

Ciencias Naturales

8^o
Octavo

Escuela Nueva - Escuela Activa

Módulo de

Ciencias Naturales

UNIDADES

1 - 2

PRESENTACIÓN

Uno de los insumos importantes del programa Escuela Nueva - Escuela Activa lo constituyen los materiales de interaprendizaje para estudiantes. El valor pedagógico que tienen las guías o módulos en la aplicación de los principios de la Escuela Nueva - Escuela Activa, se asocia con el desarrollo de competencias básicas, ciudadanas, laborales y demás competencias necesarias para el buen desempeño social de los estudiantes; además, la estructura metodológica del material, favorece el trabajo colaborativo y en equipo, la participación, la autonomía, las relaciones escuela - comunidad - escuela, la creatividad y el pensamiento lógico, a la vez que forma a los estudiantes en las diferentes disciplinas del conocimiento.

El presente módulo de interaprendizaje de Ciencias Naturales para grado 8° fue construido en el marco de una Alianza de amplia trayectoria, constituida por el Comité de Cafeteros de Caldas y la Fundación Luker, y hace parte de las estrategias del Plan de Mejoramiento al Desempeño propuesto por estas dos instituciones, cuyo propósito fundamental es intervenir en la calidad de la educación básica de establecimientos educativos rurales y urbanos vinculados al programa Escuela Nueva y Escuela Activa Urbana.

El diseño de este módulo se realizó en concordancia con el modelo pedagógico activo y responde a los lineamientos de política del Ministerio de Educación Nacional en cuanto a los estándares curriculares y el enfoque de formación por competencias, además, introduce un componente de apoyo en la evaluación, que había sido ampliamente demandado por los docentes de Escuela Nueva y Escuela Activa Urbana.

Invitamos a los maestros y estudiantes a asumir este material como uno de los recursos que apoya el desarrollo del plan curricular. Su aprovechamiento eficaz, requiere por tanto, de la mediación permanente del maestro y en ningún caso pretende reemplazar su importante labor en el aula de clase.

La Fundación Luker y el Comité de Cafeteros de Caldas resaltan y agradecen a todas aquellas personas e instituciones que colaboraron en la construcción de esta nueva versión de Módulos, con la que esperamos contribuir para que los niños, niñas y jóvenes de Caldas y de Colombia, puedan tener una mejor educación como una condición de equidad, que les dará mayores posibilidades de alcanzar un proyecto de vida digno, donde todos y todas tengan igual oportunidad.

Fundación Luker
Comité de Cafeteros de Caldas
Manizales, junio de 2014

CRÉDITOS MÓDULOS CIENCIAS NATURALES GRADO OCTAVO COMITÉ DIRECTIVO

▶▶ Elsa Inés Ramírez Murcia
Coordinadora Desarrollo Social
Programas de Educación
Comité de Cafeteros de Caldas

Pablo Jaramillo Villegas
Gerente Fundación Luker

Santiago Isaza Arango
Director Educación Fundación Luker

COORDINACIÓN

▶▶ Alexander Ossa Calvo
Comité de Cafeteros de Caldas

Paola Andrea Vallejo Aristizábal
Comité de Cafeteros de Caldas

EQUIPO TÉCNICO

▶▶ María Piedad Marín Gutiérrez
Consultora Fase de Planeación

Diego Villada Osorio
Consultor Mallas Curriculares

Jhon Fredy Ossa Calvo
Revisión Metodológica

CORPOEDUCACIÓN

▶▶ Liz Stefany López Ospina
Coordinadora

Ronald Enrique Callejas Arévalo
Revisión Disciplinar

AUTORES

▶▶ Ana Milena López Rúa
Miguel Antonio Hurtado

ELABORACIÓN DE MALLAS CURRICULARES

▶▶ Luz Estella del Socorro Mejía Aristizábal (Universidad de Antioquia-Acompañamiento Técnico), María Clemencia López Sierra, Elmer Arcila Aldana, Betsy Moreno Ramírez, Roger Cardona Pérez, Carolina López Cruz, Jesús de los Santos Morales Trujillo, Nora Aguirre Ospina, Bibiana Pérez.

VALIDACIÓN

▶▶ Gloria Cristina Pineda Barbosa, María Clemencia López Sierra, Lupe Londoño Castaño, Helmer Arcila Aldana, José Orlando Espitia Castañeda, Doris Yaneth Serna Valencia, Carlos Alberto Restrepo Rivera, Alexander Quiceno.

DISEÑO PROYECTO GRÁFICO Y DIAGRAMACIÓN

▶▶ Editorial Blanecolor S.A.S. Manizales.

IMPRESIÓN

▶▶ Carvajal Soluciones de Comunicación S.A.S. Marzo 2020

ISBN: 978-958-8702-61-2

CONTENIDO

UNIDAD 1 Descubriendo nuestro cuerpo.

GUÍA 1	¿Quién sostiene nuestro cuerpo?	9
GUÍA 2	¿Cómo funcionan nuestros huesos?	31
GUÍA 3	¿Cuál es la función del sistema muscular?	49
GUÍA 4	¡Vamos a conocer el aparato de locomoción y las palancas humanas!	69
GUÍA 5	¿Cómo se defiende nuestro cuerpo ante agentes patógenos?	87

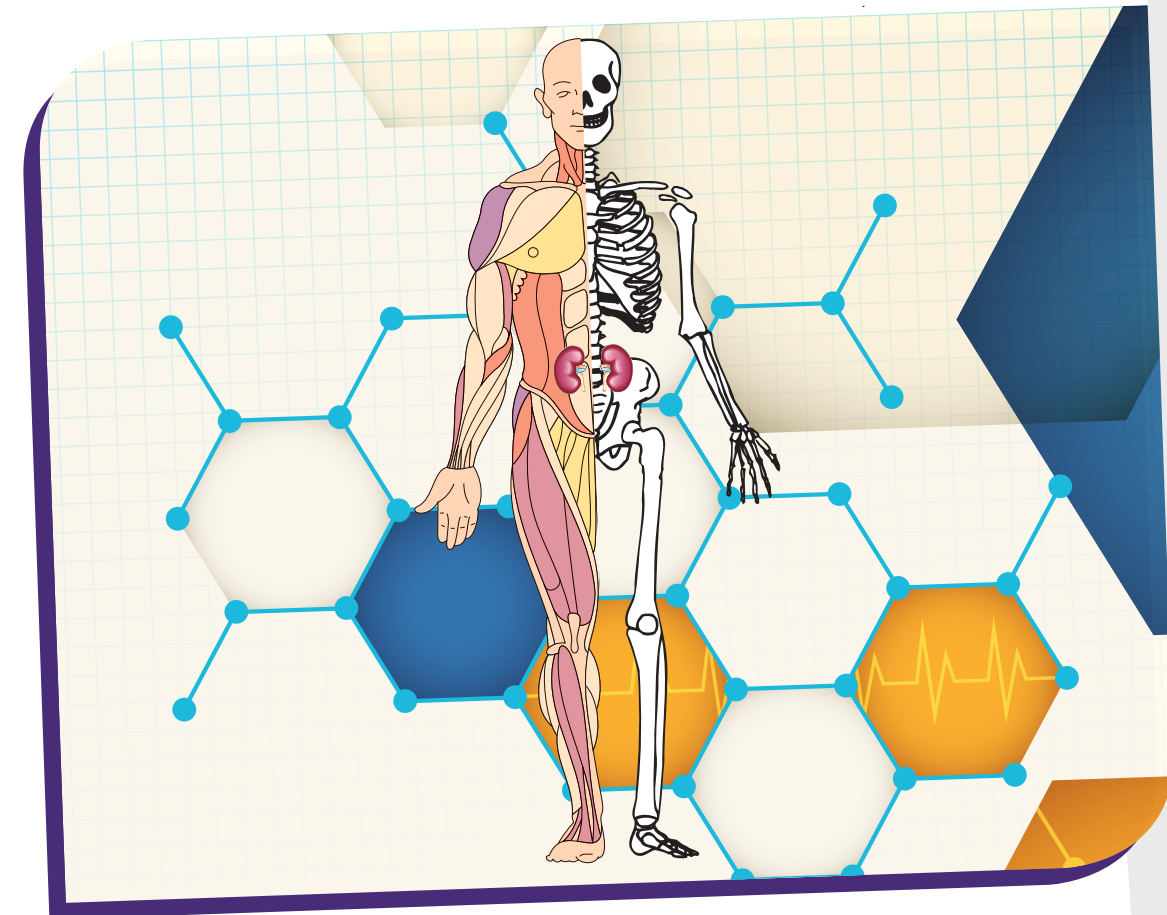
PÁG.

UNIDAD 2 Transformaciones en los seres vivos a través del tiempo.

GUÍA 1	¡Génesis de la vida!	109
GUÍA 2	Evolución de las especies parte I: Pensamiento evolucionista y bases de la evolución.	131
GUÍA 3	Evolución de las especies parte II: Consecuencias, evidencias e impacto de la evolución.	153
GUÍA 4	Taxonomía: Clasificando la diversidad.	173
GUÍA 5	Un mundo biodiverso.	193
GUÍA 6	Las zonas de vida en nuestro planeta.	213

Unidad

1



Descubriendo
nuestro cuerpo

Estándares

- Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta la transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.
- Identifico aplicaciones comerciales e industriales del transporte de energía y su interacción con la materia.

Competencia

- Construyo hipótesis y formulo planteamientos conceptuales sobre los sistemas muscular, esquelético y excretor, mediante procesos sistemáticos de observaciones y de la búsqueda de información, que permitan tomar decisiones sobre hábitos de vida saludables.

Competencia ciudadana

- Convivencia y paz: Construyo, celebro, mantengo y reparo acuerdos entre grupos.

¿QUÉ VAMOS A APRENDER EN ESTA UNIDAD?

