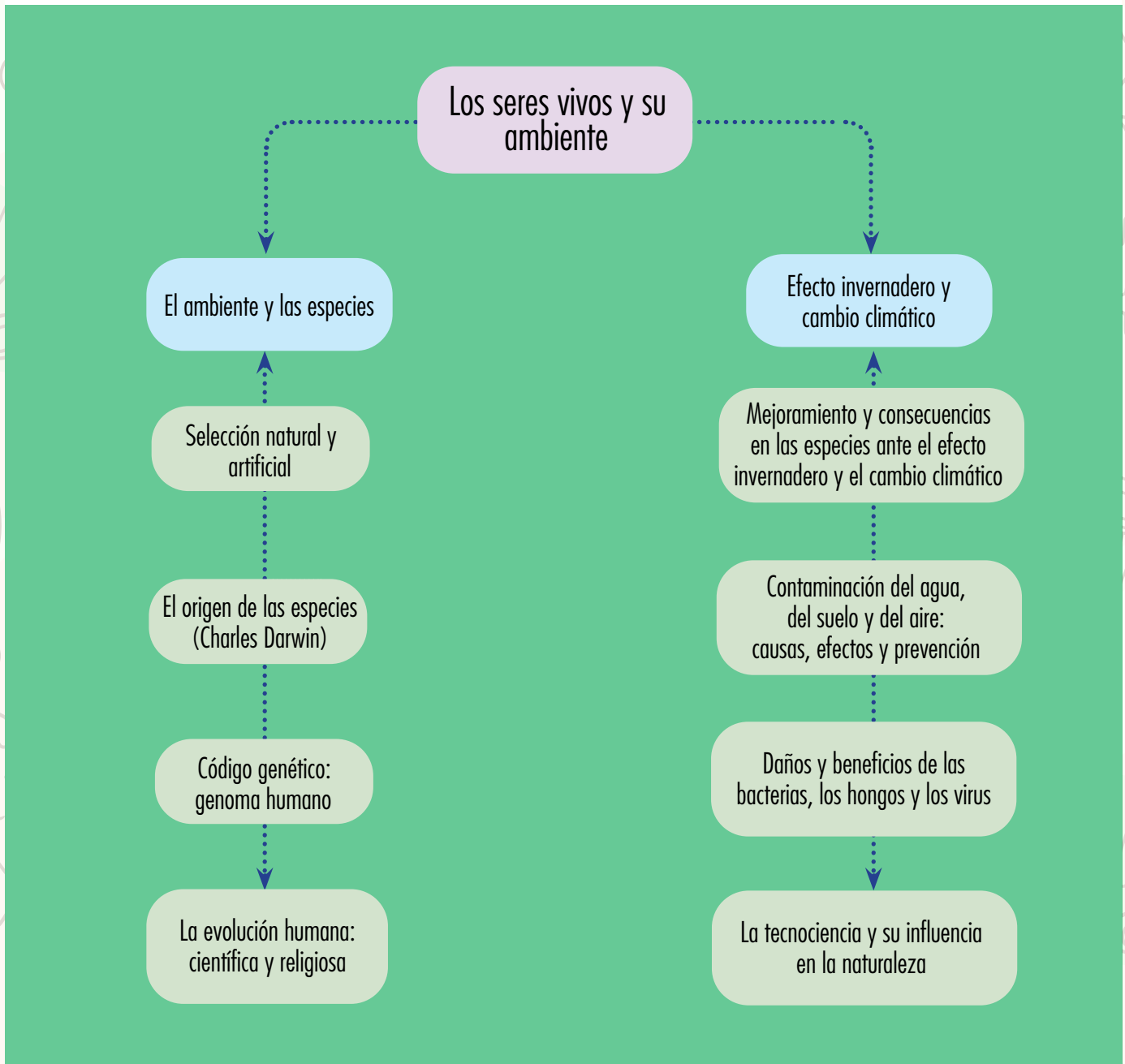
Podrás desarrollar habilidades para interactuar con el entorno, tanto en sus aspectos naturales como en los generados por la acción humana, de tal modo

que sea posible la comprensión de los sucesos, la predicción de las consecuencias y la actividad dirigida a la mejora y preservación de las condiciones de la vida propia, de las personas y del resto de los seres vivos.

Además, se hará énfasis en el rasgo de competencia orientado a reconocer la importancia de las relaciones entre diferentes seres vivos con su ambiente, las consecuencias de la contaminación por acciones humanas y sus efectos a corto y largo plazo en el bienestar de todos los seres vivos.

# Mapa mental

En el trimestre 2 aprenderás sobre los seres vivos y su ambiente. El siguiente mapa mental te da una idea de cada una de las temáticas que serán estudiadas:



Al final del trimestre pondrás en práctica estos aprendizajes mediante la construcción de un proyecto de investigación que se llevará a cabo a lo largo de todo este trayecto formativo.

## Área 2. Los seres vivos y su ambiente



### Mis puntos de partida

#### Las habilidades que desarrollarás te ayudarán para que:

1. Compares la influencia positiva y negativa del ser humano en el medioambiente.
2. Describas las características de las especies relacionadas con las condiciones del ecosistema.
3. Destagues la importancia y los beneficios de la biodiversidad acuática y terrestre para el logro de la convivencia armónica en el planeta.
4. Organices la relación y la importancia entre los reinos de la naturaleza y las especies en la cadena alimenticia, en la conservación del equilibrio ambiental y en la calidad de vida.
5. Diseñes proyectos relacionados con los avances de la ciencia y la tecnología en sus aspectos positivos y negativos.

#### Tus metas de aprendizaje más importantes te permitirán que:

1. Analices las diferentes teorías que explican el origen y formación de las especies, aspectos que determinan las características de los individuos de un ecosistema, principales rasgos del ser humano y cuestiones importantes del código genético.
2. Comprendas los desequilibrios que existen en la naturaleza a causa de la relación ser humano/medioambiente, tales como el efecto invernadero, el cambio climático, la contaminación y la lucha contra hongos, bacterias y virus.
3. Reconozcas las implicaciones de la ciencia y la tecnología en sus aspectos positivos y negativos.

# Unidad 5

## El ambiente y las especies

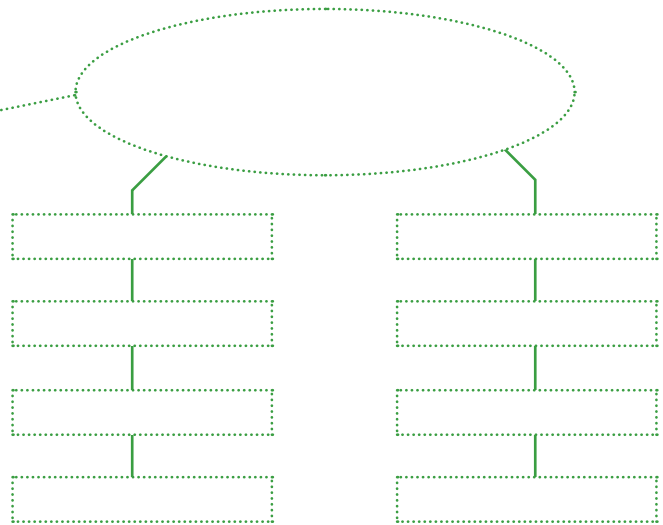


### Indago saberes

Te invito a recordar algunos temas que aprendiste en grados anteriores y que serán de apoyo para tus nuevos conocimientos. Para ello, observa la imagen y responde en tu cuaderno.



- Selecciona uno de los dos ecosistemas que se observan.
- Describe tres características del ecosistema.
- Escribe qué especie se encuentra en población y en comunidad.
- Realiza y completa el esquema, escribe en la elipse los tipos de ecosistemas y en los rectángulos los factores bióticos y abióticos que observas.
- Infiere: ¿qué pasaría si aumenta la población de gavilanes en el ecosistema?
- ¿Qué efectos tienen la altitud, la latitud y la temperatura en un ecosistema?
- Reflexiona: ¿consideras que el medio ambiente es determinante para producir cambios en el genoma de una especie?



# Lección 1. Influencia del ambiente en la herencia y variedad de los seres vivos



## Descubro sobre las ciencias

Observa la imagen que muestra el *Samotherium*, el pariente más cercano conocido de las jirafas, extinto desde hace unos siete millones de años. Su anatomía muestra una transición a un cuello similar al de una jirafa, de aproximadamente un metro de largo, la mitad de la longitud de las jirafas de hoy.

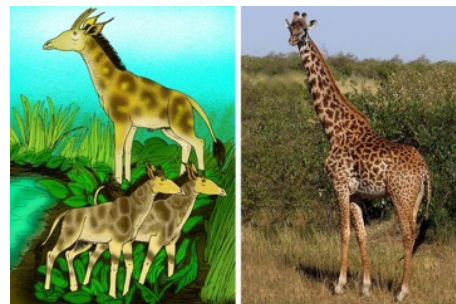
Reúnete con otro compañero de la clase y analicen sobre las condiciones ambientales que pudieron afectar la anatomía del *Samotherium* para evolucionar en una especie con características diferentes.

Escribe en tu cuaderno las hipótesis planteadas.

La biodiversidad es la variedad de seres vivos que existen en el planeta y las relaciones que establecen entre sí y con el medio que les rodea, como resultado de millones de años de evolución. Todas estas especies proceden de antepasados cuyos restos fósiles han quedado en las rocas.

La especie humana y sus culturas han emergido del conocimiento, adaptación y utilización de su entorno. La biodiversidad comprende los distintos tipos de vida que puedes encontrar en un área: animales, plantas, hongos e incluso microorganismos, como las bacterias, que conforman nuestro mundo natural. La adaptación juega un rol esencial en la evolución de las especies, ya que la selección natural garantiza la descendencia a quienes se adapten mejor al entorno y a sus eventuales variaciones, eliminando en cambio a los que no logren hacerlo.

Las especies se adaptan a las condiciones de su entorno, tanto en los factores abióticos (temperatura, luz solar, pH y otras) como en los bióticos (nuevas especies, extinción), mediante cambios físicos o conductuales que se transmiten a las generaciones posteriores. Las especies y organismos trabajan conjuntamente en los ecosistemas como una red, manteniendo el equilibrio y la vida.



*Samotherium*

Jirafa

### A-Z Mi lenguaje científico

**disruptivo(a).** Que produce una ruptura brusca. Por lo general, el término se utiliza en un sentido simbólico, en relación con algo que genera un cambio muy importante o determinante.

**evolución biológica.** Es el conjunto de cambios en caracteres fenotípicos y genéticos de poblaciones biológicas a través de generaciones.

**selección natural.** Selección que hacen los factores ambientales sobre los seres vivos y cuyo resultado es la eliminación de los más débiles y la supervivencia de los más fuertes.

### Mi carpeta de evidencias

Piensa en una especie que más llame tu atención, investiga la evolución que ha tenido a lo largo de los años y elabora una línea de tiempo ilustrada con las distintas transformaciones utilizando diferentes tipos de papel. No olvides anexarlo a tu portafolio.

## A. Tipo de adaptaciones al medio



### Analizo el contenido

Observa la imagen y descubre dónde se encuentra el *Uroplatus phantasticus*, conocido como “gecko cola de hoja”, analiza y escribe en tu cuaderno las condiciones que ha desarrollado para adaptarse al medio y por qué lo hace.



La influencia del ambiente en la herencia y variedad de los seres vivos está determinada por los diferentes cambios desarrollados durante la vida para adaptarse al medio.

El concepto de adaptación en biología es utilizado para referirse a las relaciones entre las características de los seres vivos y las del medio que habitan. Estas adaptaciones biológicas pueden ser fisiológicas o evolutivas.

### Tipos de adaptaciones

Existen tres tipos de adaptación biológica al medio:

#### Morfológicas o estructurales

Ocurre cuando se varía el cuerpo mismo de la especie (variación anatómica), tanto en la pérdida o ganancia de miembros, en la especialización o en el desarrollo de mimetismos y coloraciones crípticas.

#### Fisiológicas o funcionales

Son alteraciones en el funcionamiento interno de los organismos, tales como el desarrollo de nuevos órganos, nuevas enzimas u hormonas para satisfacer una necesidad específica dentro del cuerpo, derivada del cambio en el entorno.

#### Etológicas o de comportamiento

Cambios de comportamiento que las especies adoptan y transmiten a su descendencia. Bien puede tratarse, entre otros, de mecanismos más efectivos de cortejo o modos de alimentación que implican menos riesgos.

Como ya lo has estudiado en lecciones anteriores, la genética es la ciencia que estudia el mecanismo a través del cual son heredados los caracteres. Un ser vivo hereda de sus progenitores las características de su especie y, al igual que los caracteres hereditarios, existen diferencias externas debido a diversos factores, entre ellos el ambiental, que da lugar a las variaciones.

La variación se puede definir como la manifestación de diferencias entre individuos de la misma especie. Algunas causas de la variación son de origen genético, entre las que están las variaciones bruscas y hereditarias debido a las mutaciones y a las recombinaciones genéticas. Todas estas variaciones se conocen como genotípicas y son diferentes a las fenotípicas, que se deben a factores ambientales.



## Demuestro mis habilidades

Lee el siguiente texto, observa las imágenes y comenta tu conclusión con tus compañeros.

Las siguientes plantas de la misma especie han sido creadas para tener tolerancia a entornos específicos, en la primera (A) con alta disponibilidad de agua y en la segunda (B) con baja disponibilidad de agua.

- ¿Qué cambios genotípicos y fenotípicos puede generar en las plantas la diferencia en la disponibilidad de agua?
- ¿Qué pasará con los descendientes si existe un cruce entre las plantas del mismo grupo?



Aunque el fenotipo es determinado por el genotipo y este por la herencia, existen otros factores que afectan las manifestaciones fenotípicas. Por ejemplo, si un bebé no se alimenta adecuadamente durante sus primeros meses de vida podría no alcanzar la estatura que estaba determinada en sus genes.

Las especies domesticadas son los casos más evidentes de variabilidad genética, porque los seres humanos utilizan la variabilidad en ellas para crear razas de animales y variedades de cultivos, como: maíz, frijoles, manzanas y calabazas, entre otros.

La variabilidad genética se origina por mutaciones, recombinaciones y alteraciones en el cariotipo (número, forma, tamaño y ordenación interna de los cromosomas). De la misma forma, permite la evolución de las especies, ya que en cada generación solamente una parte de la población sobrevive y se reproduce.

## B. Selección natural y artificial

Antes de conocer en qué consiste la selección natural y artificial, es importante definir cómo estos procesos forman parte de la evolución.

Por ejemplo, si en unos 5 o 10 años fuera menos abundante la sangre tipo O en la población panameña, significa que las frecuencias alélicas han cambiado, por lo tanto, estaríamos hablando de un cambio evolutivo. Esto es similar a lo que ocurrió con la población tibetana, que puede agradecer a un antecesor extinto por haberle legado un gen que ayuda a adaptarse a la elevada altura y que les permite respirar el aire tenue de la meseta tibetana.

La evolución es la forma en que las especies experimentan cambios heredables (que pasan de una generación a la siguiente) a lo largo del tiempo. Para que ocurran cambios evolutivos, se requieren muchas generaciones a lo largo de miles de años, lo que implica que estas adaptaciones no suceden de la noche a la mañana.

La evolución desarrolla procesos que producen una transformación paulatina, ocasionando cambios en las frecuencias de los genes de los individuos de las poblaciones. A estos procesos se les conoce como mecanismos de la evolución, entre los que se encuentran la selección natural y la selección artificial.

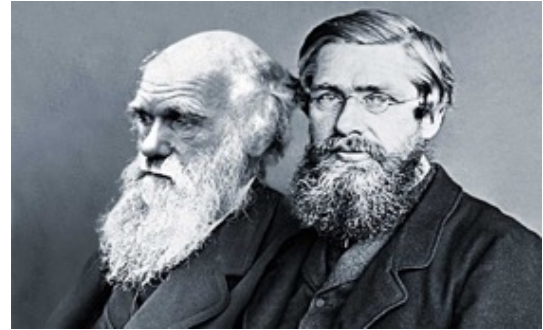


### Nuevas fuentes de información

Existen 12 especies que han tenido que evolucionar para adaptarse a los humanos. Investiga cuáles son y en qué han consistido esas adaptaciones.

## ➔ Selección natural

El proceso de selección natural refiere a uno de los mecanismos de evolución de las especies de seres vivos a partir del cual se explica el diseño de la naturaleza de forma independiente. Esta es una de las ideas más importantes que ha ocasionado cambios en la historia de la ciencia. Darwin expuso que la selección natural es el principal mecanismo que conduce a la evolución de los seres vivos.



Charles Darwin y Alfred Russel

La selección natural sostiene que todos los seres vivos tienen un ancestro en común y pueden variar con el tiempo. Esto se produce gracias a la progresiva adaptación de las especies a su medio. Cuando individuos con ciertas características poseen una tasa de supervivencia más alta que otros miembros de una población, pasan estas características genéticas heredables a su descendencia.

La selección natural se entiende como la probabilidad de supervivencia y reproducción de un organismo, es decir, que un organismo con caracteres de mayor ventaja tendrá una tasa de supervivencia más alta y puede dejar mayor número de descendientes.

Este proceso se da en una población de entidades biológicas cuando se cumplen las tres condiciones siguientes:

Variación fenotípica	Eficacia biológica diferencial	La herencia de la variación
<p>Los distintos individuos de una población difieren en sus caracteres observables, en su fenotipo, presentando diferencias en su morfología, fisiología o conducta.</p> 	<p>El sobrecrecimiento y los recursos limitados provocan una lucha por la existencia, en la que algunos organismos sobreviven y otros no.</p> 	<p>Los rasgos adaptados por una especie en una condición ambiental deben ser heredados a las siguientes generaciones, ya que si no deja descendientes, sus características de supervivencia desaparecerán y no contribuirán a la evolución de la especie.</p> 

Si una población de individuos desarrolla estas tres condiciones, entonces se sigue necesariamente un cambio en la composición genética de la población por selección natural.

Un ejemplo de selección natural se observa en la adaptación de los tibetanos a las grandes alturas. Se calcula que la población del Tíbet se separó de la China hace unos 3 000 años, durante los cuales se verificó un rápido cambio en las frecuencias alélicas de al menos 30 genes diferentes, lo que permitió a los tibetanos aclimatarse a la vida en altitudes mayores a los 4 000 metros sin experimentar enfermedad de las alturas.

La selección natural es un proceso que favorece los rasgos heredables que aumentan las posibilidades de supervivencia de un organismo y permiten que el organismo se reproduzca más. Por ejemplo, los lobos se alimentan de diversos animales, los más veloces tendrán mayor probabilidad de sobrevivir; pero al ocurrir un leve cambio que beneficie a un lobo individual, este tendría la mayor probabilidad de sobrevivir y dejar descendientes. Las generaciones están en una permanente evolución y el conjunto de las variaciones que se producen a lo largo de las generaciones constituye el proceso evolutivo.

### ➔ Selección artificial

La selección artificial, también denominada crianza selectiva, se da cuando los humanos intervienen en la evolución de diversas especies animales y vegetales, seleccionando los rasgos deseables, estéticos o de conveniencia en los productos del campo, en lugar de dejar que la especie evolucione o cambie gradualmente sin interferencia humana, como en la selección natural.

La selección artificial ha sido desarrollada por el ser humano desde que las primeras especies animales y vegetales fueron sometidas a la domesticación, alterando así sus destinos evolutivos para siempre y a conveniencia de su relación con nuestra especie.

Existen dos tipos de selección artificial, que depende de la intervención planificada por el ser humano, la cual puede ser consciente o inconsciente.

#### Consciente

Cuando responde a un plan de selección, diseñado y ejecutado a voluntad, para preservar ciertos rasgos por encima de otros en una especie doméstica.



#### Inconsciente

Cuando ocurre de manera accidental, respondiendo a criterios no planificados de antemano o al menos no formalizados.



La selección artificial ha llevado a la ciencia más allá de los simples cruces entre padres de diferentes razas, pues permite la convivencia más armónica o estrecha entre la humanidad y las especies domésticas, ya que los rasgos dominantes en esta última responden a los intereses, necesidades o preferencias humanas.

La selección artificial ha permitido algunos avances, como:

- Métodos de reproducción artificial que hacen posible inseminar a una hembra con el semen congelado de un macho.
- Se puede fertilizar el óvulo con el espermatozoide en el ambiente artificial de un laboratorio y seleccionar los ovocitos fecundados de acuerdo con su calidad y salud.
- Se pueden teñir los cromosomas de cualquier especie y contarlos uno por uno.
- Creación de individuos idénticos mediante la clonación.
- El uso de antibióticos ayuda a combatir bacterias que en el pasado el sistema inmune enfrentaba solo.

La selección artificial sugiere cómo puede funcionar la evolución en la naturaleza cuando el ser humano no interviene en ella para favorecerla. Aquellos organismos con mejores condiciones para sobrevivir o que sean capaces de dejar descendientes con las mismas características que han heredado de sus padres, o las nuevas que surjan por mutación, serán los que más contribuirán a la evolución de su especie. La analogía entre la selección artificial y la selección natural fue uno de los argumentos clave de Darwin para defender su teoría de la evolución por selección natural, como lo verás en la siguiente lección.



### La ciencia integrada con otras asignaturas

Investiga en qué áreas geográficas de Panamá se han encontrado registros fósiles, qué tipo de especies han sido descubiertas y cómo están vinculadas con la evolución. Aplica los aprendizajes adquiridos en Geografía.

## Demuestro mis habilidades

Utiliza tus nuevos conocimientos sobre la influencia del ambiente y la variabilidad de los seres vivos, y la selección natural y artificial, para consolidar los nuevos aprendizajes.

Reúnete en equipos de tres integrantes para analizar y resolver las siguientes actividades en torno a las temáticas de la lección. Responde en tu cuaderno.

1. Analicen de que manera el ser humano interviene en la actualidad en la influencia del ambiente y en la herencia y variedad de los seres vivos a largo plazo. Pueden utilizar las siguientes preguntas generadoras.

- a. ¿Cómo se desarrolla la intervención del ser humano en la modificación del ambiente?
- b. ¿Es positiva o negativa esta intervención del ser humano en el ambiente?
- c. ¿Cuáles serán las consecuencias para los seres vivos a largo plazo?

Escribir una conclusión, la cual expondrán al pleno y la anexarán al portafolio de evidencias.

2. Lee los siguientes casos y describe si pertenecen a un tipo de evolución de selección natural o selección artificial:

Caso	Tipo de selección
El camuflaje de los saltamontes, que los hace parecer hojas.	
El cambio de color de un camaleón cuando tiene una presa o para protegerse.	
El mejoramiento genético del maíz, el trigo y otras especies vegetales domésticas.	
La reproducción anormalmente grande de especies de salmón y otros peces cultivados en granjas piscícolas.	
El guepardo o chita, de los que han sobrevivido los más rápidos.	



## Me asomo al mundo



### Especies invasoras que afectan la biodiversidad

¿Tendrá que ver esta modificación con la variabilidad del ambiente y la selección natural? Analiza.

Cuando se añaden especies exóticas e invasoras, de manera natural o accidental, causa grandes impactos en la biodiversidad de los ecosistemas, esto constituye una de las grandes preocupaciones ambientales a nivel mundial. Estas nuevas especies suelen ser depredadores y eliminan las especies nativas. En algunos casos, estas especies exóticas no solo resultan ser depredadoras, sino que también compiten con las nativas por los recursos que se encuentran disponibles en el hábitat (Valdés, 2009).



## Compruebo mis conocimientos

Resuelve en tu cuaderno:

1. Observa las imágenes y escribe qué tipo de adaptación han desarrollado. Explica.

Oso polar



Mapache boreal

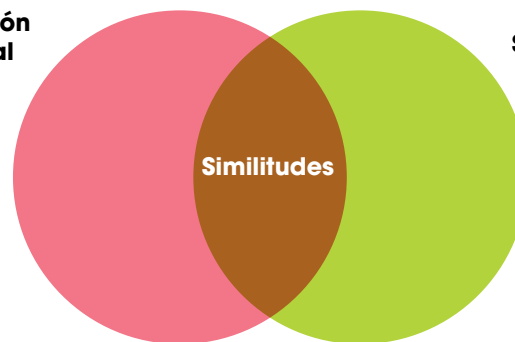


Cactus



2. Analiza las diferencias y las semejanzas entre la selección natural y la selección artificial y completa el diagrama de Venn.

Selección natural



Selección artificial

3. Investiga sobre la evolución del gato y responde:
  - a. ¿Qué tipo de variación fenotípica ha tenido?
  - b. ¿De qué forma ha luchado por sobrevivir?
  - c. ¿Qué rasgos ha heredado a la especie actual?
4. Analiza y escribe en la tabla algunas ventajas y desventajas de la selección artificial.

Ventajas	Desventajas

5. Reflexiona:

¿Los desastres naturales pueden provocar una modificación en el ambiente de los seres vivos que les obligue a desarrollar un tipo de variabilidad genética?

# Unidad 5

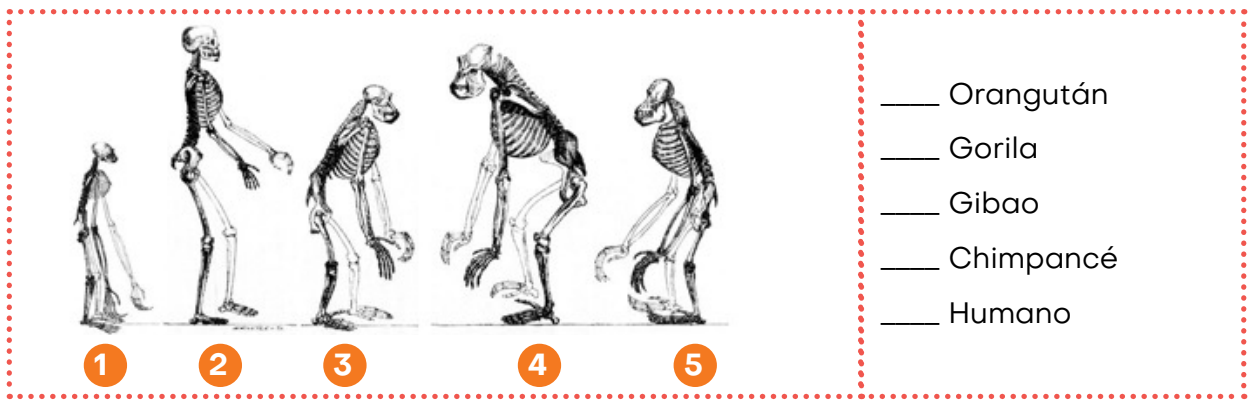
## El ambiente y las especies



### Indago saberes

Para ampliar tus conocimientos es importante que recuerdes los temas de la lección anterior, que serán de apoyo para tus nuevos conocimientos. Para ello, responde en tu cuaderno:

- a. Observa la imagen e identifica la estructura ósea y escribe el número que corresponde a la especie del ser vivo al que pertenece.



Después de hacer el ejercicio anterior, contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué hiciste para determinar los tipos de estructuras óseas según cada especie?
- ¿Cuáles son las similitudes entre todas las especies?
- ¿Qué diferencias tienen entre cada uno?

- b. Responde en tu cuaderno.

¿Como defines el concepto de evolución?



¿Qué factores pueden influir para que una especie evolucione?



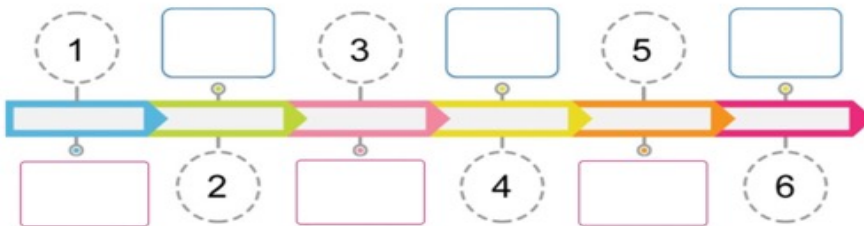
## Lección 2. El origen de las especies (Charles Darwin)



### Descubro sobre las ciencias

Antes de aprender sobre la teoría de la evolución de las especies es importante que conozcas un poco de la vida del ilustre naturalista inglés Charles Robert Darwin, quien es considerado el padre de la teoría de la evolución, una de las teorías científicas más importantes y de mayor trascendencia en la historia de la humanidad.

Reúnete en equipos de tres integrantes y elaboren una línea de tiempo sobre los principales aportes y descubrimientos de Charles Darwin. Utilicen el siguiente formato.



Darwin ingresó a la universidad de Edimburgo para estudiar medicina, pero, aunque aprendió muchas cosas útiles, descubrió que no le interesaba. Tras un par de años decidió ir al *Christ's College* en Cambridge. Durante su estancia ahí aumentó sus conocimientos en ciencias naturales, especialmente en entomología.

Estaba decidido a dedicarse en cuerpo y alma a la investigación de la naturaleza y empezó a tener claro que debía ampliar sus conocimientos participando en una misión científica que le permitiera viajar a otros lugares del planeta. Se embarcó en el HMS Beagle para una misión que durante cinco años le llevaría a América del Sur, África y Oceanía. Durante este viaje, Darwin pudo estudiar y recolectar muchas especies, tanto marinas como terrestres. Examinó y tomó notas de ejemplares fósiles, plantas, invertebrados, pero también de minerales y rocas y de cómo estas se conforman en estratos. Poco a poco, observación tras observación durante años, Darwin comenzó a desarrollar una idea, una hipótesis sobre el origen de las especies. Cuando regresó a Inglaterra ya era un científico famoso debido a las colecciones de animales, fósiles y plantas que había enviado durante su viaje.

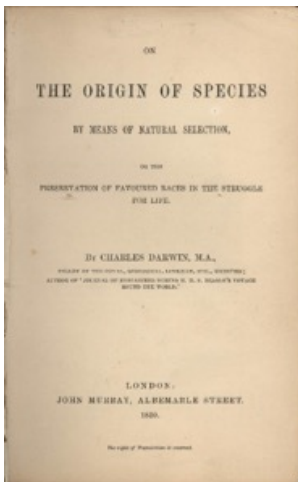
### A-Z Mi lenguaje científico

#### entomología.

Rama de la zoología que estudia los insectos. De los 1.3 millones de especies descritas, los insectos constituyen más de dos tercios de todos los seres vivos conocidos.

### Mi carpeta de evidencias

Investiga, define e ilustra que son los órganos vestigiales que presenta el ser humano. Elabora una tarjeta plegable para desarrollar tu investigación. ¡No olvides anexarlo a tu portafolio luego de la presentación con tus compañeros!



Poco a poco fue cristalizando en su mente la idea de que la diversidad biológica se debe a que las especies han ido evolucionando a lo largo del tiempo mediante un proceso de selección natural. Esta evolución permite la adaptación de los seres vivos a los constantes cambios que sufre su entorno.

Darwin presentó su teoría a la Sociedad Linneana de Londres junto con un artículo de Alfred Russel Wallace, quien había llegado a las mismas conclusiones de forma independiente. Unos años después publicó sus ideas en el libro "El origen de las especies", donde desarrolla mejor su teoría y la respalda con multitud de evidencias. Este libro generó mucha controversia, pues la sociedad aún no estaba preparada para las ideas de Darwin, quien afirmó que toda forma de vida actual sería descendiente de un mismo antepasado común, que por selección natural (adaptación al medio) evolucionó al tipo de organismo que es hoy en día.

## A. La teoría de la evolución



### Analizo el contenido

Para iniciar con la temática, responde las siguientes preguntas y discute con tus compañeros de qué forma se apegan al tema.

- ¿Cuál es tu estatura actualmente?
- ¿Cuánto medías hace 5 años?
- ¿Cuántos dientes tenías al cumplir tu primer año de vida y por qué eso no afectaba tu forma de alimentación?
- ¿Cuál es la importancia del desarrollo completo de tu dentadura actualmente?

Explica si consideras que todo lo anterior forma parte de un proceso evolutivo o no.

*El origen de las especies*, catalogado como uno de los trabajos fundamentales de la teoría de la biología evolutiva, es un libro fundamental que propone que las poblaciones evolucionan durante el transcurso de las generaciones mediante un proceso conocido como selección natural.

### ¿Qué es la teoría de la evolución?

Toda teoría científica debe estar amparada por pruebas y evidencias que la respalden, y esto se ha conseguido, ininterrumpidamente, desde la propuesta hecha por Darwin y Wallace. La teoría de la evolución es un conjunto de ideas y evidencias científicas que proponen un modelo que explica la diversidad de las especies biológicas en nuestro planeta.



Las ideas de Darwin han sido respaldadas por multitud de evidencias (paleontológicas, anatómicas, fisiológicas, genéticas, etc.) de que las especies que han poblado y pueblan nuestro planeta (incluida la especie humana) han evolucionado a través del tiempo, transmitiendo a sus descendientes diversas variaciones genéticas que, en el caso de ser favorables, les han proporcionado ventajas para sobrevivir en un entorno cambiante.

Charles Darwin y Alfred Russel Wallace propusieron el concepto de selección natural como base de la evolución de todas las especies que han vivido y viven en nuestro planeta.

## ➔ Las primeras ideas evolucionistas

### Teoría evolucionista de Jean Baptiste Monet de Lamarck

Lamarck propuso su teoría en el siglo XIX. Sostenía que el origen de todas las formas de vida podría ser espontáneo, después de esto, la evolución era resultado de un proceso mecánico producto de las propiedades físicas y químicas de la materia con la que están formados los seres y el ambiente en el que viven.

Exponía, además, que el entorno cambia y ante estos cambios los seres vivos luchan por adaptarse, estos esfuerzos modifican sus cuerpos físicamente y estos cambios físicos son heredados por la descendencia. La evolución que proponía la teoría de Lamarck se basaba en lo que él denominó "herencia de las características adquiridas", en la que los padres transmiten a los hijos los rasgos que adquieren a partir de las modificaciones generadas por la interacción con el ambiente.

### Teoría de Charles Darwin

Resumida en los aspectos más importantes, la teoría se define como:

Las especies no se mantienen estáticas en el tiempo, evolucionan.

La selección natural es el mecanismo que permite la evolución.

Todos los seres vivos partimos de un antepasado común.

Fin del antropocentrismo.

Darwin demostró que los organismos no dejan de cambiar, por lo que las especies son algo dinámico.

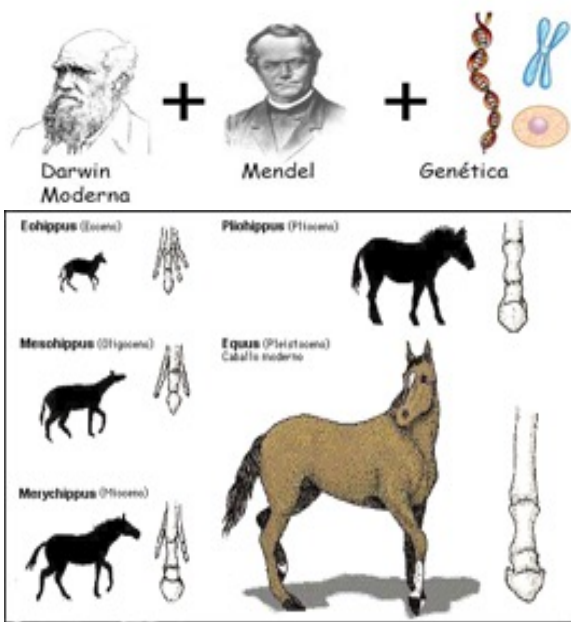
La teoría de la selección natural explica por qué los seres vivos evolucionan.

Darwin observó que todos los animales que investigaba tenían algunas características en común, las cuales eran más llamativas cuanto más cercanas estuvieran en el espacio. Cuanto más alejadas, menos características compartían.

Darwin puso fin a la idea de que los humanos somos algo especial dentro del universo. Dijo que éramos un simple animal más, al que las leyes de la selección natural le afectan como a todos los otros seres vivos.