Durante el desarrollo de esta unidad vamos a aprender cómo está conformado y cuáles son las funciones del sistema óseo y muscular de los animales; los cuales protegen sus órganos internos y les permiten sostenerse.

Por otra parte, en la unidad 2 del grado séptimo, estudiamos la nutrición, la respiración y la circulación, que como procesos se complementan para que cada ser vivo obtenga energía y pueda desarrollar todas sus funciones vitales. En esta unidad, aprenderemos entonces cómo el organismo elimina todas las sustancias de desecho que se generan durante estos procesos.

Por último, aprenderemos consejos útiles para adquirir hábitos de vida saludables y mantener nuestro cuerpo y mente sanos... ¡Ahora sí... vamos a aprender!

Guía 1



¿Te has preguntado alguna vez cómo puede tu cuerpo sostener tantas cosas, incluso a sí mismo?

¿Qué sistemas, órganos o tejidos utilizamos para sostenernos?

¿Quién sostiene nuestro cuerpo?

Indicadores de Desempeño:

Conceptual:

- Identifica la estructura y función del sistema esquelético.

Procedimental:

- Observa fenómenos específicos y formula hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.

Actitudinal:

- Participa en la construcción de hipótesis sobre temas abordados en ciencias.

¿CUÁLES SERÁN MIS APRENDIZAJES EN EL ESTUDIO DE ESTA GUÍA?

En el desarrollo de esta guía voy a estudiar el sistema óseo, su estructura, sus funciones y clasificaciones, además de aprender su importancia para los animales vertebrados.



A Vivencia

TRABAJO POR PAREJAS

¡COMPARTAMOS NUESTROS SABERES!

1. Vamos a compartir nuestros conocimientos sobre el sistema óseo de los animales. Para esto, leemos el siguiente texto. Para un buen desarrollo de la actividad y para tener un buen manejo del tiempo, asignamos de forma democrática los roles que consideremos necesarios.

¡Queremos Halloween!

No falta mucho para que se escuche ¡queremos Halloween!”, entre gritos que resuenen por las calles mientras montones de niños exigen dulces, vestidos con simpáticos disfraces que le dan color a la noche. Pequeños vampiros, alegres fantasmas y lindas brujitas caminan por las calles cargando calabacitas de plástico repletas de golosinas....

En una noche como estas no podrían faltar los personajes más esperados por todos: los esqueletos vivos, seres importantes que han participado del Halloween desde hace muchos años, cuando era una festividad celta para celebrar a los muertos. Se creía que en esta fecha, al comenzar el otoño, el mundo de los no-vivos se mezclaba con el nuestro y los esqueletos sin su abrigo de carne podían vagar por la tierra sin ninguna preocupación.



¹ Tomado y adaptado de: Castro, A. (2012, octubre). La verdad detrás de los monstruos. Recuperado el 21 de octubre de 2012 de <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/799314.la-verdad-detras-de-los-monstruos.html>.

TRABAJO INDIVIDUAL

2. Teniendo en cuenta el relato anterior y mis saberes sobre el esqueleto, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- a. ¿Sería posible que un esqueleto tuviera vida? ¿Por qué?
- b. Si fuera posible que un esqueleto viviera, ¿necesitaría o no de músculos, sangre u otros órganos? ¿Por qué?
- c. ¿Cuál considero que es la función del esqueleto y la de los huesos?
- d. ¿Son hueso y esqueleto lo mismo? ¿Por qué?
- e. ¿Qué funciones podría tener el “abrigo de carne” del que se habla en la lectura? ¿A qué hará referencia ese abrigo? Explico.

TRABAJO EN EQUIPO

Nuestro esqueleto es de vital importancia para muchas de las labores que realizamos a diario. A continuación vamos a realizar algunas actividades para mover nuestros esqueletos y compartir nuestros saberes.

3. Salimos al patio, zona verde o un lugar seguro cerca de la institución, y en compañía de nuestro profesor realizamos las siguientes actividades:
 - a. Tomamos un lazo o cuerda y saltamos 10 veces.
 - b. Tomamos un balón y lo pateamos o lanzamos con fuerza.
 - c. Estiramos los brazos y piernas lo más que podamos.
 - d. Realizamos 10 sentadillas.
4. Teniendo en cuenta los ejercicios realizados anteriormente, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
 - a. ¿Participaron nuestros esqueletos en los ejercicios? ¿De qué manera?
 - b. ¿Intervinieron todos nuestros huesos? ¿Por qué?
 - c. ¿En qué actividades los huesos realizaron labores de fuerza? Explicamos.
 - d. ¿Sería posible desarrollar estas actividades sin esqueleto? ¿Por qué?
5. Realizamos en nuestros cuadernos un texto describiendo cómo imaginamos nuestra vida sin esqueleto, de qué manera nos moveríamos, cómo haríamos labores de fuerza y nos mantendríamos en pie.



¿Y el esqueleto de los animales?

6. En esta guía vamos a estudiar y conocer un poco acerca del esqueleto de los animales por lo que comenzaremos expresando nuestros

conocimientos sobre el tema. Para ello discutimos las siguientes preguntas y escribimos nuestras repuestas de grupo en nuestros cuadernos:

- ¿Todos los animales tienen el mismo esqueleto?
 - ¿Cuáles podrán ser las diferencias entre el esqueleto del ser humano y algunos animales como los peces, perros, tortugas y gallinas? ¿Sus esqueletos tendrán la misma función?
 - ¿Todos los animales tienen esqueleto?
 - ¿Cómo se les llama a los animales que no tiene esqueleto?
 - ¿Por qué los animales invertebrados no tendrán esqueleto? Explicamos.
 - ¿Qué tipo de actividades no podría realizar un animal invertebrado? Justificamos nuestra respuesta.
 - ¿Qué otros organismos tendrán esqueleto? ¿Sus esqueletos serán iguales a los del ser humano?
7. Si tenemos mascotas en nuestras casas, escribimos en nuestros cuadernos si tienen esqueleto o no y por qué. Además, en el caso de que tengan huesos, explicamos cuáles serían las funciones de sus esqueletos y para qué tipo de actividades lo utilizarían.

TRABAJO CON EL PROFESOR

8. Con el propósito de intercambiar nuestros conocimientos y generar discusiones en torno al tema del sistema esquelético, socializamos con nuestros compañeros; con la asesoría del profesor, el trabajo realizado hasta el momento. Escribimos en nuestros cuadernos las conclusiones hechas durante la socialización.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

- Al interior del equipo de trabajo identificamos al compañero que hará la lectura del siguiente texto. Extraemos por escrito los conceptos más relevantes a través del diseño de un mapa conceptual.
- Escribimos en nuestros cuadernos las inquietudes que nos genera la lectura y luego las compartimos con nuestro profesor:

El sistema esquelético u óseo de los animales

El esqueleto es un sistema encargado de proporcionar apoyo y soporte al cuerpo; es decir, es el conjunto de estructuras sólidas compuestas básicamente por tejidos óseos, denominados huesos, los cuales brindan apoyo y protección a los tejidos blandos y músculos en los organismos vivos que lo poseen.

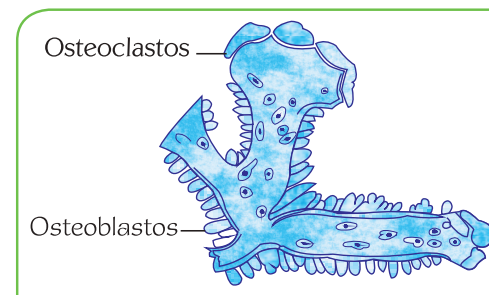


Figura 1 Los osteoblastos.

Como todos los órganos del cuerpo, los huesos poseen células, estas son osteoblastos, las cuales intervienen en el crecimiento y desarrollo de los huesos. Sus funciones son el mantenimiento, crecimiento y reparación del hueso.

Los huesos se componen de fibras de colágeno, fortificadas principalmente con fósforo y calcio. El colágeno es una proteína secretada por el tejido conjuntivo (tema estudiado en la guía 3 de la unidad 1 de 7°), y se considera la sustancia más abundante de la piel y los huesos. Esta es la encargada de proporcionar cierto tipo de flexibilidad a los huesos.

Por su parte, el calcio y el fósforo son los minerales que le brindan fuerza y tensión a los huesos; es decir, cierta rigidez.

Los huesos son los órganos constituyentes del sistema esquelético y presentan cuatro formas principales que se pueden apreciar en la figura 2:

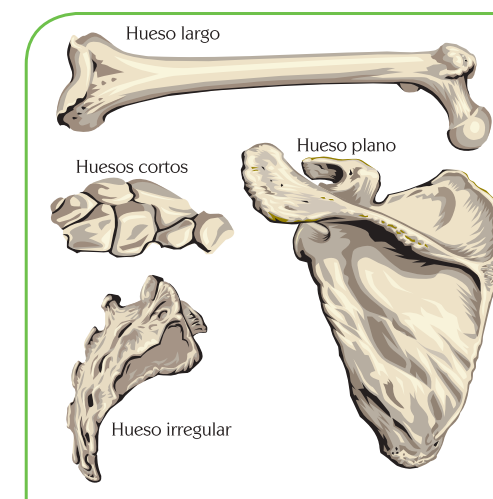


Figura 2: Formas de los huesos.

a. Largos: Son huesos de gran longitud que tienen como función dar movilidad y resistencia al cuerpo. Casi todos los huesos de los brazos y las piernas lo son.

b. Cortos²: Se ubican en aquellos lugares del cuerpo que llevan a cabo movimientos de gran esfuerzo y poca extensión. Como ejemplo, podemos mencionar a los huesos carpianos y tarsianos, situados en las manos y pies respectivamente.