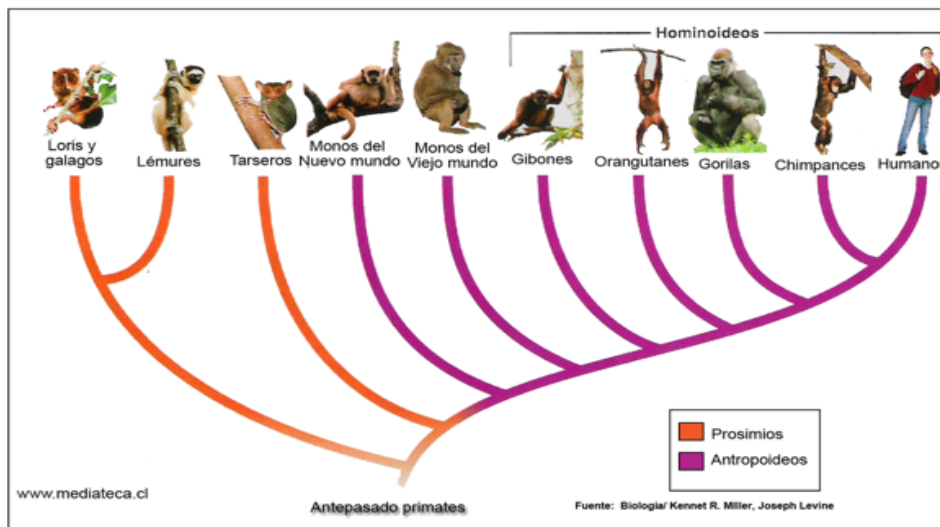
## Teoría neodarwinista

La teoría sintética de la evolución, conocida también como neodarwinismo, tiene una integración con las teorías de Mendel y defiende que:



- Las variaciones genéticas interindividuales son debidas a dos factores: mutaciones y recombinación durante la reproducción sexual. Estas variaciones genéticas son heredables.
- Los caracteres adquiridos no se heredan. Esta idea viene de la teoría de la evolución de Wallace, ya que Darwin no desmintió que estos caracteres no fuesen heredables.
- La selección natural promueve la evolución de una población que acaba por adaptarse a unas condiciones ambientales concretas. Durante el proceso evolutivo, los individuos de una población van acumulando pequeñas variaciones en el ADN que serán conservadas en las siguientes generaciones.
- La evolución es un proceso lento y gradual.

## ➔ Características evolutivas del ser humano



El ser humano moderno (*Homo sapiens sapiens*) evolucionó a partir del *Homo sapiens* en el Paleolítico medio, hace unos 200 000 años. Comparte características con el resto de los primates, pero tiene otras que lo diferencian:

- Son bípedos, andan completamente erguidos.
- Utilizan las extremidades inferiores para desplazarse y las superiores para manipular objetos.
- Las manos cuentan con un pulgar oponible que les permite manipular objetos.

- Tienen los dos ojos en la parte frontal, lo que les permite tener una visión estereoscópica al integrar las dos imágenes en una sola y poder ver en tres dimensiones, apreciando relieves y formas.
- Tienen la mandíbula y los dientes más pequeños que otros homínidos.
- Su cavidad craneal les permite haber desarrollado un cerebro con gran capacidad cognitiva.
- Se comunican a través del lenguaje mediante los órganos fonadores.

## ➔ Evidencias que apoyan la teoría de la evolución

Muchas disciplinas han contribuido al desarrollo de la teoría de la evolución. Algunas de ellas son:

	<p><b>La paleontología</b> Rama de la ciencia que estudia las formas de vida en épocas antiguas. Mediante el análisis de los fósiles es posible observar las características de seres vivos del pasado y relacionarlos con los que existen en el presente.</p>
	<p><b>La anatomía comparada</b> Esta disciplina se ha encargado de analizar las semejanzas y diferencias presentes en las estructuras anatómicas de los seres vivos. Así se ha podido establecer la relación de parentesco entre algunas especies, como el estudio de las estructuras conocidas como órganos homólogos y órganos análogos.</p>
	<p><b>La embriología comparada</b> Mediante las pruebas embriológicas se ha establecido que los embriones de distintas especies, en sus etapas tempranas de desarrollo, muestran muchas semejanzas, aun en aquellos que pertenecen a especies distintas.</p>
	<p><b>Las pruebas bioquímicas</b> Se basan en la comparación de los distintos organismos a nivel molecular. Comparando moléculas como el ADN y las proteínas se puede calcular el grado de parentesco entre dos especies distintas. Por ejemplo, el ADN del chimpancé solo se diferencia en 1.8 % del ADN de los humanos, lo que indica que ambas especies tienen un grado de parentesco muy cercano.</p>
	<p><b>Pruebas biogeográficas</b> Consisten en la existencia de grupos de especies más o menos parecidas, emparentadas, que habitan lugares relacionados entre sí por su proximidad actual o pasada. Por ejemplo, la familia de los camélidos se diversificó adaptándose a distintos hábitats.</p>



### Nuevas fuentes de información

El gen que iluminó a Charles Darwin en las Galápagos. Cuando Charles Darwin llegó a bordo del Beagle a las Islas Galápagos en 1835, un hecho en particular le llamó profundamente la atención. Investiga cuál fue ese hecho que llamó la atención de Darwin.

## Rasgos que caracterizan a los humanos

La hominización es el proceso evolutivo que ha durado miles de millones de años y en el cual nuestros antepasados han tenido que adaptarse al entorno, dando como resultado los rasgos que nos caracterizan como especie y que nos diferencian del resto de los primates.

Desde el punto de vista biológico, estas características se refieren rasgos específicos, como la longitud de los brazos, el tamaño del cerebro o la existencia de un órgano capaz de emitir sonidos diferenciados, así como el desarrollo de los sentidos. A continuación, se explican algunos de esos rasgos:



El dedo pulgar oponible permitió maniobras de mucha minuciosidad

- Extremidades superiores cortas y funcionales. La posibilidad de girar y doblar la muñeca en varias direcciones, facilita la manipulación y fabricación de herramientas, junto con otro rasgo que es común con otros homínidos: el pulgar oponible.
- La disminución del tamaño de la mandíbula, que es más pequeña que la de otros homínidos, con menos dientes (32, en lugar de 36, y más débiles).
- Aumento del tamaño del cerebro y la diferenciación y especialización en sus dos hemisferios.
- El desarrollo de la visión, con la que se puede percibir en tres dimensiones, además de la percepción del color que es muy completa.
- Dispone de un órgano fonador (laringe), equipado con cuerdas vocales que permite producir sonidos diferenciados, y las características del paladar que permiten la articulación nítida de sonidos.

## Demuestro mis habilidades

Practica con los nuevos conocimientos sobre el origen de las especies las pruebas de la evolución y el desarrollo del ser humano en la historia para consolidar tus conocimientos.

- Con la ayuda de un compañero de tu clase, completa el siguiente esquema con cinco datos o acontecimientos que más llamaron su atención sobre las temáticas desarrolladas. Describe con tus propias palabras. Resuelve en tu cuaderno.
- Elabora en tu cuaderno un cuadro comparativo sobre las cuatro teorías evolutivas.





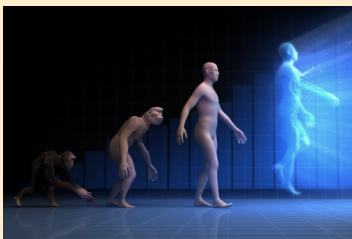


### La ciencia integrada con otras asignaturas

Analiza con cuáles de las características de la evolución del ser humano relacionas la organización social y el surgimiento de las primeras civilizaciones. Utiliza los aprendizajes adquiridos en Historia.



### Me asomo al mundo



#### La evolución humana no ha parado: hay razones para pensar que está más acelerada que nunca

La tecnología, la medicina, el cambio climático, la destrucción de los ecosistemas de la Tierra, la gigantesca migración que ha iniciado el ser humano y quizás la conquista de otros planetas para convertirlos en lugares habitables, podrían influir en nuestra futura apariencia y en nuestras vidas.



## Compruebo mis conocimientos

1. Ordena de forma cronológica los principales acontecimientos y aportes científicos en la vida de Charles Darwin.

1	
2	
3	
4	

- Viaja en el Beagle como naturalista para un viaje de exploración.
- Publica *The Origin of Species* (*El origen de las especies*).
- Ingresa en la universidad de Edimburgo para estudiar medicina.
- Presenta su teoría a la Sociedad Linneana de Londres junto con un artículo de Alfred Russel Wallace.

2. Completa la definición de teorías de la evolución. Utiliza las palabras a tu derecha.

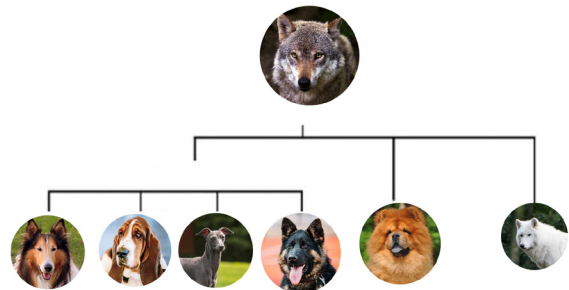
La teoría de la \_\_\_\_\_ es un conjunto de ideas y evidencias \_\_\_\_\_ que proponen un modelo que explica la \_\_\_\_\_ de las especies \_\_\_\_\_ en nuestro \_\_\_\_\_.

evolución      científicas  
diversidad      biológicas  
planeta

3. Describe a cuál de las evidencias que apoyan la teoría de la evolución pertenece el esquema de la derecha:

---

---



4. ¿Por qué el proceso evolutivo se considera lento y gradual?
5. Escribe tres características evolutivas del ser humano.
6. Dos órganos vestigiales que posee el ser humano son:

# Unidad 5

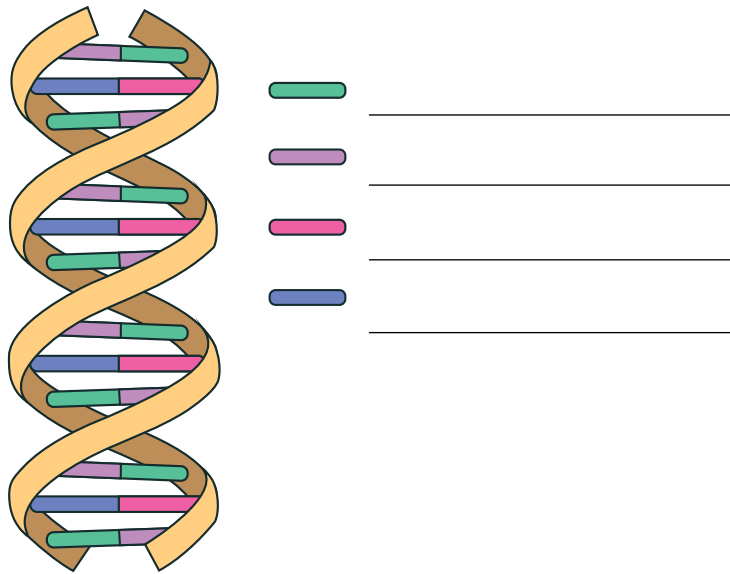
## El ambiente y las especies



### Indago saberes

Responde las siguientes preguntas en tu cuaderno.

1. Observa la imagen y escribe cuáles son las bases nitrogenadas que forman la estructura del ADN. ¿Cuál es la diferencia entre los cromosomas sexuales y los autosomas?



2. ¿Cuántos nucleótidos forman un codón?
3. ¿Cuál es la función de los codones?
4. Completa el cuadro escribiendo las diferencias entre ADN y ARN.



.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

5. ¿Qué permite identificar el análisis del genoma humano?

## Lección 3. Código genético: genoma humano



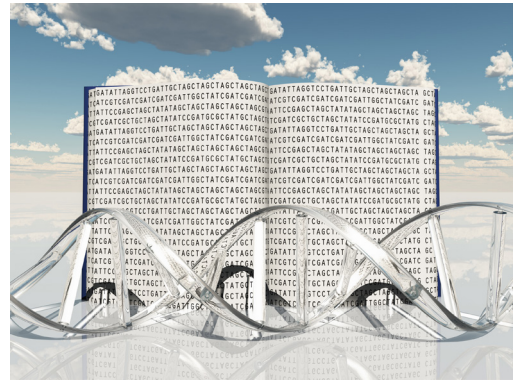
### Descubro sobre las ciencias

Si el código genético humano fuera un libro, tendría unas 262 000 páginas, pero solo 500 diferirían entre cada persona.

Los seres humanos poseen diferentes particularidades que los vuelven únicos, y aunque se ven muy diferentes unos con otros, esa diferencia entre tú y cualquiera de los que te rodean está causada por solo un 0.1 % de los genes de tu ADN, pues todos comparten el 99.9 % del genoma o conjunto de material genético del ADN. Algunos investigadores científicos establecen que la diferencia se da gracias a tres millones de letras de 3 000 millones de pares de bases, incluyendo genes.



El genoma que forma cada especie es el depositario de la información y permite que cada organismo se desenvuelva y actúe conforme a las exigencias impuestas por el medio. También es el encargado de los cambios que han permitido su supervivencia a lo largo de la historia de la especie. Estos cambios son necesarios para construir y operar un organismo y también una ventana hacia el pasado, tanto reciente como profundo.



### A-Z Mi lenguaje científico

**ancestro.** Individuo del que desciende otro.

**especie.** Conjunto de organismos semejantes entre sí que comparten una o varias características comunes.

**genoma.** Conjunto de instrucciones genéticas que se encuentran en una célula.

**filogenómica.** Es el estudio de relaciones evolutivas, basadas en el análisis comparativo de datos a escala genómica.



### Mi carpeta de evidencias

Dialoga con tus compañeros sobre el fragmento anterior y elaboren una lista de 10 especies que consideras que comparten muchas características fenotípicas y genotípicas con el ser humano.

## A. Genoma humano



### Analizo el contenido

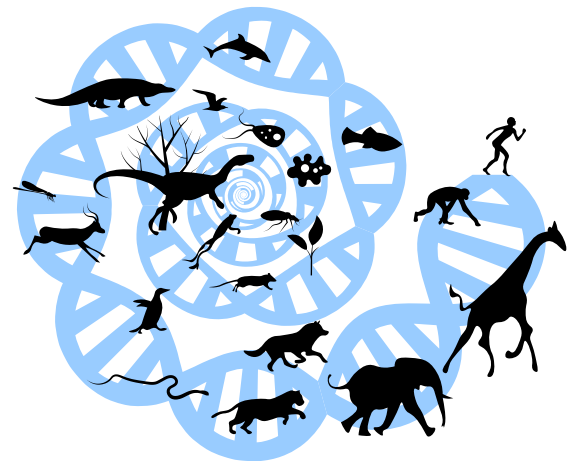
Los humanos se diferencian en la expresión de los genes, no en la calidad de ellos, como lo demuestran los recientes avances del genoma humano que presentan a Darwin como el gran triunfador en todos los puntos.

En los genomas se almacenan dos tipos de información:

- Es inmediatamente útil para el organismo descubrir cómo los genes interactúan con ciertos fármacos, conocer si se pueden transmitir enfermedades y obtener un recurso para toda la vida.
- Funciona como registro histórico de este y sus ancestros. Los estudios basados en el ADN han confirmado la tesis darwiniana de la descendencia con modificación a partir de ancestros comunes.



Las ciencias que han permitido establecer una comparación de secuencias de genes en diferentes organismos, para agruparlos en familias que corresponden a grupos de genes con cierta similitud y que descienden de un gen ancestral común (genes homólogos), se denominan la filogenómica y filogenética.



La filogenómica y la filogenética son dos áreas vinculadas para el mismo fin. Sin embargo, tienen una diferencia, como se ve en el siguiente esquema:

#### La filogenómica

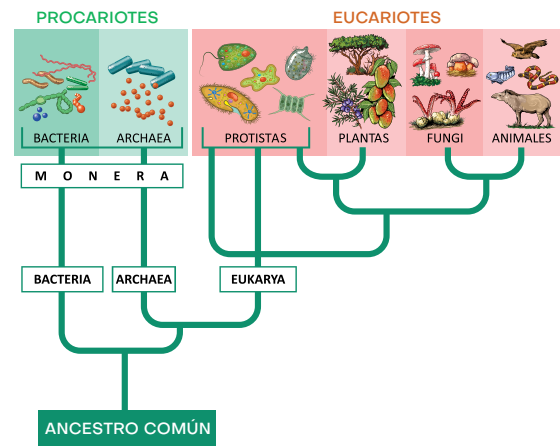
Es el estudio de relaciones evolutivas, basadas en el análisis comparativo de datos a escala genómica.

#### La filogenética

Compara y analiza las secuencias de genes individuales, o una pequeña cantidad de genes, así como muchos otros tipos de datos.

Estas comparaciones se describen en mayor detalle en forma de un árbol filogenético que captura la estructura jerárquica de las distintas relaciones evolutivas, del mismo modo que el árbol genealógico de una familia describe los grados de parentesco dentro de ella.

El árbol resultante constituye una hipótesis sobre la historia evolutiva de la familia de genes a lo largo de las especies consideradas. Un ejemplo se muestra en la imagen que presenta la relación evolutiva de las plantas. El estudio de este árbol nos puede revelar información importante. Por ejemplo, en qué linajes se pudieron perder algunos miembros de la familia, o cuándo una familia de genes se expandió por medio de procesos de duplicación genética.



## Demuestro mis habilidades

Elabora un mapa conceptual que relacione los conceptos principales de este tema.

### Secuenciación del genoma

La secuenciación genética se trata de “leer” ese código que contiene información imprescindible para su desarrollo y funcionamiento, como si se tratara de un libro de instrucciones genéticas. Es una tecnología que permite conocer y descifrar el código genético que tienen todos los seres vivos. A partir del conocimiento de la secuencia del genoma humano y de su análisis, será más fácil construir el catálogo de las variaciones de cada uno de los genes para desprender cuáles originan errores y cuáles expresan susceptibilidad a enfermedades comunes.