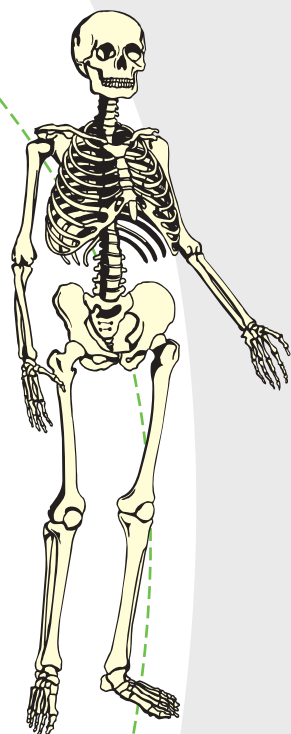
c. Planos: Son cortos y anchos y tienen como función formar cavidades que protegen órganos internos. Por ejemplo, la caja torácica protege los pulmones y el corazón.

² Texto tomado de: TiposD.org. Tipos de huesos. Recuperado de <http://www.tiposde.org/ciencias-naturales/146-tipos-de-huesos/>.

- d. **Irregulares:** Tienen formas diversas y complejas, por lo tanto se clasifican aquí todos los huesos que no caben en ninguna de las categorías anteriores. Las vertebras y los huesos del oído lo son.

Y... ¿Cuáles son las funciones del sistema esquelético?

El sistema esquelético tiene cinco funciones principales en el cuerpo, tres de las cuales son externas y visibles, y dos que son internas. Las externas son: Estructura, movimiento y protección. Las internas son: Producción de células sanguíneas y almacenamiento de minerales³:



- a. **Estructura o sostén:** La función de estructura significa que da forma a nuestro cuerpo y da el soporte que lo sostiene. Los huesos proporcionan rigidez, lo cual da forma al cuerpo y permite, a su vez, sostener el peso de los órganos y los músculos.
- b. **Locomoción o movimiento:** Los huesos, junto con los músculos, permiten el desplazamiento y constituyen un punto de apoyo para el cuerpo.

El movimiento se produce gracias a que los músculos se insertan en los huesos a través de los tendones (parte del músculo que inserta el músculo esquelético en el hueso y que transmite la fuerza para producir contracción muscular), y gracias a una contracción sincronizada, producen el movimiento.

- c. **Protección:** En muchos casos los huesos protegen los órganos delicados. Por ejemplo, el cráneo protege el cerebro y el tórax; o caja torácica, protege el corazón y los pulmones.

¿Sabías que?...

La médula ósea es un tipo de tejido que se encuentra al interior de algunos huesos, principalmente de los huesos largos, y contiene células inmaduras llamadas madre, las cuales pueden convertirse en monocitos, leucocitos o plaquetas; procesos llamados hematopoyesis.

- d. **Producción de células sanguíneas:** En la médula ósea se producen las células sanguíneas.
- e. **Almacenamiento de minerales³:** El cuerpo usa calcio y fósforo para los procesos corporales como la contracción de los músculos. Algunos de estos minerales se encuentran en nuestra dieta, pero también se sacan de los huesos. Cuando el cuerpo necesita calcio, si no hay un suministro listo en la sangre, se liberan hormonas que inician el proceso de tomar calcio

³ Tomado y adaptado de: Michelle, J. ¿Cuáles son las cinco funciones principales del sistema esquelético? Recuperado de http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-cinco-funciones-principales-del-sistema-esquelético-sobre_168179/.

de los huesos y liberarlo en el flujo sanguíneo. Cuando hay un exceso de calcio en la sangre, es devuelto a los huesos. Esta es la razón por la cual el calcio es tan importante.

¿Todos los animales tienen esqueletos y estos son iguales?

¡No todos los animales poseen esqueleto! Como sabemos, existen animales vertebrados e invertebrados. Los primeros presentan un esqueleto interno o endoesqueleto, constituido por huesos que están unidos entre sí por las articulaciones (unión entre dos o más huesos). Por ejemplo, en la rodilla existe una articulación que nos permite flexionarla.

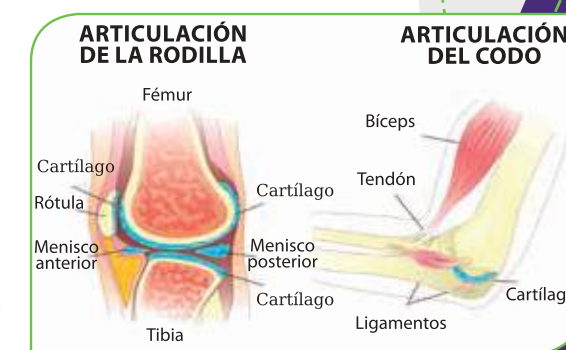


Figura 3: Articulación del codo y la rodilla.

Los animales invertebrados poseen un exoesqueleto, una estructura externa que los recubre, pero no poseen huesos.

Los esqueletos de los vertebrados no son iguales, cada especie posee una estructura ósea que depende de sus necesidades y tamaño. Por ejemplo, no será igual el esqueleto de un ratón al de un elefante.

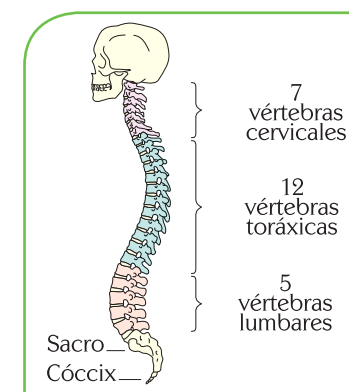


Figura 4: Columna vertebral.

Todos los animales vertebrados tienen como estructura de soporte principalmente a la columna vertebral, situada desde la cabeza hasta la pelvis. Tiene como funciones: Proteger la médula espinal (cordón largo que se encarga de llevar impulsos nerviosos), permitir el desplazamiento manteniendo el equilibrio y dar soporte al cráneo (tema que ampliaremos en la próxima guía).

Tipos de esqueletos

Teniendo en cuenta la estructura y composición, los esqueletos se clasifican comúnmente en dos tipos:

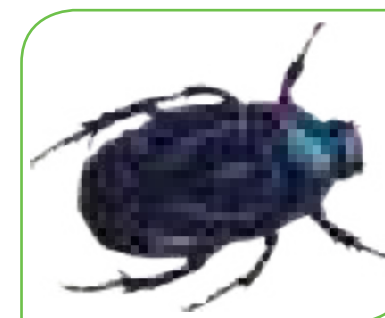


Figura 5: Exoesqueleto.

- a. **Esqueleto externo o exoesqueleto:** Un exoesqueleto es el esqueleto externo que se encuentra recubriendo toda la superficie de algunos animales como los artrópodos (arácnidos, insectos, entre otros). Tienen como función la protección, respiración y sostén.

Los sistemas externos soportan proporcionalmente menos peso que los endoesqueletos del mismo

Figura 3 : Fuente: <http://suite101.net/article/artritis-reumatoide-y-artrosis-a6828>

tamaño; por esta razón los animales más grandes, como los vertebrados, tienen sistemas esqueléticos internos⁴.

El exoesqueleto no es un conjunto de huesos, sino una especie de cubierta dura y resistente, formada principalmente por un compuesto llamado quitina. Los animales con exoesqueleto abandonan el viejo exoesqueleto al crecer, proceso que se conoce como "muda". El nuevo se endurece mediante procesos de calcificación y esclerotización².

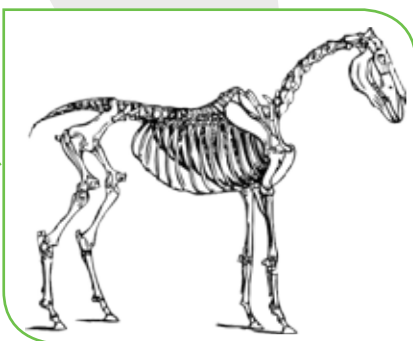


Figura 6: Endoesqueleto.

b. Esqueleto interno o endoesqueleto: Un esqueleto interno consiste en un conjunto de huesos que se encuentran dentro del cuerpo y que se mueven gracias al sistema muscular. Sin embargo, existe otro componente del sistema esquelético: Los cartílagos. Estos son la parte blanda, son flexibles y resistentes; son un tipo de tejido conectivo que tiene como funciones:

- Amortiguar golpes.
- Brindar movilidad a las articulaciones.
- Disminuir el desgaste de los huesos debido al roce entre ellos.

La nariz y las orejas de los seres humanos están compuestas de cartílago.

Algunos animales, que se consideran vertebrados, tienen un esqueleto interno compuesto solamente de cartílago, como es el caso del tiburón.

El esqueleto del hombre es interno, por lo tanto se denomina endoesqueleto.

Por todo lo anterior, cuando se habla del sistema esquelético como tal, se hace referencia al endoesqueleto; es decir, al esqueleto que presentan los animales vertebrados.

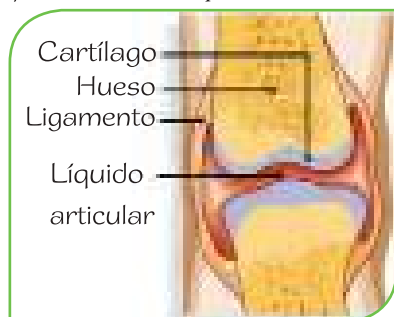


Figura 7: Articulación.

¿Por qué razón los animales invertebrados no tienen esqueleto interno?

El sistema esquelético ayuda a soportar gran peso, el cual no requieren los invertebrados debido a su pequeño tamaño. Para la función de estructura y sostén es suficiente con su exoesqueleto.

El esqueleto de los animales vertebrados

El endoesqueleto de los animales vertebrados presenta diversas funcionalidades y estructuras, las cuales dependen del tamaño y necesidades del animal:

a. Esqueleto en peces: Poseen el esqueleto más sencillo de todos los vertebrados, con aproximadamente 30 huesos en forma de espina. Existen otros peces

llamados cartilagosos, como el tiburón y la raya, que no poseen huesos, sino cartílagos.

La estructura ósea de los peces es liviana debido a que necesitan moverse con facilidad en el agua, huir de los depredadores y utilizar sus espinas como mecanismo de defensa. Además de esto, ellos cuentan con aletas que tienen un esqueleto óseo (espinas) o cartilaginoso. Estas son adaptaciones óseas importantes para la natación de los peces y pueden ser:

- a. Aleta dorsal:** Se encuentra en la parte de arriba y sirve para balancearse, dar vueltas y parar bruscamente.
- b. Aleta caudal:** Es la aleta de la cola y se extiende desde la columna vertebral. Tiene como función impulsar al pez y dirigirlo.
- c. Aletas pectorales:** Se encuentran a cada lado y sirven de freno para los peces. Además, permiten el vuelo de los peces voladores y ayudan a algunos peces a mantener la profundidad dentro del agua.
- d. Aletas ventrales:** También llamadas aletas pélvicas. Se encuentran en la parte del vientre, bajo las aletas pectorales. Sirven para dar estabilidad o para adherirse a algunos objetos, como piedras.
- e. Aleta anal:** Se encuentra en la parte posterior del ano y ayuda al pez a mantenerse estable dentro del agua.

En la figura 8 podemos observar el esqueleto de los peces óseos y en la figura 9 observamos un ejemplo de un pez conformado sólo por cartílago.

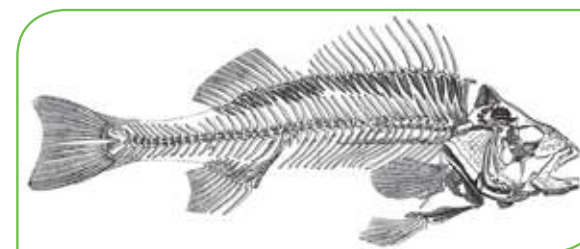


Figura 8. Esqueleto de los peces.



Figura 9: Peces cartilagosos.

b. Esqueleto en anfibios: Los anfibios poseen esqueletos simples. Según estudios, los anfibios de miles de años atrás tenían muchos más huesos; sin embargo, ante la evolución y necesidades, algunos huesos fueron desapareciendo.

Los anfibios, como las ranas y salamandras, poseen una columna vertebral compuesta de 10 vértebras, cráneo con cavidades orbitales (donde se alojan los ojos), huesos en las patas, cintura, esternón (hueso del tórax que protege el corazón y los pulmones) y costillas cortas.

Figura 7: http://www.ferato.com/wiki/images/b/bb/20090710_mgb_Cart%C3%ADlago_.jpg

⁴ Tomado y adaptado de: Esqueleto. Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Esqueleto>



Figura 10: Esqueleto de un anfibio.

Por su parte, las cecilias (anfibios en forma de gusanos), no poseen extremidades, ni cintura, ni cavidades orbitales, así que su esqueleto se compone principalmente de 200 vértebras, costillas, una cola muy corta y un cráneo.

Las ranas y sapos presentan extremidades con huesos largos, especialmente en las partes traseras, como se aprecia en la figura 10; esto es una adaptación para poder saltar y nadar. En cada pata encontramos tres articulaciones: El hombro (o cadera), el codo (o rodilla) y la muñeca (o tobillo).

El sistema esquelético de los anfibios, principalmente de ranas y sapos, está constituido por un sistema de locomoción y defensa para escapar de sus depredadores, permitiendo a estos vertebrados dar saltos impredecibles.

En el caso de las salamandras, al poseer un esqueleto liviano, pueden desplazarse con rapidez, aunque no pueden saltar.

c. Esqueleto de reptiles: El endurecimiento de su esqueleto es completo, a excepción del esternón que, en caso de existir, está formado por cartilago.

Los reptiles están divididos en tres clases, cuyos esqueletos presentan ciertas diferencias: Los ofidios, los saurios, y los quelonios.

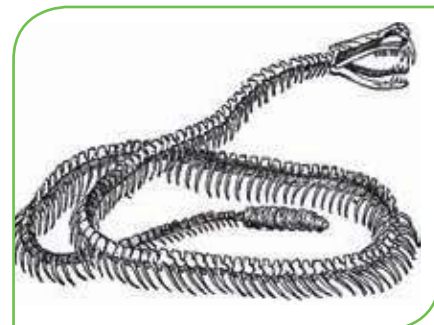


Figura 11: Esqueleto de un reptil (serpiente).

- 1. Los ofidios:** Se refiere a las serpientes que carecen de extremidades y de esternón, pero que poseen una columna vertebral con hasta 300 vértebras, cráneo y un par de costillas. Este esqueleto les ayuda a arrastrarse y a moverse fácilmente.
- 2. Los saurios:** Comprende los cocodrilos y lagartos, los cuales poseen dos cinturas, dos esternones, cuatro extremidades, cráneo, mandíbula y una columna vertebral fuerte y flexible. Todo este esqueleto es fuerte y bien estructurado y les da fuerza para atrapar a sus presas y desgarrarlas.

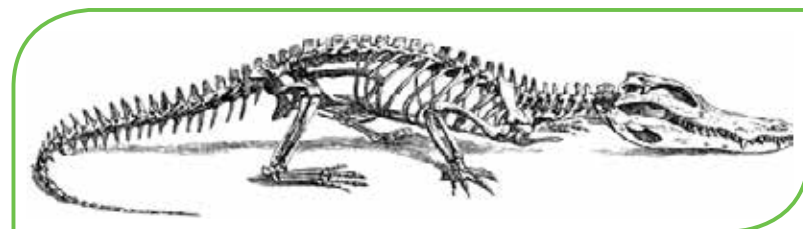


Figura 12: Esqueleto de un reptil (cocodrilo)

Figura 12: <http://chestofbooks.com/animals/zoology/Anatomy/images/Skeleton-of-the-Crocodile.jpg>

- 3. Los quelonios:** Se refiere a las tortugas, cuyo cuerpo está dentro de un caparazón que es un verdadero esqueleto externo, el cual está abierto en las extremidades. Poseen mandíbula, cráneo, costillas, sus patas terminan en 5 dedos con uñas (excepto las tortugas marinas) y un pico cortante. Su esqueleto es pesado debido a su caparazón, por esa razón no se mueven con rapidez; sin embargo, se protegen fácilmente de los depredadores.



Figura 13: Esqueleto de un reptil (tortuga).

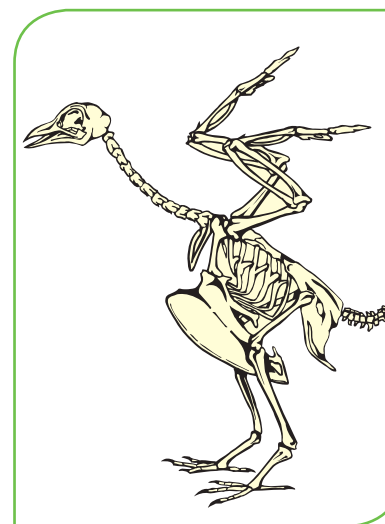


Figura 14: Esqueleto de las aves.

- d. Esqueleto en aves:** Los huesos del esqueleto de las aves son delgados porque están huecos, lo que les permite una adaptación para el vuelo. Estas tienen más vértebras cervicales (cuello) que muchos otros animales, proporcionando cierta flexibilidad en el cuello.

El esternón presenta casi siempre una fuerte cresta para la inserción de los músculos del pecho, que intervienen en el movimiento de las alas. La columna vertebral termina casi siempre en un hueso más o menos puntiagudo, el pigostilo, lugar en el que se insertan las plumas de la cola en forma de abanico⁵.

No poseen dientes ni mandíbula, sino un pico que es más liviano para el vuelo.

- e. Esqueleto en mamíferos:** Básicamente, el esqueleto de todos los mamíferos está constituido por los mismos grupos óseos con morfología y características similares o diferentes, según los casos, y comprende una estructura compuesta por cabeza, columna vertebral y caja torácica, y unas estructuras integradas por las extremidades y las respectivas cinturas que las unen al tronco⁶.

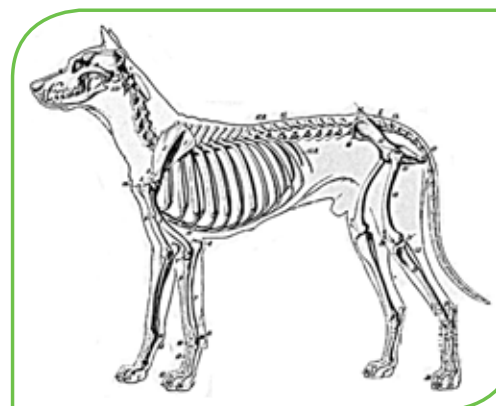


Figura 15: Esqueleto de un mamífero.

Figura 15: http://brainpop.speedera.net/www.brainpop.com/mx/mx/new_common_images/files/125805/anexo3_perro.jpg

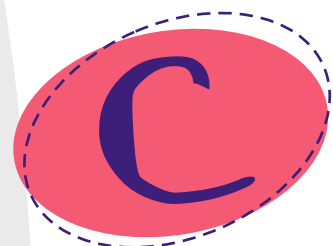
5 Tomado de: Morfología de las aves. Recuperado de <http://www.avesdelapatagonia.com.ar/aves%20esqueleto.htm>

6 Tomado y adaptado de: Aparato locomotor de mamíferos. Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_locomotor_de_mam%C3%ADferos

En la próxima guía veremos con mayor detalle este esqueleto y aprenderemos el nombre de algunos huesos importantes, sobre todo para nosotros, pues nuestro esqueleto se encuentra dentro del gran grupo de los vertebrados.

TRABAJO CON EL PROFESOR

3. Compartimos con nuestro profesor todas nuestras inquietudes acerca de la lectura anterior y le solicitamos mayor claridad en los aspectos que consideremos necesarios.