A continuación, se encuentra una lista de los 12 avances tecnológicos de los últimos años que ha permitido la secuenciación genómica:

- Reducción del coste económico de secuenciar un genoma

- Variación y edición genómica humana, animal y vegetal

- Genómica del cáncer

- Genómica en agricultura

- Conocer el origen de la especie humana y de dónde vienen nuestros ancestros

- Importancia de interpretar el genoma

- Pruebas genéticas prenatales no invasivas

- Medicina forense

- Microbios y microbiomas

- Pruebas genéticas directas al consumidor

- Mayor conocimiento del mundo natural

- La genómica en el contexto social



### Nuevas fuentes de información

¿Qué animales se parecen más a nosotros genéticamente? Te invito a investigar sobre aquellos animales que tienen más parecido con el ser humano. Pregunta a personas cercanas qué opinan de ese parecido.

## Demuestro mis habilidades

Selecciona uno de los avances tecnológicos presentados en la página anterior, investiga sobre él y explica en un párrafo su importancia.

### 🔍 Proyecto del genoma humano

El Proyecto del genoma humano es el primer proyecto científico internacional en la historia de la biología que pretende llegar a descifrar toda la información que poseen los cromosomas. El objetivo de este proyecto es utilizar todos estos conocimientos en beneficio de la humanidad. En este momento se ha descifrado o leído el 100 % de toda la información o recetas del conjunto de los cromosomas que tiene el ser humano.

Este avance científico significa que se ha adelantado mucho en el análisis del genoma humano, pero tan solo es el inicio del camino, pues todavía queda un largo trecho por recorrer, porque ahora se debe aprender cómo interaccionan y funcionan todas estas recetas descubiertas. La secuenciación del genoma fue realizada en numerosas universidades y centros de investigación en Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania, Japón y China. El proyecto tuvo un costo aproximado de US\$ 2 700 millones menos de lo que se esperaba.

## Demuestro mis habilidades

Recurriendo a los conocimientos adquiridos en grados anteriores, aplicarás el método científico para la siguiente actividad, que te ayudará a consolidar tus nuevos aprendizajes.

¿Qué hacer?

- Formen equipos de trabajo de tres integrantes.
- Seleccionen de la lista de los 12 avances tecnológicos de los últimos años que ha permitido la secuenciación genómica. (Observen que no se repita su elección con la de otro grupo).
- Planteen una pregunta con respecto al avance seleccionado y lo que les interesa saber de este avance; puede ser enfocado en las ventajas o desventajas que implica la secuenciación del genoma.
- Realiza una experimentación para comprobar tu hipótesis esta puede ser búsqueda de videos relacionados a tu pregunta e hipótesis y si está correcta o no.
- Analicen e interpreten los videos observados, artículos o libros consultados y concluyan si apoyan o desmienten la hipótesis planteada por ustedes.
- Elaboren una conclusión dando una respuesta objetiva a la pregunta y expliquen la importancia que tiene el avance científico en la secuenciación del genoma humano.
- La investigación deberá ser presentada al pleno y el trabajo de investigación anexado al portafolio.

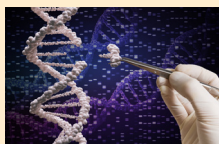


## La ciencia integrada con otras asignaturas

Lee la Declaración Universal de los Derechos Humanos y busca el contenido relacionado con los aspectos genéticos. Escribe en un párrafo tu opinión sobre esta relación. Aplica los aprendizajes y la información adquirida en Cívica.



## Me asomo al mundo



### ¿Qué pasaría si la modificación genética en humanos fuera una realidad?

Investiga sobre los beneficios y consecuencias de la manipulación de los genes humanos.

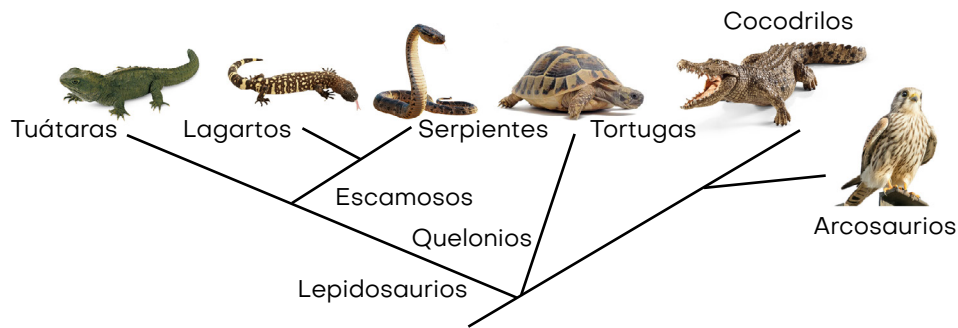


### Compruebo mis conocimientos

Pon a prueba tus conocimientos adquiridos. Responde en tu cuaderno.

- ¿Qué tipo de información almacena el genoma humano?
  - Interacción con los fármacos.
  - Registro histórico de ancestro común.
  - Conocer si presentan algún tipo de enfermedad.
  - Todas las anteriores.

Observa la imagen y contesta las preguntas a. y b.



- ¿Cuál es la especie con más rasgos similares a la serpiente?
    - Tortuga
    - Lagarto
    - Tuátara
    - Cocodrilo.
  - ¿Cuál de las especies tiene una relación directa con su ancestro común?
    - Tortuga
    - Lagarto
    - Cocodrilo
    - a. y c. son correctas
- ¿Qué es una secuenciación genómica?
    - Leer qué bases nitrogenadas posee el ADN.
    - Leer cuántas proteínas presenta el individuo.
    - Leer la secuencia de nucleótidos en cada gen.
    - Leer las moléculas orgánicas.
  - Escribe dos ventajas y dos desventajas del proyecto del genoma humano.

**Ventajas**

**Desventajas**

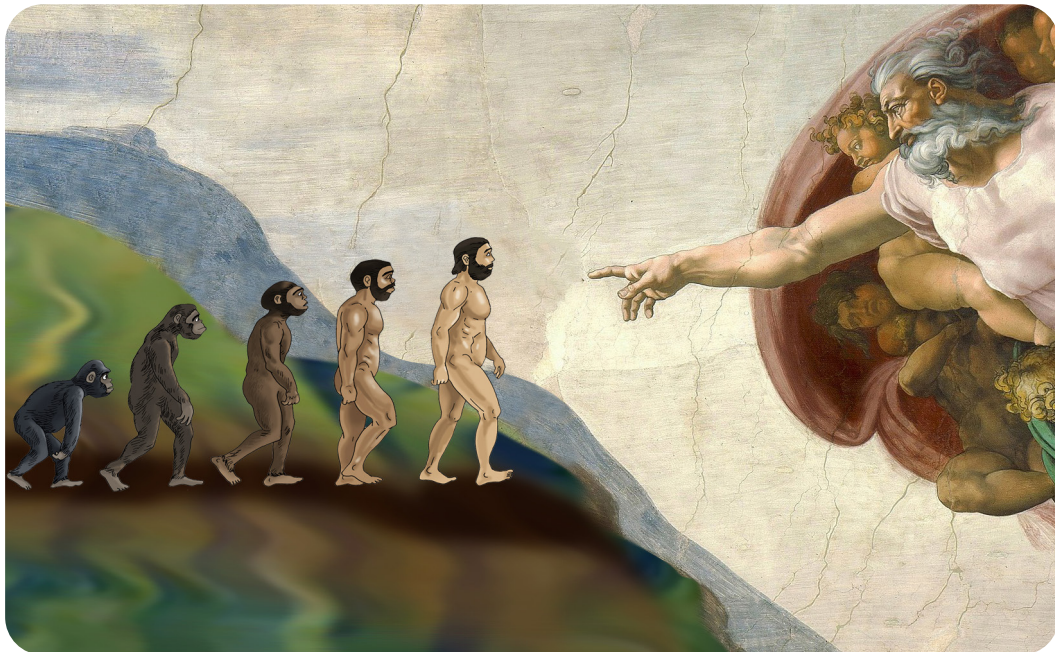
# Unidad 5

## El ambiente y las especies



### Indago saberes

- ¿Qué ideas religiosas conoces sobre el origen del ser humano?
- ¿En qué año publicó Charles Darwin sus investigaciones sobre el origen de las especies y del ser humano?
- Según la biografía de Charles Darwin, ¿por qué tardó tanto en publicar sus teorías? Analiza.
- Observa la imagen y con lo que conoces sobre las teorías del origen del ser humano, explica a partir de ella la idea esencial de cada una de las teorías.



## Lección 4. La evolución humana: científica y religiosa



### Descubro sobre las ciencias

Una de las teorías científicas que más discusiones y debates ha generado entre los filósofos y teólogos es el evolucionismo que, sin duda, es la teoría científica más controversial de la historia. Uno de los científicos que tuvo especial interés en el tema fue Lamarck quien, en 1809, propuso explicar la evolución mediante la herencia de los caracteres adquiridos. Darwin no ha sido el único en explicar científicamente la evolución.



Cuando se escucha el término evolución se suele pensar en Darwin y en su obra *El origen de las especies* (1859), pero las ideas evolucionistas son mucho más antiguas. Uno de los primeros científicos que analizaba las características y su forma de sobrevivir fue Aristóteles, ya que se refirió a quienes negaban la existencia de finalidad en la naturaleza y propuso una explicación que es casi idéntica a la darwinista: el aparente desarrollo de las partes del organismo viviente se explicaría porque, entre los diferentes productos o especies de la naturaleza, solo se conservarían los mejor adaptados.

He aquí el argumento tal como Aristóteles lo expone:



*¿Qué impide que las partes de la naturaleza lleguen a ser también por necesidad, por ejemplo, que los dientes incisivos lleguen a ser por necesidad afilados y aptos para cortar y los molares planos y útiles para masticar el alimento, puesto que no surgieron así por un fin, sino que fue una coincidencia?*

Darwin se ocupó, en primer lugar, del origen de las especies, pero posteriormente publicó otra obra sobre el origen del hombre y se refirió de paso al origen de los primeros vivientes, pero el evolucionismo adquirió la principal importancia.

Pero ¿qué papel ha tenido la Iglesia con todos estos descubrimientos científicos? Comenta con tus compañeros sobre la postura que la Iglesia ha tenido ante estos acontecimientos.

### A-Z Mi lenguaje científico

**dogma.** Principio o creencia de una religión, doctrina o sistema de pensamiento que se tiene por cierto y que no puede ponerse en duda.

### Mi carpeta de evidencias

Elabora una lista con ilustraciones sobre otros temas científicos que podrían generar controversia para la religión. Presenta al menos cinco ejemplos. No olvides anexarlo a tu carpeta de evidencia.

## A. El darwinismo y las ideas religiosas



### Analizo el contenido

Poco antes de que la obra realizada por Darwin viera la luz, en una carta que escribió a su amigo Joseph Hooker, le expresó que se sentía “como un hombre a punto de confesar un crimen”. No era para menos, Darwin era perfectamente consciente de la polémica que sus ideas iban a desencadenar, recuerda que a este punto él ya tenía una trayectoria personal e intelectual con todos sus estudios realizados.

Algunas consecuencias de la publicación de la obra a partir de 1859 fueron:

- Darwin tuvo que sufrir la humillación de ver su inconfundible rostro barbudo caricaturizado sobre el cuerpo de un mono.
- La Iglesia anglicana denunció que la teoría de la evolución constituía la visión más degradante del ser humano jamás concebida.
- El bioquímico Duane Gisch creó el Instituto para la Investigación de la Creación y reinterpretó los hallazgos de la paleontología para encajarlos en el Génesis.

Darwin era consciente de que su teoría podría ocasionar conflictos religiosos. Él mismo había vivido estas dificultades en el seno de su familia. Lo que quizá le habría sorprendido es que a pesar de los avances científicos logrados en el siglo XXI, sus teorías aún sigan causando controversia.



### La ciencia integrada con otras asignaturas

Organicen un debate sobre el trato que Darwin enfrentó por la publicación de sus investigaciones.

¿Consideran que si esos acontecimientos se hubieran dado en la actualidad le habría pasado lo mismo?

Utilicen los aprendizajes adquiridos en Español sobre el debate y establezcan una posición a favor y una en contra, con sus respectivas argumentaciones.

### Demuestro mis habilidades

Utilizando la siguiente rutina de pensamiento, contrasta lo que pensabas antes con lo que piensas ahora en relación a la teoría de la evolución. Resuelve en el cuaderno.

Antes pensaba...

---

---

Ahora pienso...

---

---



### Nuevas fuentes de información

El papa Francisco bendice a Darwin y su evolucionismo: “Dios creó a los seres y las leyes para que se desarrollaran”. Afirma que la teoría de la evolución “no contradice la noción de la creación”. Busca la noticia en diarios o revistas y comenta con tus compañeros lo que opinas de ella.

El evolucionismo fue tajantemente rechazado por la Iglesia hasta el pontificado de Pío XII, el primer papa que dejó entrever la posibilidad de que no fuese absolutamente incompatible con la fe, pero la restitución del darwinismo aprobado por la Iglesia tardó en llegar.

Un colectivo de clérigos y científicos católicos había apostado por conciliar el evolucionismo con la fe. Era el darwinismo católico.

Esta tendencia alcanzó su punto máximo en la obra del jesuita francés Teilhard de Chardin y la consiguiente "bendición" por parte de Roma.

Octubre de 1996. Juan Pablo II fue el pontífice que tuvo el arrojo de pedir perdón y rehabilitar a Darwin, tras reconocer públicamente que el evolucionismo "es ya más que una sola hipótesis".

Con las declaraciones del papa Juan Pablo II, la fe cristiana no tiene dificultad en asumir el evolucionismo, pero con una condición: que se admita una acción peculiar de Dios que determina el paso de lo que es animal o lo que es persona mediante la infusión del alma humana. Lo que en ningún caso puede admitir un cristiano es un evolucionismo puramente materialista, que no explique la diferencia esencial entre el hombre y los demás seres inferiores.

Actualmente, el papa Francisco concilia entre lo que ha sido llamado el evolucionismo (Darwin) y el creacionismo (catolicismo). Esto no figura todavía en un documento oficial, pero él, de momento, la explica así:

*Dios creó a los seres y dejó que se desarrollaran de acuerdo con las leyes internas que dio a cada uno [...]. El comienzo del mundo no es obra del caos [...], sino que deriva de un principio supremo que crea por amor.*

En resumen, Dios creó el mundo, y si lo hizo a través de la evolución carece de importancia.

## Demuestro mis habilidades

Ahora que ya conoces la postura de la Iglesia con respecto a las teorías de la evolución y el origen del ser humano, te invito a realizar una presentación sobre los conocimientos adquiridos desarrollando una conclusión con tu postura personal sobre el tema.



### Me asomo al mundo



#### El descubrimiento de Lucy, la 'madre' de todos los homínidos

Darwin afirmó a mediados del siglo XIX que el ser humano empezó a ser bípedo cuando comenzó a utilizar herramientas. Sin embargo, el descubrimiento realizado el 30 de noviembre de 1974 por los paleoantropólogos Donald Johanson y Tom Gray, quienes encontraron los restos de un homínido de la especie *Australopithecus afarensis* al que llamaron Lucy, demostró que la capacidad de erguirse y caminar sobre dos piernas empezó mucho antes de que desarrolláramos un cerebro más grande o pudiéramos usar herramientas.



## Compruebo mis conocimientos

Selecciona la respuesta correcta.

1. Fue el tema que ocupó el primer lugar de importancia en la teoría evolucionista de Darwin:
  - a. El eslabón perdido
  - b. El origen de las especies
  - c. Las adaptaciones de los organismos
  - d. Los dogmas religiosos
2. Otros científicos que postularon una teoría evolutiva fueron:
  - a. Hooke y Aristóteles
  - b. Lamark y Galilei
  - c. Lamark y Aristóteles
  - d. Galilei y Hooke
3. ¿Cuál fue la opinión de la Iglesia anglicana sobre la teoría de la evolución?
  - a. Que era una propuesta admirable y digna de estudio
  - b. Que debía enseñarse en las escuelas
  - c. Que constituía la visión más degradante del ser humano
  - d. Que con ella se reafirmaba la fe
4. Este papa dejó entrever la posibilidad de que la teoría de la evolución no era del todo incompatible con la fe:

a. Benedicto XVI	b. Pío XII
c. Juan Pablo II	d. Francisco
5. Con las declaraciones de este papa, la fe cristiana no tiene dificultad en asumir el evolucionismo.

a. Domingo Ulloa	b. Juan XXIII
c. Juan Pablo II	d. Francisco
6. ¿Cuál es tu opinión sobre la postura de la Iglesia con respecto a la teoría evolutiva? Analiza.

# Unidad 6

## Efecto invernadero y cambio climático



### Indago saberes

- a. Recuerda que un repaso siempre es bueno para recordar algún tema o resolver algunas dudas sobre los ecosistemas y la biodiversidad. Por lo tanto, debes preguntarte y responder en el cuaderno:
- ¿Qué son los ecosistemas?
  - ¿Cuáles son los elementos que los constituyen?
- b. Observa la imagen y clasifica los elementos del ecosistema.



- c. ¿Qué elementos regulan la temperatura del ecosistema?
- d. Recuerda que la biodiversidad comprende la diversidad de especies vivas que habitan el planeta y da lugar a los ecosistemas. A partir de esta idea, responde:
- ¿Por qué nos debe preocupar la pérdida de biodiversidad?
  - ¿Qué factores actuales están causando la pérdida de muchas especies?

# Lección 1. Mejoramiento y consecuencias en las especies ante el efecto invernadero y el cambio climático



## Descubro sobre las ciencias

En 1988, la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) establecieron en conjunto el Programa Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), con el fin de evaluar la ciencia relacionada con el cambio climático y proporcionarles a los líderes políticos del mundo evaluaciones científicas periódicas sobre este fenómeno, sus riesgos e implicaciones, además de proponer estrategias de mitigación y adaptación.

En 1979, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), celebró la primera Conferencia Mundial sobre el Clima, donde se abordaron temas como el calentamiento global y cómo podría afectar las actividades humanas. Se reconoció el cambio climático como un problema grave para el planeta. Años más tarde, se consideró el papel del CO<sub>2</sub> y de varios gases capaces de contribuir al efecto invernadero en los cambios del clima, y a partir de este momento tomaron relevancia los llamados gases de invernadero.