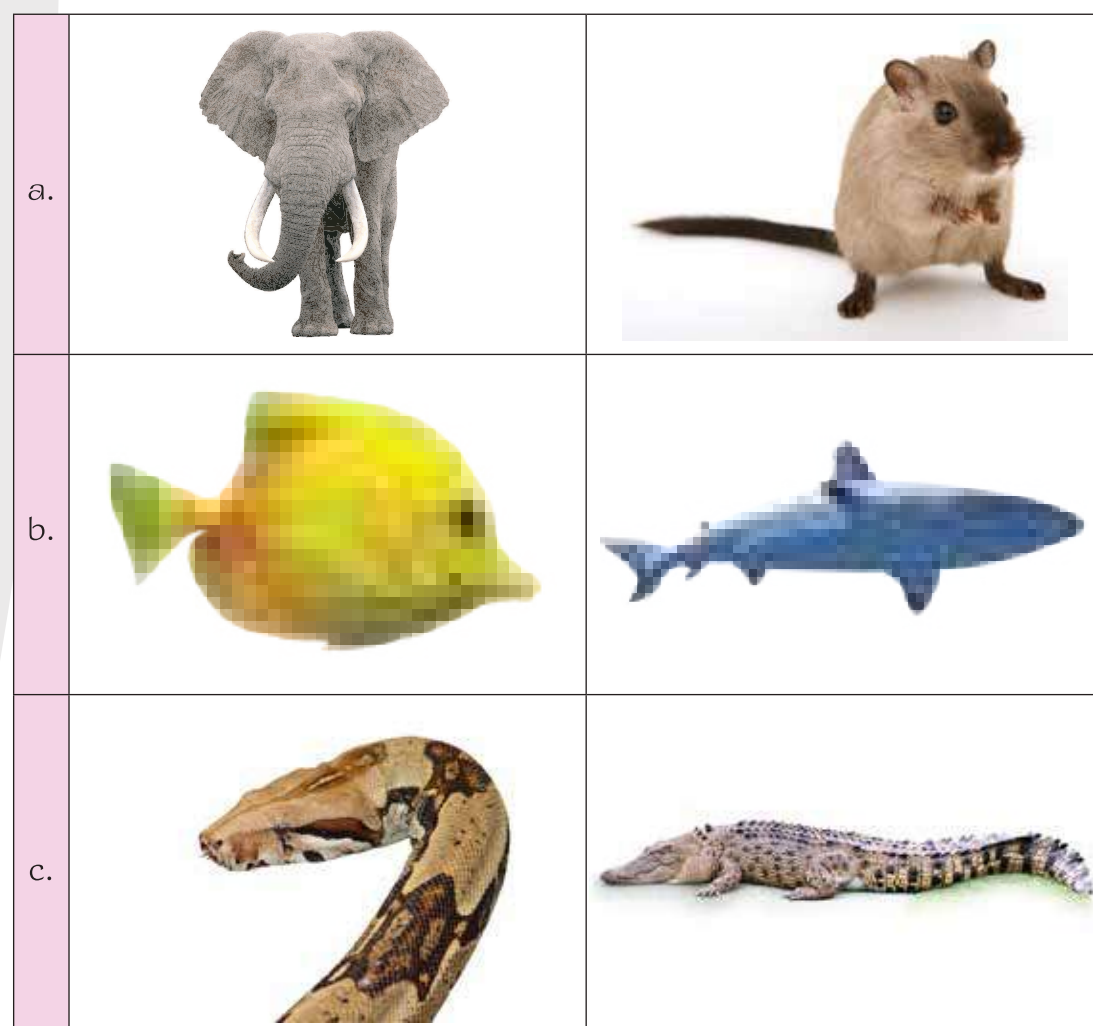


Ejercitación

TRABAJO EN PAREJAS

Teniendo en cuenta la lectura de la fundamentación científica y las comprensiones alcanzadas hasta el momento, realizamos en nuestros cuadernos las siguientes actividades:

1. Observamos detenidamente las siguientes imágenes:



2. Comparando cada una de las imágenes, respondemos por escrito las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cada uno de los animales de las imágenes poseen la misma estructura ósea? ¿Por qué?
 - b. ¿Cuáles de estos animales poseen exclusivamente cartílagos? Explicamos.
 - c. ¿Cuáles son las diferencias y similitudes en el esqueleto de cada imagen?
 - d. ¿Para qué les sirve el esqueleto a cada uno de los animales de las imágenes?
3. Elaboramos en nuestros cuadernos un texto argumentativo, explicando la importancia del sistema esquelético para los animales vertebrados.

TRABAJO INDIVIDUAL

RETOMO MIS VIVENCIAS

4. Durante el momento 'A vivencia' respondimos en equipo algunas preguntas relacionadas con nuestras experiencias y algunos ejercicios. Ahora voy a responder nuevamente esos interrogantes, pero teniendo en cuenta lo abordado durante la fundamentación, voy a utilizar un lenguaje adecuado y cercano al de las ciencias naturales.

Las preguntas son:

- a. ¿Mi esqueleto participó en los ejercicios? ¿De qué manera?
- b. ¿Participaron todos mis huesos? ¿Por qué?
- c. ¿En qué actividades los huesos realizaron labores de fuerza? Explicamos.
- d. ¿Sería posible desarrollar estas actividades sin esqueleto? ¿Por qué?

TRABAJO CON EL PROFESOR

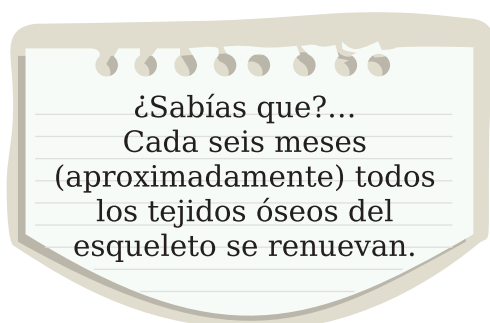
5. Socializo con mis compañeros y el profesor las actividades desarrolladas durante la ejercitación, para poder dar cuenta de la comprensión que he alcanzado del tema.



Aplicación

TRABAJO CON MI FAMILIA O COMUNIDAD

1. Pregunto a un miembro de mi familia o de mi comunidad qué enfermedades del sistema óseo conocen y qué cuidados se deben tener para prevenirlas. Escribo sus aportes en uno de los instrumentos de gobierno estudiantil y los socializo en las actividades de conjunto.
2. Observo a un miembro mi la familia o comunidad y describo en mi cuaderno qué actividades diarias realiza. Elaboro una cartelera explicando los siguientes aspectos:
 - a. Para qué tipo de actividades requiere el uso de los huesos.
 - b. En qué tipo de actividades no requiere los huesos.
 - c. Qué sucedería si se fracturara un hueso.



TRABAJO INDIVIDUAL

3. Explico por escrito por qué no es eficiente para los artrópodos (moscas, arañas, grillos, entre otros) tener un endoesqueleto.
4. Escribo en mi cuaderno, en 10 renglones y de manera argumentada, por qué es importante estudiar este tema para mi vida cotidiana. Comparto mi escrito en clase.

TRABAJO POR PAREJAS

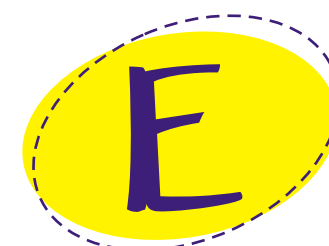
5. Con ayuda de uno de los comités del gobierno estudiantil, preparamos una campaña para prevenir enfermedades del sistema óseo, como la osteoporosis.



6. Para esta campaña consultamos acerca de las enfermedades: Causas, consecuencias y formas de prevenirlas.
7. Para la socialización, diseñamos folletos, pancartas, carteles, entre otros, que serán expuestos en lugares visibles para la comunidad.

TRABAJO CON EL PROFESOR

8. En compañía del grupo y con la asesoría del profesor, comparto las actividades desarrolladas en familia y con la ayuda de los aportes de mis compañeros mejoro las respuestas dadas, si lo considero necesario.



Complementación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Para complementar nuestros conocimientos sobre el tema, nos dirigimos a la sala de informática o a la biblioteca del colegio y consultamos acerca de la formación de los huesos en los animales. Para esta actividad se recomiendan las siguientes direcciones electrónicas:
 - a. Atlas animado y formación de los huesos:
<http://www.youtube.com/watch?v=ESbnJo4KKTl>.
 - b. Formación de los huesos:
<http://www.icarito.cl/enciclopedia/articulo/primer-ciclo-basico/ciencias-naturales/estructura-y-funcion-de-los-seres-vivos/2009/12/21-5098-9-como-se-forman-los-huesos.shtml>.



TRABAJO EN EQUIPO

¡VAMOS A EXPERIMENTAR!

¿Sabías que?...
Para llegar a tener una cabeza dura debe pasar algún tiempo, ya que al nacer, los huesos del cráneo no están completamente unidos.

2. Un hueso es uno de los órganos más duros y resistentes. Desde el punto de vista de su composición, diremos que son órganos ricos en sustancias minerales, especialmente en calcio. De ahí que si somos capaces de encontrar una sustancia que “robe” los minerales del mismo, este perdería firmeza transformándose en algo flexible, como un hueso de goma.

Con ayuda de nuestro profesor nos dirigimos al centro de recursos de aprendizaje (CRA), para realizar una sencilla actividad experimental.

¿Qué necesitamos?

- Huesos de pollos cocinados y limpios (sin carne).
- Vinagre.
- Un frasco de vidrio transparente con tapa.

¿Qué debemos hacer?



- Tomamos el frasco de vidrio y lo llenamos de vinagre un poco más arriba de la mitad.
- Introducimos los huesos de pollo en el frasco con vinagre.
- Tapamos el frasco.
- Lo dejamos durante 7 días en el centro de recursos de aprendizaje (CRA) y cambiamos el vinagre y el agua dos veces durante esos días.
- Realizamos el mismo procedimiento, pero en lugar de vinagre utilizamos agua.