El clima del planeta Tierra tiene la característica de ser irrepetible, cambiante y dinámico, como consecuencia de toda la energía que recibe del Sol y de los intercambios de energía entre la diversidad de partes que conforman el sistema climático, tales como:

- La envoltura gaseosa, denominada atmósfera.
- Los lagos, mares y océanos, que forman la hidrósfera.
- La región donde vivimos, que forma una corteza sólida llamada litósfera.
- Las relaciones de los seres vivos y el hombre, que constituyen la biósfera.
- La capa de hielo que cubre los continentes y océanos, llamada criósfera.



Las actividades humanas desde la Revolución Industrial han influido directamente en el clima al modificar su ambiente mediante la alteración de la superficie del planeta, liberando grandes emisiones de gases contaminantes y peligrosos a la atmósfera y alcanzando una alta contaminación, que se ha convertido en un problema ambiental cotidiano.

## A-Z Mi lenguaje científico

**perturbación ambiental.** Cualquier cambio generado en la estructura y composición de un ecosistema por factores naturales o antropogénicos (el hombre) o el desarrollo de un proceso que causa una disminución en los recursos naturales.

**polución.** Contaminación del aire o del agua, provocada por la introducción de sustancias procedentes de la actividad humana, de procesos industriales o biológicos.

Además, se incrementó la contaminación ambiental después de la Segunda Guerra Mundial (finales del siglo XVIII), dado que el hombre aprendió a darle mayor uso a la energía, que era extraída de diferentes fuentes naturales o artificiales.

## A. El cambio climático



### Analizo el contenido

En primer lugar, hay que indicar que el clima del pasado fue diferente al del presente y el del futuro será distinto al actual. Estamos seguros de que la Tierra se ha caracterizado por sufrir toda clase de desastres relacionados con el clima y diferentes fenómenos naturales, meteorológicos o antrópicos de forma continua; sin embargo, en la actualidad se están volviendo más frecuentes e intensos a medida que existe un incremento de la temperatura global.

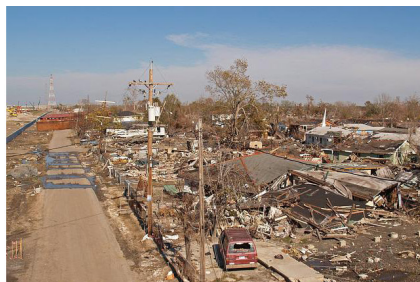


Por lo tanto, ninguna región del planeta se encuentra a salvo de huracanes, tormentas, incendios forestales, sequías y olas de calor que destruyen cultivos, volviendo precaria la alimentación, tampoco de alteraciones del relieve territorial, destrucción de viviendas, pobreza extrema, expansión de enfermedades y pérdida de biodiversidad en todo el mundo. El 90 % de los desastres se relaciona con el clima y el tiempo, significando un costo económico mundial aproximado de US\$ 520 000 millones al año y un crecimiento de la pobreza cercano a los 20 millones de personas, lo que genera diferencias entre los países más ricos y los más pobres.

Sequía



Huracanes, vivienda y pobreza



Deforestación



### Nuevas fuentes de información

Utilizando fotos de periódicos y revistas, elabora en una hoja de papel bond tamaño carta un collage que detalle las causas y las consecuencias del efecto invernadero en Panamá. Recuerda guardarlo en tu portafolio.

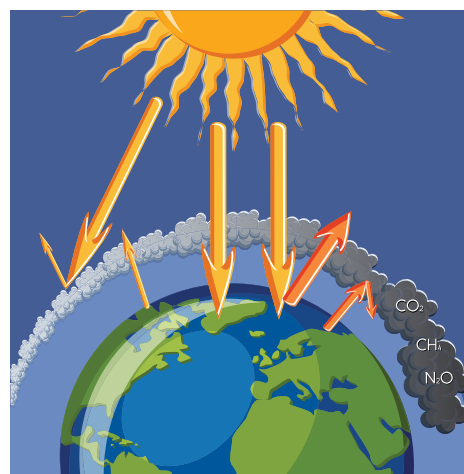
Por lo tanto, científicamente, el cambio de clima o cambio climático es una realidad irrefutable generada por toda perturbación natural o antrópica, es decir, producto de la actividad humana, que afecta el clima del planeta y cuyos efectos impactan en las especies que habitan determinadas regiones. Esto tiene consecuencias como:

- a. Desplazamiento hacia otro hábitat, con exigencia de adaptabilidad; es decir, cambios fisiológicos, alimentación y pautas de comportamiento para su supervivencia.
- b. Expansión de enfermedades como dengue, chikungunya, malaria, zika, por el incremento de mosquitos.
- c. Alta mortalidad de especies marinas por el poco alimento (krill) y la poca población de presas.
- d. Disminución del volumen de especies vegetales que habitan por área.
- e. Modificación en los ciclos de reproducción y generación de sexos, como sucede en tortugas, lagartos y serpientes.
- f. Condicionamiento del tiempo en la migración de aves, ballenas y delfines.
- g. Retraso en la coloración de las hojas de los árboles.
- h. Retraso en la aparición de insectos (cigarra, zompo de mayo).
- i. Muerte masiva de los arrecifes de coral.
- j. Peligro de extinción o extinción de especies nativas, agravando la pérdida de biodiversidad.

Por consiguiente, Lamarck tenía razón al afirmar que las especies se ven “obligadas” a adaptarse a las condiciones y exigencias del medio que habitan o no sobrevivirán.

### **¿En qué consiste el efecto invernadero?**

Al hablar del efecto invernadero podemos hacerlo desde dos momentos: el primero, como cambios naturales en la concentración del dióxido de carbono atmosférico y otros gases como el metano, el dióxido de azufre, el vapor de agua, el dióxido de nitrógeno y el ozono, a causa de los intercambios de energía entre diversidad de partes que conforman el sistema climático, como las transiciones glaciales y los procesos biogeoquímicos espontáneos de la naturaleza. El segundo, por las actividades humanas que constituyen la principal causa del cambio del clima y, por consiguiente, el efecto invernadero generado por la concentración de los gases de efecto invernadero (GEI) que reducen la pérdida neta de radiación infrarroja hacia el espacio y tiene poco impacto en la absorción solar, lo que provoca que la superficie de la Tierra sea más caliente.



El efecto invernadero es un fenómeno natural donde los GEI se incrementan y absorben la radiación solar reflejada por la Tierra, esta radiación no retorna al espacio, sino que se queda en la atmósfera terrestre, lo que aumenta la temperatura del planeta.

## ¿Qué es el CO<sub>2</sub>?

El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es un gas incoloro, inodoro y de larga duración en la atmósfera, al igual que otros contaminantes emitidos principalmente por la actividad industrial y el uso de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón, responsables de que el planeta se caliente; esto significa que mientras más gases de efecto invernadero emitamos, el planeta se calentará más.

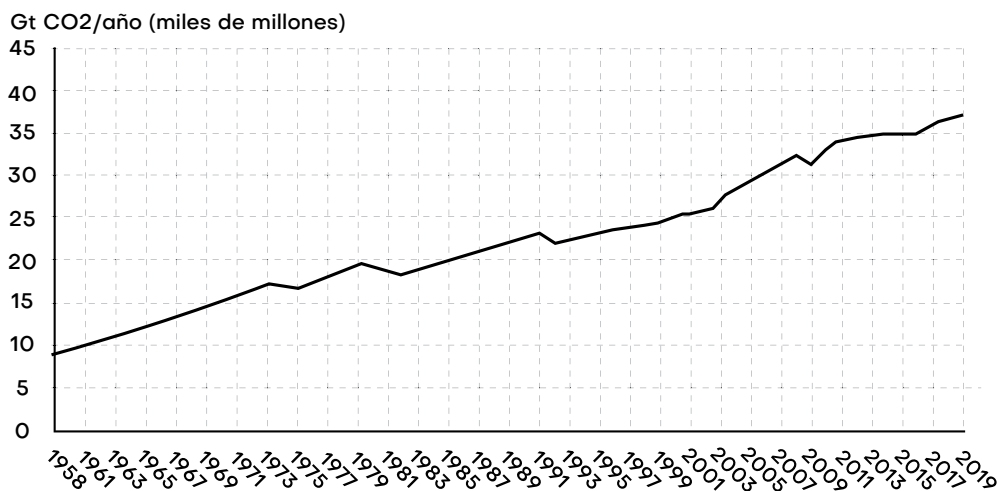


A pesar de que el CO<sub>2</sub> (también llamado anhídrido carbónico) no es el único GEI, constituye el principal producto de la actividad humana, lo que eleva su concentración atmosférica y hace que su contribución al efecto invernadero sea mayor, alterando la temperatura apta para la vida en el planeta a causa del progresivo calentamiento global.



En las últimas décadas, la concentración de CO<sub>2</sub> se ha disparado hasta alcanzar en la actualidad 415 partes por millón (ppm). Esta condición multiplica su capacidad de emisión y contribuye al cambio climático, por lo que el CO<sub>2</sub> se utiliza para describir el calentamiento del planeta a pesar de no ser el único. Observa en la gráfica la emisión global de CO<sub>2</sub>.

### Evolución en las emisiones globales de CO<sub>2</sub> procedentes de combustibles fósiles y actividad industrial



■ Gt CO<sub>2</sub>/año Fuente: Global Carbon Project, [www.epdata.es](http://www.epdata.es)



### Nuevas fuentes de información

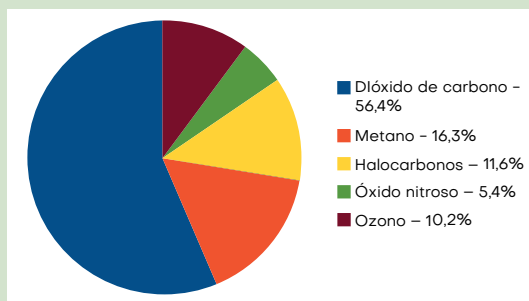
Durante el estudio de esta unidad permanece pendiente de noticieros, diarios o revistas para encontrar información, reportajes e imágenes sobre el calentamiento global y el efecto invernadero. Elabora un álbum, dando relevancia a las noticias locales.

## Demuestro mis habilidades

- ¿Será el efecto invernadero una causa natural o antrópica? Explica brevemente.
- Completa el siguiente cuadro, investigando según corresponda.

Gases de efecto invernadero (GEI)	
GEI	Fuente
(CO <sub>2</sub> ) dióxido de carbono	
(N <sub>2</sub> O) óxido nitroso	
(CH <sub>4</sub> ) metano	
(H <sub>2</sub> O <sub>(g)</sub> ) vapor de agua	
(O <sub>3</sub> ) ozono	
CFC (clorofluorocarbonos)	
HCFC (hidroclorofluorocarbonos)	
SF <sub>6</sub> hexafluoruro de azufre	

- Observa la siguiente gráfica de los GEI.
  - ¿Por qué el dióxido de carbono constituye el principal GEI? Explica.
- Lleva a cabo una investigación bibliográfica sobre el dióxido de carbono, sus ventajas y desventajas.



## ¿Qué es el cambio climático?

El cambio climático tiene su origen en dos grandes transformaciones:

- El uso de la energía: la primera transformación se da con la Revolución Industrial.
- La utilización del petróleo, que revolucionó el transporte y los motores de combustión interna.

Constituyen la fuente de energía y precursores de la riqueza y productividad a nivel mundial. Por otra parte, contribuyen a gran escala en el cambio climático, lo que genera consecuencias como:

Modificación en las corrientes marinas.

Cambios en el ciclo hidrológico.

Desplazamiento de especies.

Deshielo en los polos, pérdida de glaciares.

Desaparición de especies terrestres y acuáticas.

Aumento del nivel del mar.

Por consiguiente, el cambio climático se entiende como un cambio de clima producto de la actividad humana de manera directa o indirecta, que altera la composición de la atmósfera del planeta a partir de la variabilidad del tiempo.

La pérdida de diversidad biológica y el cambio climático constituyen los problemas en los que la acción del hombre impacta con más fuerza, por lo que es urgente armonizar soluciones a nivel mundial para disminuir sus consecuencias.



## La ciencia integrada con otras asignaturas

Escribe en tu cuaderno cómo la evolución de la sociedad ha incidido en los problemas relacionados con el cambio climático. Utiliza los conocimientos adquiridos en Cívica.

### Demuestro mis habilidades

Resuelve en tu cuaderno:

- Utilizando la siguiente imagen, establece:
  - ¿Cómo te gustaría vivir en tu planeta?
  - Reflexiona: ¿Cómo podrías contribuir a mejorarlo?
  - En equipos de cuatro miembros, investiga, discute y reflexiona sobre el Protocolo de Kioto.
- Utilizando los términos proporcionados, elabora una secuencia lógica de los procesos estudiados: cambio climático, atmósfera, efecto invernadero, actividad humana, dióxido de carbono, planeta Tierra y calentamiento global.
- Observen las siguientes imágenes y detallen las principales ideas de los efectos del cambio climático observados.



### Me asomo al mundo



#### El agua es un recurso natural valioso

El agua es necesaria para la vida de todas las especies del planeta, así como para la salud. Sin embargo, de continuar las alteraciones en el ciclo del agua, se pone en peligro toda la vida del planeta.

Se debe tener conciencia de los efectos del cambio climático para buscar diferentes estrategias de mitigación. Tenemos la responsabilidad de protegerla como sustancia vital de todos los seres vivos.





## Compruebo mis conocimientos

1. Completa el cuadro con las perturbaciones más comunes que ocurren en Panamá e ilústralas en tu cuaderno.

N.º	Naturales	Antrópicas

2. Describe los elementos que determinan el clima del planeta Tierra.
3. Menciona las fuentes principales de producción de CO<sub>2</sub>.
4. Investiga tres actividades humanas y cómo influyen en los cambios de concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera.
5. Investiga cuáles especies se verían afectadas en primer lugar por un aumento de la temperatura atmosférica. Explica brevemente.
6. Establece la diferencia entre calentamiento global y cambio climático.
7. Revisa tu adquisición de nuevos conocimientos. ¿Cómo ha cambiado tu opinión sobre las causas y consecuencias del cambio climático después de haber estudiado el tema? Utiliza las definiciones que guardaste en tu carpeta de evidencias y que puedas aplicar en tu respuesta.

 Qué sabía...	 Qué aprendí...

# Unidad 6

## Efecto invernadero y cambio climático



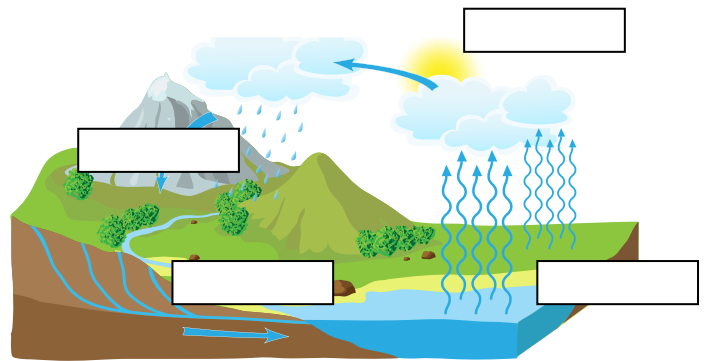
### Indago saberes

Resuelve en el cuaderno:

a. ¿Es oceánica o continental el agua que observas en la imagen? Explica brevemente.



b. Observa la imagen del ciclo del agua y coloca los nombres de los procesos en los recuadros en blanco.

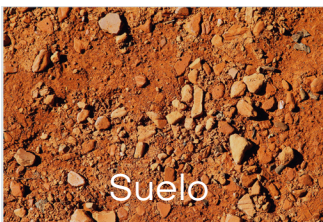


c. Clasifica los procesos nombrados como químicos o físicos. Explica.

d. Responde a las siguientes preguntas:

- ¿A cuáles precipitaciones se les conoce como lluvia ácida?
- ¿Por qué a algunas aguas del planeta se les conoce como aguas dulces?
- ¿Por qué el agua es vital para los seres vivos?

e. Escribe la importancia de los siguientes recursos naturales:



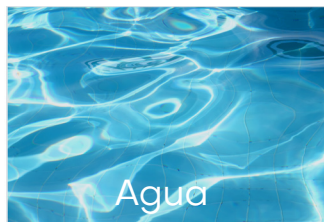
---

---

---

---

---



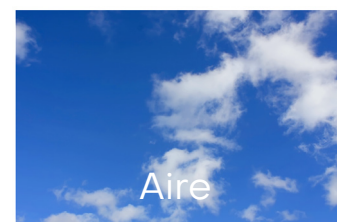
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

## Lección 2. Contaminación del agua, del suelo y del aire: causas, efectos y prevención



### Descubro sobre las ciencias

La contaminación de los recursos naturales como el agua, el suelo, el aire o la atmósfera, es debido a la acumulación de desechos sólidos, líquidos o gaseosos, como plásticos, aguas residuales caseras y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), respectivamente, que contaminan el ambiente y perjudican la salud de todo ser vivo.

Reunidos en equipos de tres integrantes, observen la imagen, establezcan qué tienen en común y generen sus conclusiones.

La problemática de los tipos de contaminación ambiental incluye la incorporación de desechos sólidos, gases tóxicos, derrames de petróleo, residuos industriales y caseros, entre otros, que modifican las propiedades físicas y químicas del agua, del suelo y del aire e impactan en el desarrollo de la fauna, la flora y los seres humanos.

Causas generales de la contaminación:

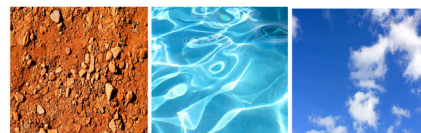
- Inflamabilidad de sustancias químicas, como papel, alcohol y gasolina, que producen monóxido de carbono al quemarse.
- Deforestación de grandes áreas de vegetación.
- Eliminación de desechos industriales y domésticos.