- Teniendo en cuenta el experimento realizado, elaboramos en nuestros cuadernos una hipótesis sobre lo que sucede a cada uno de los huesos. Para esto, completamos el siguiente cuadro:

Hipótesis del vaso con vinagre		Hipótesis del vaso con agua	
¿Qué sucederá con el hueso que está en el vinagre durante el día 1?		¿Qué sucederá con el hueso que está en el agua durante el día 1?	
¿Qué sucederá con el hueso que está en el vinagre durante el día 2?		¿Qué sucederá con el hueso que está en el agua durante el día 2?	

- De acuerdo a las observaciones realizadas durante la experiencia, elaboramos en nuestros cuadernos el siguiente cuadro, escribiendo las observaciones realizadas (olor, color, textura, entre otras):

Observaciones del vaso con vinagre		Observaciones del vaso con agua	
Día 1	Día 2	Día 1	Día 2

- De acuerdo a los resultados obtenidos durante la experiencia, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
 - ¿Qué le sucede a los huesos en la solución de vinagre? Dibujamos.
 - ¿Los huesos que están en agua sufren los mismos cambios que los que están en vinagre? ¿Por qué sucede esto?
 - ¿Cuáles de nuestras hipótesis fueron acertadas y cuáles no? Explicamos.
 - ¿Cuáles son las conclusiones que se pueden sacar a partir del experimento?

TRABAJO CON EL PROFESOR

- Convocamos a nuestro profesor para socializar con él las actividades desarrolladas y le solicitamos respetuosamente evaluar nuestros desempeños.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar después del estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno.

Respondo las preguntas 1 y 2 de acuerdo a la siguiente información:

Un paleontólogo encontró dos fósiles de animales que existieron hace miles de años y desconoce el nombre de estas especies. Para poder establecer una relación con los animales que viven en la actualidad debe estudiar su estructura ósea y encontrar similitudes entre ellos.

Durante su estudio encuentra lo siguiente:

- La especie 1 presenta huesos largos en sus patas traseras, una pelvis y 11 vértebras en su columna vertebral.
- La especie 2 presenta un pico cortante sin dientes, un cráneo, una columna vertebral, cuatro patas que terminan en largas uñas y un caparazón.

Aunque el paleontólogo sabe que el esqueleto de estos fósiles no es igual al de los animales actuales porque posiblemente algunas estructuras han aparecido o desaparecido con el tiempo, puede establecer una cercanía.

1. Si yo fuera el paleontólogo, con la información presentada diría que los fósiles 1 y 2 son animales cercanos a:

- A. Tortugas y aves respectivamente.
- B. Ranas y tortugas respectivamente.
- C. Cocodrilos y salamandras respectivamente.
- D. Ranas y aves respectivamente.

1

2. De la especie 1 se puede concluir que tiene patas traseras con huesos largos para:

- A. Huir de sus depredadores.
- B. Saltar, nadar y trepar.
- C. Adaptarse al medio.
- D. Correr, saltar y trepar.

2

Respondo las preguntas 3 y 4 de acuerdo a la siguiente lectura 7:

El esqueleto es el almacén del cuerpo, sirve de sostén, mantiene el cuerpo erguido y le da forma. Aunque en su conjunto pesa muy poco, es capaz de soportar más de lo que pesa nuestro cuerpo.

Nuestro esqueleto está conformado por uno de los tejidos más duros y resistentes que tiene nuestro cuerpo: El tejido óseo, que es capaz de regenerarse rápidamente sin dejar ninguna huella o cicatriz, lo que es maravilloso para aquellos que han sufrido fracturas de hueso.

El movimiento de los huesos es fantástico, a pesar de ser duros y rígidos, nos permiten hacer muchísimas cosas y cargar desde una pluma, hasta varios kilos de peso. También pueden soportar grandes golpes o impactos y sólo en casos extremos se pueden llegar a romper.

3. Teniendo en cuenta el texto anterior, puedo decir que una de las funciones del sistema óseo que está implícita en el texto es:

- A. Ayudar a realizar labores de fuerza.
- B. Cargar cosas livianas y pesadas.
- C. Soportar golpes o impactos.
- D. Regenerarse rápidamente.

3

7 Tomado y adaptado de: Díaz, J. H. (2013, enero). Sistema óseo lectura N°1 [web log post]. Recuperado el 29 de enero de 2013 de <http://josediazplazas.blogspot.com/2013/01/sistema-oseo.html>

Glosario

- **Cartilago:** Es un tipo de tejido conectivo que no posee vasos sanguíneos, nervios ni vasos linfáticos. Sirve para permitir los movimientos de la articulación.
- **Esclerotización:** Endurecer un tejido u órgano.
- **Osificadas:** De osificación. Se refiere al proceso de creación de nuevo material óseo por las células llamadas osteoblastos. Es sinónimo de formación de tejido óseo.
- **Pigóstilo:** Se refiere a unas pocas vértebras fusionadas en una sola, que sostienen las plumas y musculatura de la cola en las aves.
- **Quelonios:** Es una clasificación de los reptiles que se caracteriza por tener un tronco ancho y corto y un caparazón que protege sus órganos internos. A este pertenecen las tortugas.
- **Quitina:** Es uno de los componentes principales del exoesqueleto de los artrópodos y de la pared celular de los hongos que les confiere una dureza especial.

4. Cuando se establece que el esqueleto actúa como un almacén se hace referencia a:

- A. Un caparazón que protege el cuerpo.
- B. Una estructura rígida y dura.
- C. Dar forma y sostener el cuerpo.
- D. Proteger y mantener erguido el cuerpo.

4

5. Que los animales tengan exoesqueleto o endoesqueleto depende en gran medida del tamaño del animal que lo posea.

En algunos laboratorios, los científicos han inyectado a arañas con algunas sustancias que las hacen más grandes, incluso del tamaño de un gato recién nacido.

Teniendo en cuenta el tamaño de estas arañas de laboratorio y el de una araña normal, podría decirse que las arañas modificadas en el laboratorio:

- A. Al crecer tanto requieren de un endoesqueleto.
- B. Tienen el mismo exoesqueleto de una araña pequeña.
- C. Ajustan su exoesqueleto al nuevo tamaño.
- D. No requieren ni endoesqueleto ni exoesqueleto.

5



¿Cómo funcionan nuestros huesos?

Indicadores de Desempeño:

Conceptual:

- Identifica la ubicación y funciones de algunos huesos del ser humano.

Procedimental:

- Formula explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.

Actitudinales:

- Escucha atentamente a sus compañeros y compañeras, reconoce otros puntos de vista, los compara con los

sugos y puede modificar lo que piensa ante argumentos más sólidos.

- Adopta posturas críticas frente al conocimiento científico y el uso que se hace de él.

¿CUÁLES SERÁN MIS APRENDIZAJES EN EL ESTUDIO DE ESTA GUÍA?

En la guía anterior estudié cómo estaba conformado el esqueleto de los animales, incluyendo el mío. En esta aprenderé el nombre de los huesos más importantes de mi cuerpo y sus funciones. Con el trabajo de esta guía conoceré mejor mi cuerpo y aprenderé a cuidarlo. ¿Cómo funcionan nuestros huesos?

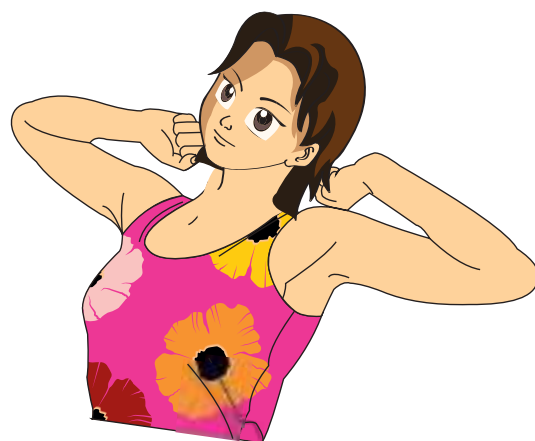


Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

Para comenzar identificaré algunos de los huesos de mi cuerpo.

1. Realizo con atención y con el acompañamiento del profesor las siguientes actividades:
 - a. Toco mi cabeza, cara, cuello, espalda, pecho, hombros, brazos, mano, cintura piernas y pies hasta sentir algún hueso.
 - b. Doblo y estiro los brazos y piernas.
 - c. Me inclino hacia adelante con mucho cuidado.
 - d. Muevo con precaución mis hombros, manos y dedos.
 - e. Giro un poco mi cabeza con cuidado hacia ambos lados.
2. Teniendo en cuenta las actividades anteriores y las comprensiones alcanzadas en la guía anterior, respondo en mi cuaderno los siguientes interrogantes:
 - a. ¿Qué huesos logro identificar en mi cuerpo y en qué parte los identifico? ¿Cómo son? ¿Conozco el nombre de alguno?



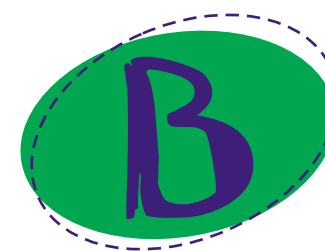
- b. ¿Por qué puedo doblar y estirar mis brazos y piernas con facilidad?
- c. ¿Por qué puedo inclinarme un poco hacia adelante? ¿Cómo deben ser los huesos que me dan un poco de flexibilidad?
- d. ¿Por qué mi cabeza no puede girar 360°? ¿Qué se lo impide?

TRABAJO EN EQUIPO

3. Socializo con mis compañeros las actividades desarrolladas de forma individual y luego complementamos nuestras respuestas, si lo consideramos necesario.
4. Seguramente en nuestro hogar o comunidad hemos escuchado que alguien se ha fracturado un brazo o pierna. Al interior del equipo de trabajo, discutimos sobre lo que hemos escuchado al respecto, qué tipo de fracturas conocemos, los huesos que se lesionan y sus causas. Escribimos en nuestros cuadernos los elementos más importantes de nuestra discusión.
5. En clase de educación física seguramente hemos realizado ejercicios pélvicos o en alguna ocasión hemos escuchado la palabra pelvis. Como sabemos, este es el nombre de un importante hueso de nuestro cuerpo. Escribimos la función que conocemos de este hueso, describimos su ubicación y lo dibujamos.

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Convocamos a nuestro profesor y compartimos con él las actividades desarrolladas anteriormente.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

1. Realizamos la siguiente lectura identificando al compañero que nos ayudará en esta tarea. Para tener un mayor nivel de comprensión del texto, elaboramos en nuestros cuadernos una síntesis de lo leído:

Funciones de los huesos en el ser humano

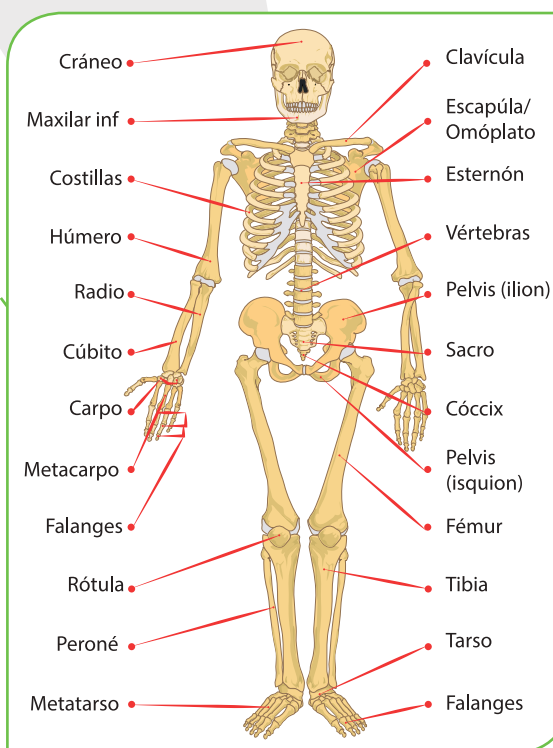


Figura 1: Los huesos del cuerpo humano.

A diario, todos los seres humanos nos observamos en el espejo más de una vez. Vemos la piel, los ojos, el cabello, entre otros; pero no nos damos cuenta que debajo de todo esto se encuentra una compleja estructura que sostiene todo nuestro cuerpo. ¡Nuestro esqueleto!

El esqueleto de los seres humanos tiene aproximadamente 206 huesos distribuidos así: Las extremidades superiores cuentan con 64 huesos y las inferiores con 62 huesos. La cabeza está conformada por 28 huesos y el tronco por 52. Sin embargo, un recién nacido cuenta con aproximadamente 300 huesos porque los de la cabeza no están fusionados, sino que se van uniendo durante la etapa de crecimiento.

Como son tantos los huesos que poseemos, sólo estudiaremos los más importantes de acuerdo a las

funciones que cumplan. En la Figura 1 se presenta la imagen con el nombre de todos los huesos del cuerpo humano y su ubicación.

2. Aprovechando la gráfica anterior, retomamos las respuestas dadas en la vivencia sobre los nombres de los huesos que registramos y los corregimos, si se hace necesario.

¿Cuáles son los huesos más importantes del cuerpo humano y por qué?

En realidad, podría considerarse que todos los huesos del cuerpo, desde el más pequeño hasta el más grande son importantes, si no lo fueran no estarían allí. Los que en esta guía llamamos importantes son aquellos huesos que cumplen funciones indispensables para la supervivencia, el movimiento o la protección de órganos internos. Estos son:

1. La columna vertebral o espina dorsal

Es la estructura principal del esqueleto de los vertebrados,

¡Todos los huesos del cuerpo son importantes; no obstante, existen algunos indispensables, sin los cuales el ser humano no podría vivir o tendría dificultades para moverse!

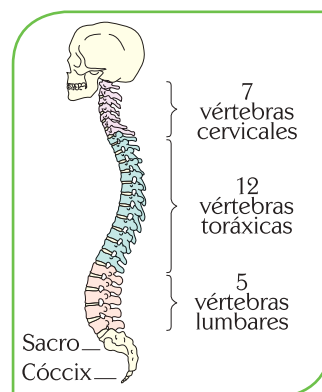


Figura 2: Columna vertebral.

se extiende desde la cabeza hasta la pelvis (que estudiaremos más adelante). La columna vertebral tiene varias funciones:

- Protege la médula espinal (cordón que va a lo largo de la columna vertebral, comunicando el cerebro con el resto del cuerpo y llevando los impulsos nerviosos).
- Sostiene el cuerpo y el cráneo.
- Permite el desplazamiento en posición vertical (de pie).

La columna vertebral está compuesta por 33 vértebras aproximadamente. Estas son pequeñas piezas óseas ubicadas una sobre otra, pero separadas por un tejido conectivo denominado disco intervertebral.

La columna vertebral se divide en cinco regiones:

- Región cervical:** Es la primera porción de la columna vertebral y está formada por 7 vértebras que se nombran desde C1 hasta C7. Tienen como función proporcionar movilidad al cuello y la cabeza.
- Región dorsal:** También denominadas vértebras torácicas; se encuentran en la parte central y tienen menos movilidad que las cervicales. Son 12 vértebras que se nombran desde T1 hasta T12. Su función es soportar el peso, dar flexibilidad y movimiento; es decir, combinan la movilidad y el soporte.
- Región lumbar:** Conformada por 5 vértebras de la L1 a la L5. Son más gruesas que las demás y tienen como función soportar peso y repartir la presión que hacen las demás vértebras.
- Región sacra:** Conformada por 5 vértebras que se nombran de S1 a S5. Sin embargo, en la edad adulta se encuentran fusionadas, formando el hueso sacro. Su función principal es transferir el peso del cuerpo a la pelvis.
- Región coxígea:** Es la parte final de la columna y está compuesta por 4 vértebras denominadas de Co1 a Co4. En los adultos están fusionadas conformando el coxis. Es un aparente 'marca' o herencia de una cola parecida a la de los monos. Por el coxis, muchos científicos respaldan la idea de que el hombre evolucionó del mono; además, este no es del todo funcional; no obstante, sirve de apoyo a muchos ligamentos (fibras que confieren estabilidad a la articulación, que es fundamental para el movimiento de los huesos) y músculos.

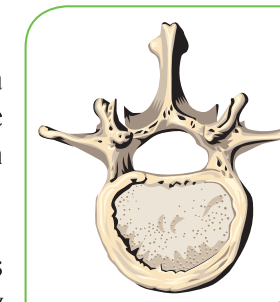


Figura 3: Estructura de una vértebra.

Por otra parte, la columna no es completamente recta, sino que presenta una curvatura natural que le permite ser un órgano flexible y confiere la posibilidad de saltar y correr.

2. El cráneo¹

El cráneo humano está formado por una articulación de 8 huesos, esta es la parte más compleja de nuestro esqueleto, el cráneo es el que le da forma a nuestra cara y cabeza, protege el cerebro humano y aloja algunos los órganos de los sentidos.

¹ Tomado y adaptado de: Elite, N. (2013, marzo). El cráneo. Recuperado el 14 de marzo de 2013 <http://www.nerditos.com/el-craneo/>

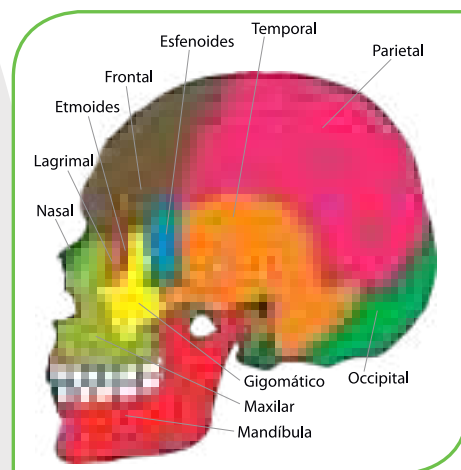


Figura 4: Partes del cráneo humano.

Está formado por ocho huesos alrededor del cerebro. El hueso frontal está en la parte delantera, los dos huesos parietales forman los lados y la parte superior, el occipital, está en la parte posterior y, con el esfenoides, forma la base; los dos huesos temporales son los lados y el etmoides es parte de la cavidad nasal.

El único hueso que es móvil en el cráneo es la mandíbula o maxilar inferior. Los huesos del cráneo se dividen en dos conjuntos: Los craneales que rodean, sujetan y protegen el cerebro y los órganos auditivos. Los huesos

faciales son el marco de la cara y de nuestra mandíbula, y proporcionan soporte a los músculos de las expresiones faciales. Los huesos craneales y faciales forman las órbitas (cuencas oculares donde se alojan los ojos) y la cavidad nasal.

Los huesos cigomáticos son las mejillas. Los palatinos, nasales, cornete inferior, vómer y lagrimales rodean la cavidad nasal. El maxilar y la mandíbula tienen hueco para nuestros dientes.

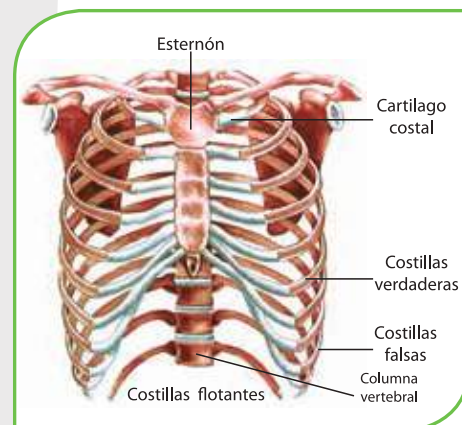


Figura 5: Tipos de costillas.