Efectos comunes de la contaminación:

- Pérdida de biodiversidad por la toxicidad del medio.
- Incremento de enfermedades y de las tasas de mortalidad en los seres vivos.

Medidas de prevención y control de la contaminación:

- Utilizar fuentes de energía alterna y renovable, amigables con el ambiente, como paneles solares y vehículos eléctricos, entre otros.
- Emitir estados de emergencia cuando el nivel de concentración del contaminante empiece a causar daños en la salud de la población o en personas muy vulnerables, como niños, ancianos, enfermos crónicos y embarazadas.



Suelo

Agua

Aire

### A-Z Mi lenguaje científico

**inflamabilidad.** Capacidad de una sustancia de quemarse.

**potabilización del agua.** Consiste en el tratamiento para eliminar la mayor cantidad de componentes nocivos y volverla apta para el consumo humano.

### Mi carpeta de evidencias

Recolecta diferentes materiales caseros y toma una foto. Haz una breve descripción de cómo afectan en la contaminación ambiental. Recuerda guardarlo en tu portafolio.

## A. Contaminación del agua, del suelo y del aire: causas, efectos y prevención



### Analizo el contenido

Al evaluar el proceso de contaminación se establecen tipos y por ello es necesario identificar los agentes contaminantes que pueden encontrarse en los recursos naturales.

**Contaminación biológica:** Formada por agentes biológicos, como virus, bacterias, hongos, protozoos, rickettsias y endoparásitos, que al ser ingeridos por el ser humano pueden producir enfermedades o parasitismo letales.



**Contaminación química:** Provocada por todos aquellos desechos químicos que provienen de las actividades industriales, agropecuarias y domésticas que afectan los seres vivos y la salud humana. Por ejemplo: aceites, tintes, colorantes, disolventes orgánicos, petróleo, plaguicidas, abonos, gases tóxicos, detergentes, plomo, materia fecal y restos de alimentos.



**Contaminación física:** Ocasionada por objetos, materiales sólidos o líquidos inertes y fenómenos que afectan las características de los recursos naturales, como su temperatura, densidad y concentración de oxígeno, lo que repercute en la supervivencia de los organismos. Por ejemplo: basura, partículas de polvo, ruido, sustancias radiactivas eliminadas por hospitales, laboratorios y centrales nucleares.



### 🔍 ¿Qué se entiende por contaminación ambiental?

La contaminación consiste en el ingreso de sustancias nocivas de origen químico, físico y biológico en un ecosistema específico, generando un ambiente inseguro para la vida.

Entre los efectos que pueden generarse a partir de la contaminación de los recursos naturales agua, suelo y aire se pueden mencionar:

## Agua



- Pérdida de las características organolépticas, como color, olor y sabor.
- Mortalidad de especies acuáticas por disminución de la concentración de oxígeno disuelto y variación de pH.
- Alto grado de sedimentación y turbidez.
- Disminución de organismos bioindicadores de calidad del agua.

## Suelo



- Pérdida de suelos fértiles para la agricultura.
- Disminución de macro y micronutrientes.
- Pérdida de flora y fauna variable.
- Alto grado de erosión.

## Aire



- Disminución de la calidad del aire para la vida.
- Aumento del cambio climático, pérdida de la capa de ozono.
- Incremento del efecto invernadero y la lluvia ácida.
- Alteración del fenómeno de fotosíntesis.

El ser humano no está exento de los efectos de la contaminación de los recursos, y puede sufrir por:



- Infecciones respiratorias agudas o crónicas
- Enfermedades cardiovasculares
- Alergias diversas
- Diversos tipos de cáncer: pulmonar, de piel y uterino
- Problemas gastrointestinales: diarreas, cólera y tifoidea
- Intoxicaciones
- Dolores de cabeza
- Náuseas
- Muerte

La práctica de medidas preventivas para recuperar el medioambiente y mejorar las condiciones de vida de nuestro planeta es urgente.

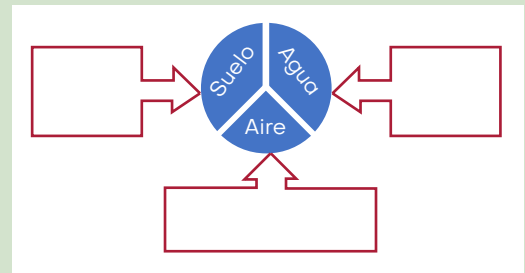


## Nuevas fuentes de información

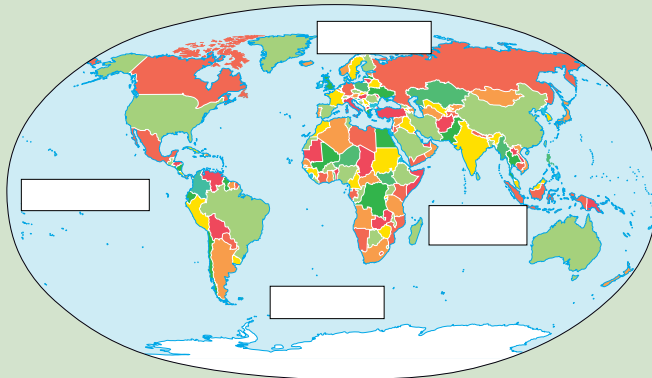
Existe un nuevo océano oficialmente reconocido el 8 de junio de 2021, se trata del océano Austral, información revelada oficialmente por la *National Geographic Society* en el Día Mundial de los océanos.

## Demuestro mis habilidades

- a. Copia este esquema en tu cuaderno y escribe en cada uno de los espacios tres especies que se ven afectadas por la contaminación de su medio.



- b. Escribe en los espacios el nombre de cada océano.



### La ciencia integrada con otras asignaturas

Elabora una lista de deberes y derechos de los ciudadanos relacionados con las leyes ambientales del país. Aplica los aprendizajes adquiridos en Cívica.

- c. Realiza una clasificación de los agentes contaminantes y qué recurso se ve más afectado. Coloca un gancho en la casilla respectiva.

Recurso	Aire	Agua	Suelo
Derrame de petróleo			
Gases tóxicos			
Detergentes			
Pesticidas			
Colorantes de fábricas			
Ruido			
Basureros			

- d. Organizados en equipos de cuatro estudiantes, elaboren una lista de recomendaciones que pueden aplicar en casa para prevenir la contaminación de los recursos naturales estudiados.



### Me asomo al mundo



#### Vehículos inteligentes

A partir del siglo XXI se implementa a nivel mundial la fabricación de automóviles con diseños tecnológicos disruptivos, inteligencia artificial e internet. Estos vehículos inteligentes, sin emisión de gases y más seguros, usarán energía renovable en lugar de combustibles fósiles, lo que disminuirá la contaminación ambiental.

Compruebo mis conocimientos

Resuelve en tu cuaderno:

1. Define contaminación con tus palabras.
2. Observa la imagen y coloca una X sobre las consecuencias de la contaminación ambiental y una Y sobre las causas.



3. ¿Qué fenómeno contribuye a la mitigación de la contaminación?  
Escoge la respuesta correcta.

a. Fotosíntesis   b. Respiración   c. Digestión   d. Nutrición

4. Identifica tres acciones para mejorar nuestros recursos naturales.

a. \_\_\_\_\_

b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_



5. Utiliza botellas plásticas y reutilízalas en tu hogar.

# Unidad 6

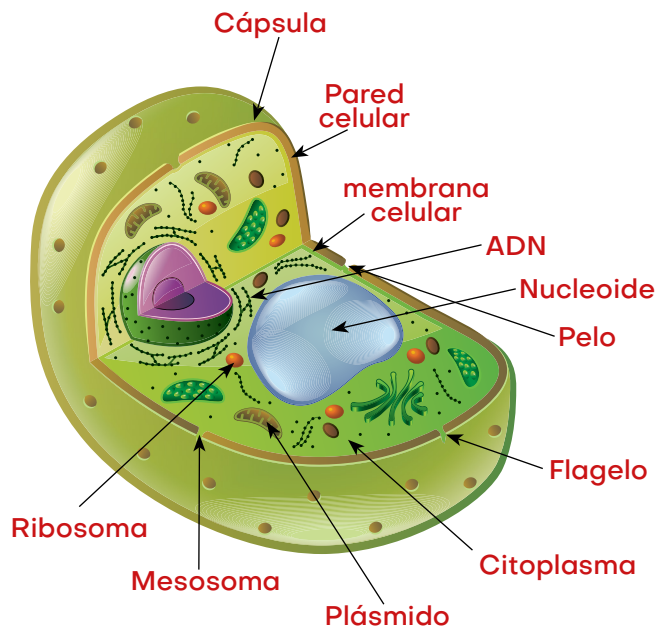
## Efecto invernadero y cambio climático



### Indago saberes

Resuelve en el cuaderno:

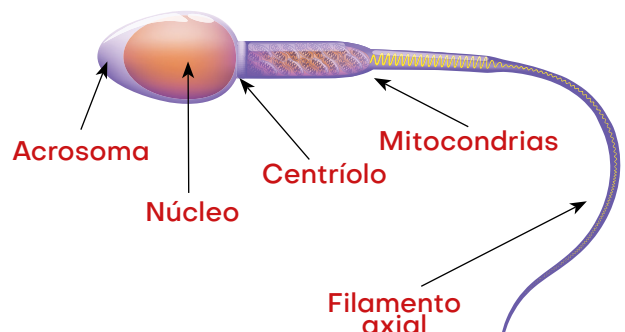
- Circula las estructuras que comparten las células eucariotas y procariotas:
- ¿Por qué las bacterias son células procariotas?



- ¿Cuáles son las características que debe poseer un organismo para ser considerado un ser vivo?

d. Observa la célula y responde:

- ¿Qué organelo es responsable de producir toda la energía necesaria para realizar trabajo celular?
- ¿Qué nombre recibe dicha energía?
- Explica brevemente: ¿qué tipo de transformación ocurre en ese organelo? ¿es físico o químico?

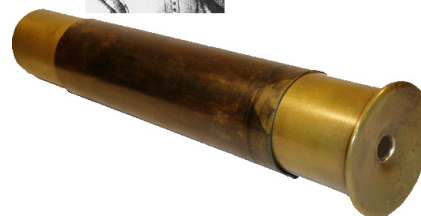


## Lección 3. Daños y beneficios de las bacterias, los virus y los hongos



### Descubro sobre las ciencias

Desde que en 1590 el científico Zacharias Janssen inventó el microscopio simple, este se convirtió en un instrumento fundamental para el estudio de la vida microscópica, ya que permitió observar objetos y organismos que el ojo humano es incapaz de percibir. En 1675, Antonie van Leeuwenhoek perfeccionó el microscopio y realizó observaciones de microorganismos como hongos y bacterias, con lo que estableció una relación entre la fermentación de las uvas para fabricar vino y de la leche para transformarla en queso, dando origen a la ciencia de la bacteriología. Además observó protozoos, células reproductoras masculinas (espermatozoides) y sanguíneas (glóbulos rojos). Este invento posibilitó el estudio de las células y contribuyó a las investigaciones en el campo de la medicina.



**Las bacterias** han habitado la Tierra desde hace más de 3 800 millones de años. Son organismos unicelulares procariotas; esto significa que no presentan una membrana nuclear y que el ADN se encuentra libre en el citoplasma.

Algunos estudios han demostrado que podemos encontrar alrededor de 40 millones de bacterias en un gramo de tierra y cerca de un millón en un mililitro de agua dulce. A pesar de que se consideran altamente patógenas, únicamente el 1 % produce enfermedades, las demás tienen diversas funciones en campos como la medicina, la industria y la salud humana.



**Los virus** se encuentran en todos los ecosistemas. Son pequeñas partículas de ADN o ARN empaquetadas en una cápsula de naturaleza proteica y que necesitan de otras células para replicarse, lo que les favorece mutar y generar mayor contagio. Son de menor tamaño que las bacterias y se consideran organismos no vivos que facilitan la variabilidad de los seres vivos.



**Los hongos** constituyen una gran diversidad de organismos unicelulares y pluricelulares distribuidos ampliamente a nivel de la biósfera, desprovistos de clorofila, la mayoría sésiles y con reproducción asexual (esporas) y sexual. Muchos de ellos tienen importancia alimenticia (champiñones), ecológica (desintegradores), médica (penicilina) e industrial (levadura).



### Mi carpeta de evidencias

Elabora un instrumento de recolección de información sobre enfermedades comunes producidas por bacterias. Pregunta a cinco miembros de tu familia cuáles han padecido, tabula los datos y elabora una conclusión. Recuerda guardarlo en tu portafolio.

## A. Daños y beneficios de las bacterias, los virus y los hongos



### Análisis del contenido

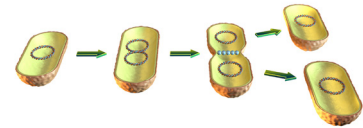
#### ➔ Las bacterias

Las bacterias son microorganismos con un tamaño de 0.5 y 5  $\mu\text{m}$  de longitud. Fueron descubiertas en los años 1674-1675 por el holandés Anton van Leeuwenhoek al observar con una lente simple, una pequeña gota de agua dulce turbia. Muchas de ellas han sido catalogadas como organismos productores de enfermedades, sin embargo, existen otras que benefician al medio como desintegradores y, junto a los hongos, mantienen el equilibrio de la materia en los ecosistemas.

#### Características generales de las bacterias

A continuación se mencionan las principales características de la mayoría de bacterias que se encuentran en los diferentes ecosistemas:

- Son células unicelulares y procariotas.
- Se reproducen asexualmente por fisión binaria; sin embargo, pueden realizar la reproducción sexual por conjugación, transfiriendo genes de una bacteria (donadora) a otra (receptora) mediante el intercambio de material genético.
- Están constituidas por una pared celular de composición química que se denomina peptidoglicano. Pueden ser grampositivas, con una pared más gruesa que permite retener y absorber la coloración de cristal violeta, o gramnegativas, que no fijan el color. La pared celular constituye la principal característica utilizada para su taxonomía, clasificación y grado patológico que presentan en nuestro organismo.



#### A-Z Mi lenguaje científico

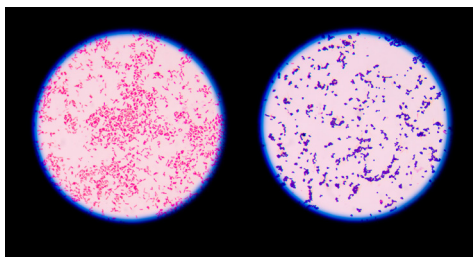
**bacteriófago.** Virus que tiene la capacidad de infectar a las bacterias.

**conjugación.** Consiste en la transferencia de ADN de una célula bacteriana a otra.

**micosis.** Infección producida por hongos en la piel o en cualquier parte de un organismo animal o vegetal.

**microorganismo patógeno.** Cualquier organismo capaz de causar una enfermedad a otro organismo.

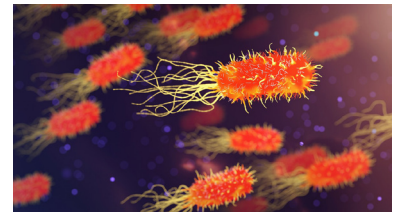
Gramnegativas



Grampositivas

- Disponen de prolongaciones citoplasmáticas que constituyen estructuras de locomoción, tales como cilios (pili), que son cortos y recubren toda la pared celular, y flagelos, ubicados en la parte posterior.

- Muchas de ellas son anaeróbicas, es decir, no pueden realizar procesos vitales en presencia de oxígeno, aunque otras sí son capaces de hacer estos procesos, a las que se denomina aeróbicas.
- Son muy versátiles para adaptarse a medios muy extremos de temperatura y pH.



## Clasificación de las bacterias por su morfología

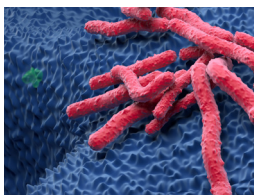
A partir de la forma que presentan, las bacterias reciben distintos nombres.

<b>Cocos</b> Tienen forma esférica y al agruparse pueden formar: 1. diplococos, 2. estafilococos o 3. estreptococos.	<b>Bacilos</b> Tienen forma alargada, como bastón.	<b>Espirilos o espiroquetas</b> Tienen forma de espiral.	<b>Vibriones</b> Tienen forma de coma (.).

## Daños y beneficios

Muchas de estas bacterias se reproducen en el cuerpo humano y pueden causar infecciones bacterianas afectando los pulmones, la piel, tejidos blandos, los sistemas urinario y gastrointestinal, los órganos sexuales y los sentidos.

La Organización Mundial para la Salud (OMS) ha establecido que existe una serie de infecciones bacterianas que han logrado una alta resistencia a los antibióticos y se han convertido en un problema para la salud humana. Entre ellas se puede mencionar:



- *Helicobacter pylori*. Presenta forma espiralada, habita en el estómago y es responsable de la mayoría de casos de úlceras gástricas y duodenales con alta posibilidad de desarrollar cáncer. Se desconoce la vía de contaminación, pero se piensa que su transmisión es de persona a persona por vía oral-oral, oral-fecal.



- *Salmonella*. Se contrae por el consumo de carne o alimentos de origen animal (aves, cerdo, res, pescado, huevos, queso, leche). Puede causar alta deshidratación por diarrea profusa, acompañada de dolores estomacales fuertes, lo que puede poner en peligro la vida.



- *Streptococcus pneumoniae*. Constituye la principal causa de neumonía adquirida de forma natural a partir de un resfriado o una gripe o de neumonía hospitalaria. Suele afectar un lóbulo pulmonar y provocar problemas respiratorios hasta llegar a un paro cardiorrespiratorio.



- *Enterobacteriaceae*. Son un grupo heterogéneo de bacterias (bacilos gramnegativos), responsables de diversidad de síntomas gastrointestinales leves y crónicos que afectan la salud.

Es importante mencionar que también los órganos de animales domésticos y salvajes, así como de plantas silvestres y ornamentales, se ven afectadas por enfermedades bacterianas. Algunos ejemplos son:

En animales	En plantas
Clamidiosis aviar	Mancha foliar o frutal
Caries	Tizones
Tuberculosis bovina	Roya
Muermo equino	Descomposición de hojas, tallos y frutos
Leptospirosis	Marchitamientos vasculares

Sin embargo, no todo es negativo sobre las bacterias, ya que podemos obtener beneficios biológicos, agrícolas, médicos o industriales, entre ellos:

- Contribuyen al equilibrio de los ecosistemas.
- Nos protegen contra otras bacterias.
- Facilitan la asimilación de nutrientes de los alimentos.
- Estimulan las defensas del organismo.
- Contribuyen a la producción de vitaminas.
- Contribuyen a la fermentación de alimentos.
- Participan en la fabricación de yogur y quesos.
- Producen ácidos grasos para fabricar mantequilla.
- Producen vacunas para el tratamiento de enfermedades.

Recuerda que para alcanzar el equilibrio del organismo y lograr una vida saludable se necesita una cantidad bacteriana que permita mantener una condición de salud y beneficios aceptables.

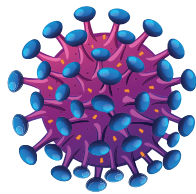
## ➔ Los virus

Son microorganismos representados por la unidad infecciosa denominada virión, con un tamaño de 20 a 300 nm de diámetro y diversidad de formas. En el medio extracelular son inertes, por lo tanto, necesitan parasitar una célula viva y aprovechar su material genético para reproducirse, pudiendo causarle daño o la muerte. En 1898, el botánico y microbiólogo neerlandés Martinus Willem Beijerinck realizó el estudio del origen de los virus replicando en su laboratorio los trabajos sobre la enfermedad del mosaico del tabaco realizados por su par Dmitri Ivanovski, botánico ruso, quien afirmó en un principio que se trataba de una bacteria. Fue Beijerinck quien estableció que el microorganismo que producía esta enfermedad se trataba de un virus.

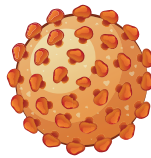


### Características generales de los virus

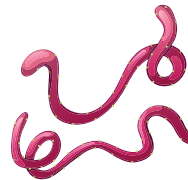
- Son microorganismos acelulares, incapaces de realizar procesos metabólicos, por lo que dependen de un huésped.
- Son parásitos intracelulares obligados, ya que necesitan de un huésped vivo para reproducirse.
- Están formados por ácidos nucleicos, ADN o ARN, que pueden presentar una o doble cadena, protegidos por una estructura proteica llamada cápside.
- Presentan diversidad de formas, determinadas por la cantidad y disposición de los capsómeros que presentan, siendo la estructura poliédrica icosaedro la más común.



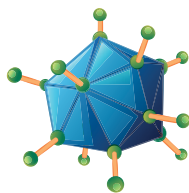
HIV



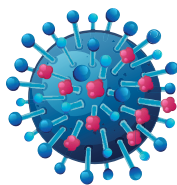
Hepatitis B



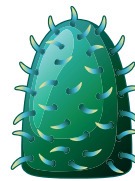
Ebola Virus



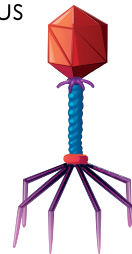
Adenovirus



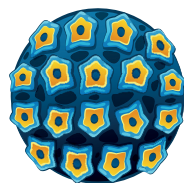
Influenza



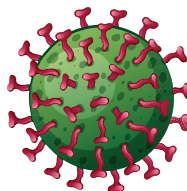
Rabies Virus



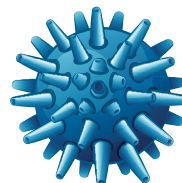
Bacteriophage



Papillomavirus



Rotavirus



Herpes Virus

## Clasificación de los virus

En la clasificación de los virus se aplican criterios como forma, envoltura proteica y tipo de ácido nucleico, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Características		Ejemplos
Con envoltura	Sí	Herpesvirus, Hepadnavirus, Retrovirus, Orthomyxovirus
	No	Adenovirus, Parvovirus
Forma de la cápside	Icosaédrico	Adenovirus, Parvovirus, Herpesvirus, Hepadnavirus, Reovirus
	Complejo	Retrovirus, Coronavirus
	Helicoidal	Orthomyxovirus, Rhabdovirus
Ácido nucleico	ADN	Adenovirus, Parvovirus, Herpesvirus, Hepadnavirus
	ARN	Reovirus, Retrovirus, Orthomyxovirus, Rhabdovirus, Coronavirus

## Daños y beneficios

Los virus son considerados partículas altamente infecciosas para el ser humano, para plantas y animales, ponen en peligro el bienestar del organismo.

La infección viral en las plantas puede afectar su crecimiento, ocasionar necrosis, manchas, royas moteadas en su follaje, así como la forma de sus hojas; sin embargo, difícilmente la planta muere, aunque la economía de un país en el rubro agrícola se vea afectada por la pérdida de millones de dólares en producción y cultivo.

Entre las enfermedades virales en las plantas se pueden mencionar: mosaico del tabaco y del tomate, clorosis de las hojas, rayado de las hojas, pudrición de la raíz.



Clorosis



Mosaico del tomate



Necrosis

A principio del siglo XX se creó la Organización Mundial de Sanidad Animal con el fin de velar, luchar y controlar las enfermedades virales en los animales, tales como la peste porcina, la fiebre aftosa, el moquillo, la influenza y cierta variedad de cáncer, como la leucemia felina.



Fiebre aftosa



Moquillo



Rabia

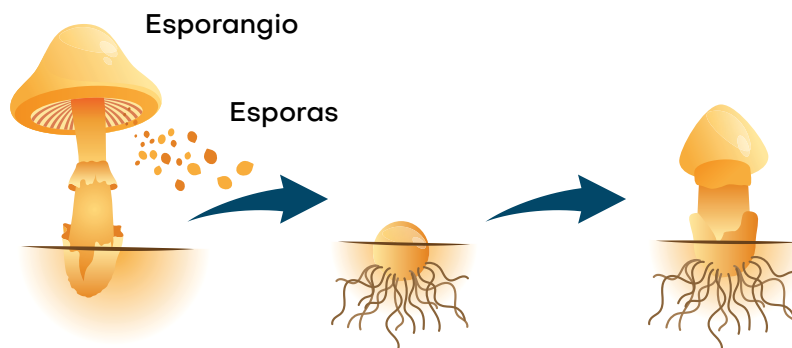
## ➔ Los hongos

El estudio de los hongos se remonta a principios del siglo XVI por grandes científicos como Antonie van Leeuwenhoek, Louis Pasteur, Robert Koch y Raymond Jacques Adrien Sabouraud, entre otras figuras renombradas, quienes caracterizaron a dichos organismos por su nutrición, reproducción y estructura. Actualmente, se considera que existen más de 100 000 especies descritas y alrededor de 1.5 millones de especies de hongos.

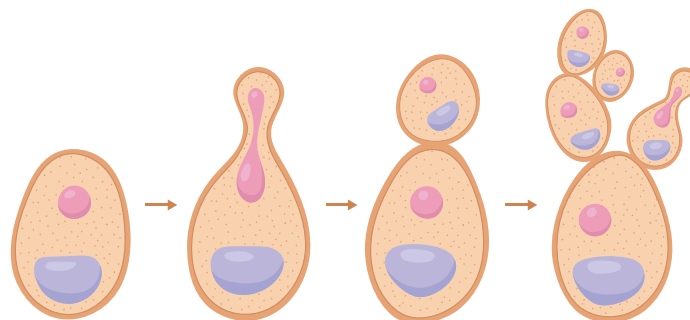


### Características generales de los hongos

- Para su crecimiento necesitan hábitats húmedos.
- Son organismos pluricelulares sésiles eucariotas de diversos tamaños.
- Carecen de clorofila, por lo tanto, son heterótrofos; esto significa que no elaboran sus propias sustancias nutritivas, a diferencia de los autótrofos.
- Presentan una pared celular constituida por quitina, un carbohidrato complejo.
- Presentan un tipo de nutrición saprofita por absorción; es decir, se alimentan de materia orgánica en descomposición.
- Se pueden reproducir asexual o sexualmente por medio de esporas haploides que se encuentran en los esporangios. La reproducción sexual se realiza cuando dos hifas genéticamente compatibles se aparean, proceso conocido como plasmogamia.


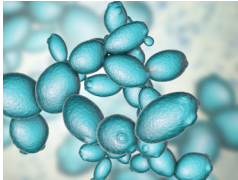




- Los hongos unicelulares, como las levaduras, se reproducen asexualmente por gemación.



## Clasificación de los hongos

Los hongos han sido agrupados en cuatro filos principales a partir de las características comunes que presentan. Constan de una gran cantidad de filamentos o hifas que constituyen una red llamada micelio. Su clasificación obedece al tipo de hifa, estructura, forma y posición, que permite el desarrollo de la espora. Así tenemos:

Filo zigomicetos (zigosporas)	Filo ascomicetos (ascosporas)	Filo basidiomicetos (basidiosporas)	Filo deuteromicetos
			
Moho del pan	Levadura	Champiñones	Penicilina

## Daños y beneficios

Existen muchas enfermedades de origen micótico que pueden representar en su mayoría infecciones superficiales, aunque algunas pueden ser profundas y causar lesiones graves, como las siguientes:

- **Tiña (*Microsporum sp*).** Consiste en una infección externa de la piel, las uñas, el cuero cabelludo y otras áreas del cuerpo. Se transmite de persona a persona por falta de higiene; la más común es el pie de atleta.
- **Candidiasis (*Candida albicans*).** Se caracteriza porque el hongo aprovecha que las defensas de la persona se encuentren bajas. Este hongo habita en las regiones genitales y la mucosa bucal, por lo que fácilmente puede causar infecciones en boca, ingle, esófago, uñas, axilas, vagina y recto.
- **Aspergilosis (*Aspergillus fumigatus*).** El hongo se encuentra en lugares húmedos externos y paredes de los baños. Afecta principalmente a los pulmones, manifestando alergias, otitis o sinusitis, tos, sangramiento y falta de aire.
- **Mucormicosis (*Rhizopus spp*).** Dicha infección es conocida como enfermedad del hongo negro. Crece en plantas, frutas y alimentos en descomposición; al inhalar las esporas, los síntomas son dolor de cabeza, pérdida de conciencia, fiebre, flema y convulsiones.



### Nuevas fuentes de información

Entrevista un profesional de la salud para consultarle sobre las enfermedades más letales producidas por virus que más han afectado a Panamá.

Los hongos ofrecen múltiples beneficios y utilidades al ser humano, la naturaleza y la industria:

**En ecología.** Son los principales descomponedores de la materia orgánica, reciclan elementos químicos como fósforo, nitrógeno y hierro. Presentan relaciones simbióticas con otras especies: líquenes y micorrizas.

**En la salud y el bienestar del ser humano.** Como parte de la dieta alimenticia ayudan a mejorar la presión arterial y disminuyen el colesterol. Facilitan la absorción de calcio, fósforo y hierro por su alto contenido de vitamina D.

**En la industria.** En la maduración de los quesos, como el roquefort y el camembert. Preparación en textiles, pieles o papel y cultivos de hongos comestibles.

**En la medicina.** Ayudan al desarrollo del feto, por la presencia de ácido fólico, contribuyen a reducir los niveles de glucosa, por ser ricos en fibra, mejoran los procesos respiratorios, son excelentes antioxidantes, actúan como antiinflamatorios y contribuyen a la obtención de penicilina.



## La ciencia integrada con otras asignaturas

Escribe una noticia con los datos más relevantes de la lección sobre los microorganismos más dañinos para el ser humano. Utiliza los aprendizajes adquiridos en Español.

## Demuestro mis habilidades

- Coloca un gancho en la casilla respectiva, a partir del agente que produce la enfermedad mencionada. Resuelve en el cuaderno.

Enfermedad	Bacterial	Viral	Hongo
COVID-19			
Cólera			
Dermatofitosis			
Tifoidea			
Gastroenteritis			
Pie de atleta			
Neumonía			
Tuberculosis			
Herpes			
Rabia			



## Me asomo al mundo



Es inevitable establecer que la calidad de vida del ser humano se ve invadida por los avances tecnológicos, que a su vez han incrementado el padecimiento de enfermedades y su esparcimiento por todo el mundo, como es el caso de la COVID-19. El virus que provoca esta enfermedad ha sufrido mutaciones que se han convertido en cepas de mayor peligrosidad, a partir de la carga viral que presenta un paciente y la posibilidad de tratarla con vacunación, es importante concientizar a la población sobre la necesidad de vacunarse para reducir el índice de mortalidad.



## Compruebo mis conocimientos

Resuelve en tu cuaderno:

1. Escribe el nombre de las ciencias que estudian a los siguientes organismos:

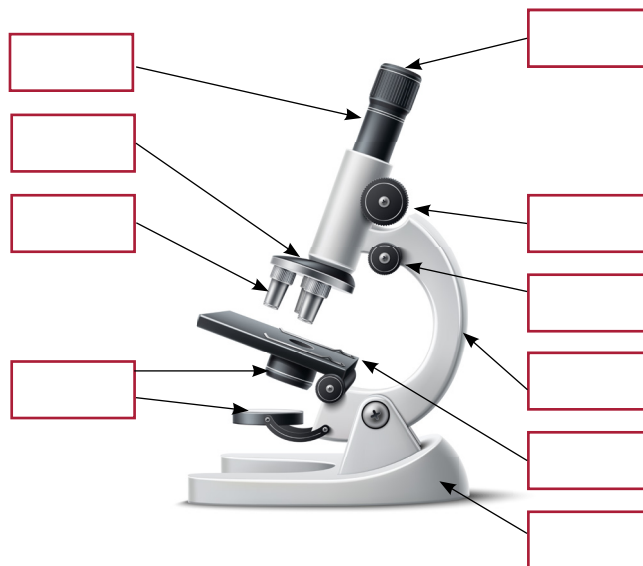
a. Bacterias: \_\_\_\_\_

b. Virus: \_\_\_\_\_

c. Hongos: \_\_\_\_\_

2. Coloca los números en los espacios correspondientes en las partes del microscopio.

1. Tornillo micrométrico
2. Base o pie
3. Tornillo macrométrico
4. Objetivos
5. Brazo
6. Plantina
7. Condensador y lámpara
8. Ocular
9. Revólver
10. Tubo estativo



3. Investiga y elabora un cuadro sobre los cuatro filos principales de los hongos y sus características: Zigomicetos, Ascomicetos, Basidiomicetos y Deuteromicetos.

Zigomicetos	Ascomicetos	Basidiomicetos	Deuteromicetos.

# Unidad 6

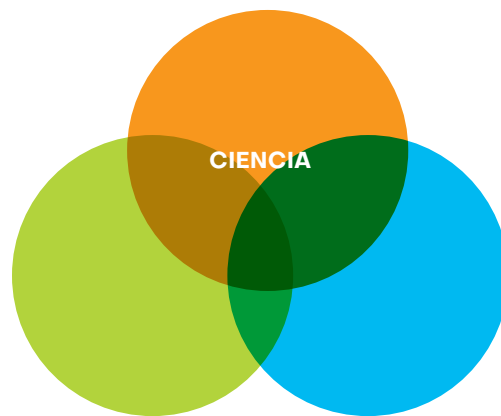
## Efecto invernadero y cambio climático



### Indago saberes

Resuelve en el cuaderno:

1. Completa el esquema escribiendo los nombres de las tres áreas principales de la ciencia (química, biología y física) y en qué consisten.



2. Ilustra cinco avances tecnológicos de los últimos dos años.

--	--	--	--	--

3. ¿Qué áreas de la ciencia están totalmente vinculadas con la tecnología y cuáles no? Explica.

---

---

---

---

---

## Lección 4. La tecnociencia y su influencia en la naturaleza



### Descubro sobre las ciencias

Analiza tu entorno y elabora una lista de cinco avances tecnológicos que apoyan a la ciencia y te benefician a ti o a tu familia; luego comparte de qué forma se dan estos beneficios.

La ciencia se esfuerza por comprender el mundo y la tecnología por mejorar las condiciones de existencia de sus moradores, aunque no siempre ambas emprenden el camino correcto. El conocimiento y las técnicas han progresado más en los últimos cien años, que en el resto de la historia de la humanidad.



Muchas veces se aprecia el valor de la ciencia y la tecnología en momentos en que permiten mejorar las condiciones de vida de los seres humanos, es decir, son necesarias cuando se padece una enfermedad; pero

en cuanto la salud mejora, nada importa de esas dos áreas fundamentales para el desarrollo de la humanidad. No se observa la importancia de la tecnología para el desarrollo científico, se ven como naturales los beneficios proporcionados por el marcapasos, el stent arterial, la ecografía, la resonancia magnética nuclear, las tomografías, entre otros.

Al reflexionar sobre el cambio climático, la disminución de recursos energéticos, las pandemias, la escasez de agua y tantos otros problemas a escala global, casi instintivamente se piensa que será la ciencia la encargada de encontrar la solución.

Investiga:

- ¿Qué papel juega la biotecnología?
- ¿Con que áreas de la ciencia se relaciona?
- ¿Cómo favorece al ser humano?

### A-Z Mi lenguaje científico

**biotecnología.** Rama interdisciplinaria de las ciencias biológicas que consiste en toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

**patología.** Estudia los trastornos anatómicos y fisiológicos de los tejidos y los órganos enfermos.

**stent arterial.** Es un pequeño tubo de malla de metal que se expande dentro de una arteria del corazón.

### Mi carpeta de evidencias

Investiga la relación entre la ciencia y la tecnología y sus avances en los últimos tres años en las siguientes áreas: salud, medioambiente, agricultura. Elabora un esquema creativo para representar tu trabajo con ilustraciones y no olvides anexarlo a tu portafolio.

## A. Aportes de la biotecnología

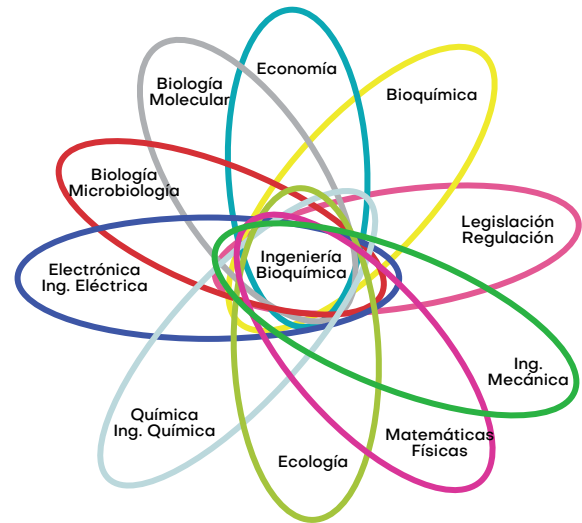


### Analizo el contenido

La biotecnología es la aplicación de la ciencia y la tecnología. Agrupa todo el conjunto de técnicas, procesos y métodos a los organismos vivos, así como a partes, productos o modelos, con el fin de alterar materiales vivos o inertes para proveer conocimientos, bienes y servicios.

La biotecnología utiliza los organismos vivos, como las bacterias, los hongos y los virus, partes de ellos o sistemas biológicos derivados de los mismos, con la finalidad de mejorar procesos que sean de interés para el ser humano.

También la biotecnología es de carácter multidisciplinario, ya que integra diversas ramas de la ciencia, como se muestra en el esquema.



Ofrece soluciones para recuperar recursos naturales dañados y permite la posibilidad de eliminar y controlar vectores que amenazan la salud pública y la agricultura.

Descifra la estructura del material genético, así como los mecanismos celulares que permiten traducir en proteínas esa información genética.

#### Beneficios de la biotecnología

En el campo de la salud humana ha empezado a ofrecer las primeras terapias genéticas para curar enfermedades causadas por patologías.

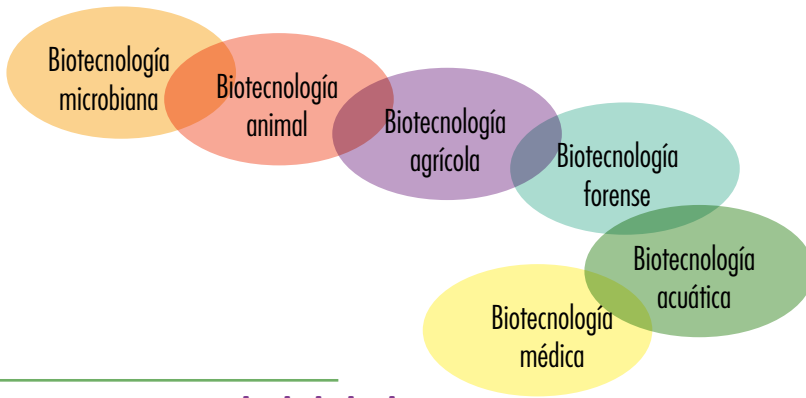
Permitió el surgimiento de las técnicas de la ingeniería genética y con ello la posibilidad de aislar, editar y manipular el material genético.

La biotecnología puede ser parte de la solución a desafíos muy complejos. Aunque no parezca, ha estado presente desde hace muchos años en la solución de muchos problemas importantes, no solo en el campo de la salud, permitiendo la producción de vacunas y antibióticos, sino además en la producción de alimentos mediante procesos de fermentación, tales como el pan y la cerveza.

Los experimentos pioneros de Edward Jenner en 1796 y de Louis Pasteur en 1885, permitieron la producción de las primeras vacunas contra la viruela y la rabia, respectivamente.

El objetivo de la biotecnología moderna es hacer un uso inteligente, respetuoso y sustentable de la biodiversidad, mediante el desarrollo de tecnología eficaz, limpia y competitiva, para facilitar la solución de problemas importantes en los campos de la salud, agropecuaria, industrial y el medioambiente.

## Tipos de biotecnología

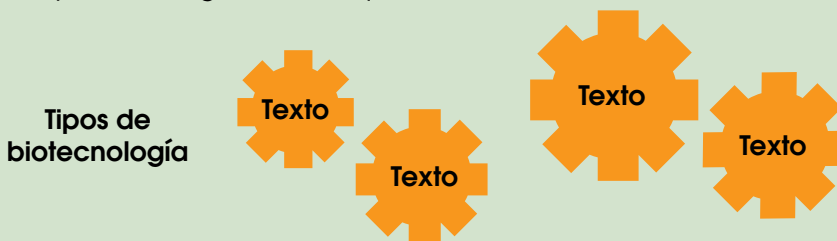


## La ciencia integrada con otras asignaturas

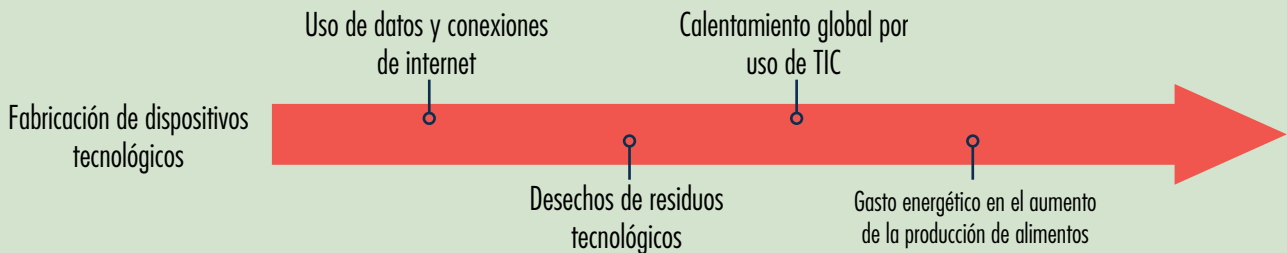
¿Qué discrepancias manifiesta la religión ante algunos avances o creaciones de la biotecnología?  
¿Cuál es tu opinión al respecto? Aplica los aprendizajes adquiridos en Religión, moral y valores y escribe tus aportes.

## Demuestro mis habilidades

- a. Investiga cuál es el objeto de estudio de los diferentes tipos de biotecnología y completa el siguiente esquema. Resuelve en el cuaderno.



- b. Reúnete con otro compañero de tu clase y comenten sobre los aportes de la ciencia y la tecnología al mejoramiento de las especies y el medioambiente, y elaboren un resumen ilustrado sobre sus ideas.
- c. ¿Qué soluciones para el medioambiente consideras que pueden ponerse en práctica para evitar los siguientes impactos negativos del uso de la tecnología?



## Me asomo al mundo



### Cómo reducir nuestro impacto en el ambiente por medio de la tecnología

Estamos en una era de nuevas tecnologías, contamos con dispositivos móviles con aplicaciones capaces de encontrar rutas más rápidas para ahorrar combustible, aplicaciones de biomonitorio con insectos acuáticos para detectar la contaminación en cuerpos de agua dulce, plataformas para aprender a reciclar y darle un nuevo uso a artículos en el hogar, entre otros. Cada día la tecnología se desarrolla de forma amigable con el ambiente ajustándonos a los límites de los recursos naturales y del planeta sin reducir nuestra calidad de vida.



## Compruebo mis conocimientos

Resuelve en tu cuaderno:

1. Investiga y anota cinco beneficios de la ciencia y la tecnología integradas.

Ciencia y tecnología	1
	2
	3
	4
	5

2. ¿Qué es la biotecnología?

3. Escoge la respuesta que mencione tres tipos de ciencias de las que se apoya la biotecnología.

- a. Bioquímica, ecología y economía.      c. Mecánica, óptica y biología.  
b. Astronomía, acústica y bioquímica.      d. Biología, bioquímica y óptica.

4. ¿Qué experimentos se consideran pioneros en el desarrollo de la biotecnología?

- a. Descubrimiento del ADN      c. Producción de las primeras vacunas  
b. Creación de la computadora      d. La primera llamada por celular.

5. Describe el tipo de biotecnología que más llamó tu atención y cómo se desarrolla.

Tipo de biotecnología

Descripción

---

---

---

---

---

---



### Nuevas fuentes de información

Investiga sobre el uso de la tecnología de vanguardia aplicada en el mejoramiento del medioambiente. Pregunta a tus padres u otras personas de la comunidad este uso en tu realidad cercana.



## Evaluación del área 2

### Resuelvo el problema

Es hora de poner en práctica todos los conocimientos que adquiriste en el trimestre. Para ello, elaborarás un proyecto de aula.

En equipos de tres integrantes, preparen una presentación de las siguientes actividades:

1. Elaboración de una maqueta con las diferentes etapas evolutivas del hombre. Investiga cómo se desarrolló en cada una de ellas y los tipos de adaptación que ha sufrido a lo largo de la historia. Representalo de manera creativa mediante un organizador gráfico y a través de un esquema.
2. Entrevista a tres personas de tu comunidad sobre:
  - a. Problemas ambientales que afectan a la comunidad.
  - b. Causas y consecuencias del calentamiento global.
  - c. Acciones de los miembros de la comunidad para evitar la contaminación del medioambiente.
3. Elabora una conclusión de tus entrevistas y reflexiona sobre los problemas ambientales que afectan a tu comunidad y qué acciones pueden realizarse para evitarlos o disminuirlos.
4. Reflexiona sobre el papel del ser humano en los cambios evolutivos en la historia y cómo los avances científicos y tecnológicos han beneficiado las condiciones de vida y el mejoramiento de las especies.

### **Analizo mi progreso y lo aprendido en el desarrollo del trimestre.**

Es importante que siempre autoevalúes tu proceso de aprendizaje e identifiques las fortalezas o debilidades para que consolides tus conocimientos con ayuda del docente.

<b>Actitudes</b>	<b>A mejorar</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Excelente</b>
Comprendí y participé de las actividades propuestas en el desarrollo de la guía.			
Presenté mis evidencias recolectadas de forma completa.			
Amplí mis conocimientos en diferentes áreas de la ciencia.			
Reflexioné sobre las condiciones actuales del medioambiente.			
Investigué temas de interés relacionados con el trimestre.			

**Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa**

**Autoevaluación**

Marca con un ✔ las evidencias de aprendizaje que has logrado.

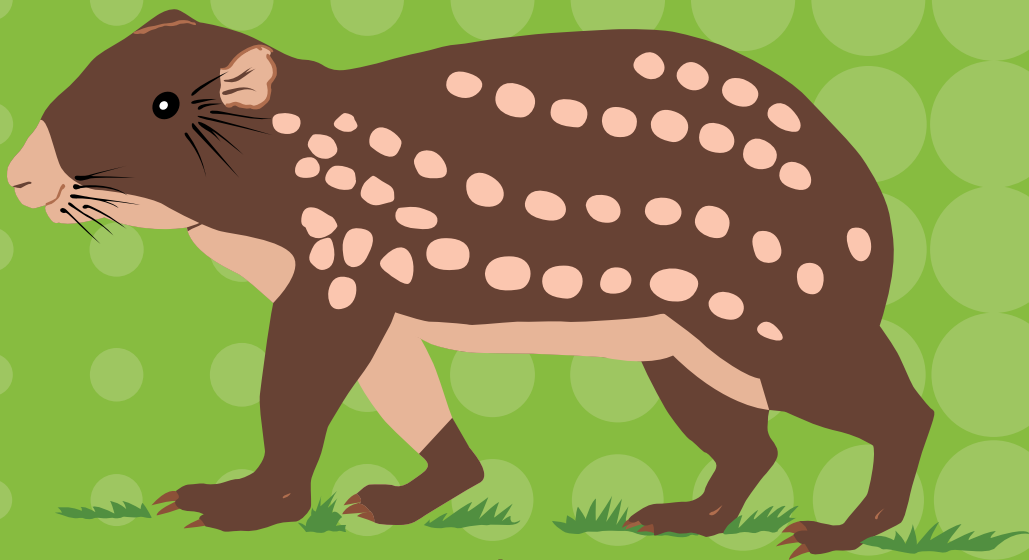
Criterios	Desempeños		
	Logrado	Medianamente logrado	Por lograr
1. Menciono de forma oral y escrita la forma en que las especies de un ecosistema se fueron adaptando al medio.			
2. Discuto y argumento la forma en que las diferentes especies fueron adquiriendo las características que las hacen únicas.			
3. Establezco distinción de especies y explico las razones que hacen al ser humano la especie dominante.			
4. Expongo mis ideas y argumentos sobre el origen de las especies y los descubrimientos científicos que lo sustentan.			
5. Explico en forma oral y escrita los términos y conceptos que implican el código genético.			
6. Valoro la importancia de conocer el genoma humano y sus implicaciones.			
7. Señalo los aspectos positivos y negativos que involucran conocer el genoma humano.			
8. Analizo y explico las posibles causas de la contaminación del agua, del suelo y del aire por el ser humano.			
9. Explico las alternativas que tiene el ser humano para contrarrestar las bacterias.			
10. Limpio para evitar la contaminación del agua, el suelo y el aire por el ser humano.			
11. Hago experimentos relacionados con la contaminación del agua, del suelo y del aire por el ser humano.			
12. Valoro la importancia de preservar el agua, el suelo y el aire.			
13. Explico y señalo los aportes de la ciencia y la tecnología en el mejoramiento de las especies.			
14. Describo las implicaciones de la tecnología y la ciencia en los cambios en la naturaleza.			
15. Aprecio las implicaciones de la ciencia y la tecnología y su influencia en la naturaleza.			

# Referencias

- Audesirk et. al. *Biología la vida en la Tierra con fisiología*. (2013). Novena edición. Pearson Educación de México, S.A de C.V., México. ISBN: 978-607-32-1526-8.
- Anta, R. (2020, 10 marzo). *Biotecnología: ¿llegamos a tiempo a esta revolución?* BID, Puntos sobre la i. <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/biotecnologia-bioeconomia-desarrollo-america-latina/>
- Barbadilla, A. (2018, diciembre 19). *Mecanismos de la evolución* – BioEnciclopedia. BioEnciclopedia | Biodiversidad, Animales, Medio Ambiente, Vida. <https://www.bioenciclopedia.com/mecanismos-de-la-evolucion/>
- . (s/f). *La selección natural: "Me replico, luego existo"*. *BioInformática*: <http://bioinformatica.uab.es/divulgacio/lasn/>
- Borras, J. G. et al. (2021). *Selección artificial*. *Evolución*. <http://evolucion.webs7.uvigo.es/2-Evidencias/2-artificial.php?tema=>
- Chan, CX, Ragan, MA. (2013). *Filogenómica de última generación*. *BiolDirect* 8, 3 HYPERLINK "about:blank" <https://doi.org/10.1186/1745-6150-8-3>
- Diaz, C. (2020, 26 noviembre). *Charles Darwin. Historia y biografía de*: <https://historia-biografia.com/charles-darwin/>
- FlexBooks 2.0 . (2019). *Virus Classification*. 20 de febrero de 2022, de flexbooks 2.0 Sitio web: <https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-biology-flexbook-2.0/section/7.11/primary/lesson/virus-classification-bio/>
- González, R. M. (2021, 17 febrero). *Evolución: ¿Cuál es el origen de las especies?* Genotipia.
- Martín, L. (2021, 15 julio). *Las 10 mejores 'green apps' para cuidar el medio ambiente este 2021*. *Revista Haz*. <https://hazrevista.org/rsc/medio-ambiente/2021/04/10-green-apps-para-cuidar-medio-ambiente-2021/>
- Martins, A. (2020, 26 junio). *Genoma humano: 5 avances que están transformando la medicina*. *BBC News Mundo*: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53116360>
- Pérez, G. (2018). *Interacción entre genotipo y ambiente* – Fenotipo.com. Fenotipo. [https://www.fenotipo.com/interaccin\\_entre\\_genotipo\\_y\\_ambiente](https://www.fenotipo.com/interaccin_entre_genotipo_y_ambiente)
- R. (2021, 13 febrero). *Selección Natural. Ejemplos*. <https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-seleccion-natural/>
- República de Panamá, Comisión Nacional de los Símbolos de la Nación (2012).
- Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano (s/f). *Terminación del Proyecto Genoma Humano: Preguntas más frecuentes*: <https://www.genome.gov/11510905/preguntas-maacutes-frecuentes#al-2>
- Ministerio de Educación (2021). *Derechos Fundamentales de Aprendizaje (DFA) Ciencias Naturales 7.º, 8.º, 9.º grados*.
- Ministerio de Educación. Dirección Nacional de Currículo y Tecnología Educativa (2014). *Educación Básica General. Programas de Estudio de Ciencias Naturales 7.o, 8.o, 9.o grados*.
- Montagud, N. (2021, 22 diciembre). *Órganos vestigiales del cuerpo humano: qué son y 10 ejemplos*. *Psicología y Mente*. <https://psicologiymente.com/salud/organos-vestigiales>
- Sánchez, J. (2019, 12 noviembre). *Cómo afecta la tecnología al medio ambiente*. *ecologiaverde.com*. <https://www.ecologiaverde.com/como-afecta-la-tecnologia-al-medio-ambiente-1205.html>
- Tolosa, A. (2020, 14 abril). *¡Día del ADN! ¡Seguimos con los avances genómicos!* Genotipia. <https://genotipia.com/avances-genomicos/>
- Unidad Editorial Internet, S.L. (2020). *Juan Pablo II, el Papa que perdonó a Charles Darwin* | ESPECIALES | elmundo.es. <https://www.elmundo.es/especiales/2009/02/ciencia/darwin/seccion4/seccion44.html>
- Universidad de Navarra (2020). *Desarrollos recientes en evolución y su repercusión para la fe y la teología*. Grupo (CRYF). Universidad de Navarra. *Ciencia, Razón y Fe*. <https://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/desarrollos-recientes-en-evolucion-y-su-repercusion-para-la-fe-y-la-teologia>
- Valdés S. V. (2009). *Impactos positivos y negativos de la introducción de animales exóticos en Panamá*. *Tecnología en Marcha*. 22.
- Zita, A. (2021, 13 enero). *Diferencia entre genotipo y fenotipo*. *Diferenciador*. <https://www.diferenciador.com/genotipo-y-fenotipo/>



# Ciencias Naturales 9



Nombre Común: Conejo pintado  
Nombre científico: *Cuniculus paca*

**De la mano con la Educación  
para el Desarrollo Sostenible (EDS)**