3. Las costillas

Son 24 huesos largos y planos que presentan una curvatura. Son 12 costillas a lado y lado, que en conjunto con la columna vertebral y el esternón conforman la caja torácica, cuya función es proteger a los órganos que están dentro de ella: Corazón y pulmones.

Todas las costillas se unen en la parte posterior de las vértebras torácicas. Los espacios entre las costillas son conocidos como los espacios intercostales, en los cuales se pueden encontrar músculos, arterias y nervios.

Las costillas son de tres tipos:

- Verdaderas: Son en total 14 costillas y se denominan así porque están unidas en la espalda a las vértebras dorsales y en la parte anterior al esternón.
- Falsas: Son 6 costillas que se llaman de esta manera porque no se articulan con el esternón sino con las demás costillas.
- Flotantes: Son 4 costillas que no están unidas al esternón, sino únicamente a las vértebras. No se ha establecido realmente una funcionalidad; sin embargo, estas están ligadas a músculos del abdomen y al diafragma,

músculos que favorecen la respiración y facilitan el levantamiento de peso².

4. La pelvis

Es la región del cuerpo donde comienzan las extremidades inferiores, se encuentra en la cadera, bajo la cintura. Es una cavidad a manera de embudo; es decir, ancha arriba y se va estrechando hacia abajo. La pelvis se divide en dos regiones:

- Pelvis mayor:** También llamada pelvis falsa y es la parte superior o ancha. Allí se encuentran alojados algunos órganos abdominales.
- Pelvis menor:** También llamada pelvis verdadera y es la parte inferior y más estrecha. Allí se encuentran la vejiga, los órganos genitales y la última parte del intestino (recto y ano).

La pelvis masculina es distinta a la femenina. La primera es más estrecha y con huesos más anchos que la segunda; además, la pelvis de la mujer está preparada para contener un embarazo y soportar el trabajo de parto³.

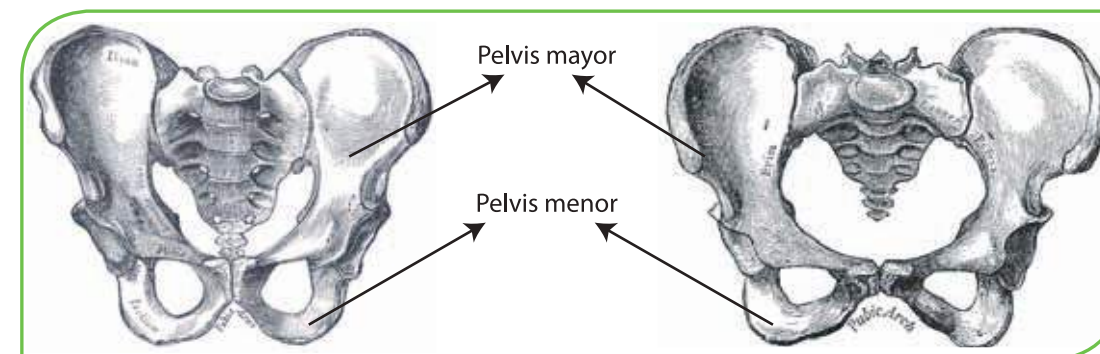


Figura 6: Pelvis masculina.

Figura 7: Pelvis femenina.

La pelvis tiene varias funciones entre las cuales están:

- Servir de soporte y protección a los órganos pélvicos y del bajo vientre, como la vejiga.
- Articular el tronco con los miembros inferiores.
- Proporcionar resistencia a los órganos abdominales ante cambios bruscos debido al esfuerzo.
- Soportar el peso corporal cuando estamos sentados.

¿Sabías que?...
El hueso más pequeño del cuerpo humano está en el oído y se llama estribo y mide cerca de tres milímetros.

2 Tomado y adaptado de: Sánchez, C. R. (2009, febrero). ¿Para qué sirven las costillas flotantes? [web log post]. Recuperado el 27 de febrero de 2009 de <http://enoquedeciencia.blogspot.com/2009/02/para-que-sirven-las-costillas-flotantes.html>

3 Tomado de: Álvarez, J. A. (2010, noviembre). Huesos y músculos de la pelvis, sus funciones [web log post]. Recuperado el 27 de noviembre de 2010 <http://incontinenciadeorina.wordpress.com/2010/11/27/huesos-y-musculos-de-la-pelvis-sus-funciones/>



Figura 8: El fémur.

5. El fémur

Es el hueso más largo, fuerte y grande del cuerpo humano y de la mayor parte de los mamíferos. Constituye la mayor parte de la longitud de la pierna y se conecta con la tibia para crear la articulación de la rodilla. Además se articula a la cadera en uno de sus extremos.

Las funciones del fémur son:

- a. Conformar el muslo.
- b. Proporcionar resistencia y estabilidad.
- c. Sostener el mayor porcentaje del peso corporal.

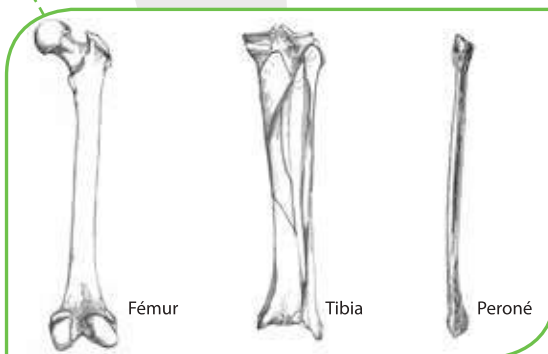


Figura 9: Fémur, tibia y peroné. Los huesos de la pierna.

6. La tibia

Es un hueso largo que se conecta con el fémur en uno de sus extremos. Su función es recibir el peso del cuerpo desde el fémur y transmitirlo al pie.

7. Peroné

Es el hueso más pequeño de la parte inferior de la pierna que le sirve como refuerzo.

Se articula en cada extremo con la tibia, en un extremo con el fémur; en la rodilla, y en la parte inferior con el tobillo.

Sirve como articulación para el fémur, la tibia y la rodilla; también para articular con los huesos del pie y darle estabilidad a este.

¿Sabías que?...

El tobillo es la articulación donde se unen el pie y la pierna.



Figura 10: La rótula.

8. Rótula

Corresponde al grupo de huesos cortos que se articulan con la porción anterior e inferior del fémur. Puede realizar principalmente movimientos de flexión y extensión.

9. Húmero

Es el hueso más largo de las extremidades superiores. Es un hueso del brazo, que le permite flexionarse a través de articulaciones. Su función es dar movilidad al hombro y al codo.

10. Omóplato

También llamado escápula. Es un hueso plano y grande ubicado entre la segunda y séptima costilla. Conecta el húmero con la clavícula. Su función es permitir los movimientos del hombro.

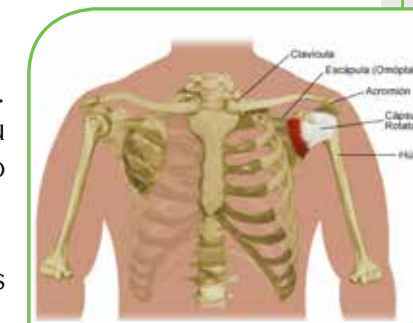


Figura 11: Húmero, omóplato y clavícula.

11. Clavícula

Es un hueso largo situado en la parte anterior y superior del tórax. Su función es soportar la posición del hombro, limitando su movimiento y los del cuello. Gracias a la clavícula, la cabeza no gira 180° y podemos hacer actividades como cargar y empujar.

Existen muchísimos huesos más que son importantes para los seres humanos como los de la muñeca y los pies; sin embargo, no podemos abordarlos todos. Así que a seguir estudiando y consultando acerca de aquellos huesos que hacen falta conocer.

TRABAJO CON EL PROFESOR

3. Compartimos con nuestros compañeros y el profesor la síntesis de la lectura, producto de la Fundamentación científica, y establecemos entre todos la idea central del tema.



TRABAJO INDIVIDUAL

1. Teniendo en cuenta la lectura anterior, elaboro en mi cuaderno el siguiente cuadro, completando la información que hace falta:

Hueso	Función	Ubicación	Imagen
Pelvis			
	Conformar el muslo.		
			
		Desde la cabeza hasta la pelvis.	

2. Leo con atención las siguientes situaciones hipotéticas que me permitirán dar respuesta a las actividades planteadas posteriormente:

Situación 1: Vanesa nació con una malformación en su columna vertebral y cuando camina inclina su cuerpo hacia los lados.

Situación 2: Daniel nació sin fémur izquierdo ni derecho; sin embargo, es el mejor jugador de fútbol de la escuela.

Situación 3: María Camila nació sin columna vertebral, por esa razón, puede estirarse con mucha facilidad. Así que su apodo es la mujer elástica.

3. Explico por escrito cuáles de estas situaciones podrían ser ciertas, cuáles falsas y por qué.

TRABAJO EN EQUIPO

4. Nos dirigimos al centro de recursos de aprendizaje (CRA) y buscamos todos los materiales (plastilina, papel, marcadores, colores, plástico, icopor, entre otros), necesarios para diseñar los huesos del cuerpo humano. Nos dividimos en grupos de trabajo y asignamos a cada grupo un hueso diferente.
5. Tomamos nuestros diseños y los unimos para formar el esqueleto de una persona adulta. Exponemos las actividades desarrolladas a nuestros compañeros y profesor.



Aplicación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. A diario estoy expuesto a caerme y lastimarme. Sin embargo, puedo hacerlo y no romperme ningún hueso. Escribo en mi cuaderno por qué no siempre que me caigo me fracturo un hueso y qué precauciones debo tener para no sufrir este tipo de accidentes.

2. Teniendo en cuenta los huesos más vulnerables a fracturas y conociendo la infraestructura de mi institución educativa, elaboro un plan de prevención que me permita alertar a mis compañeros y profesor sobre los posibles accidentes que generan riesgo para mis huesos.

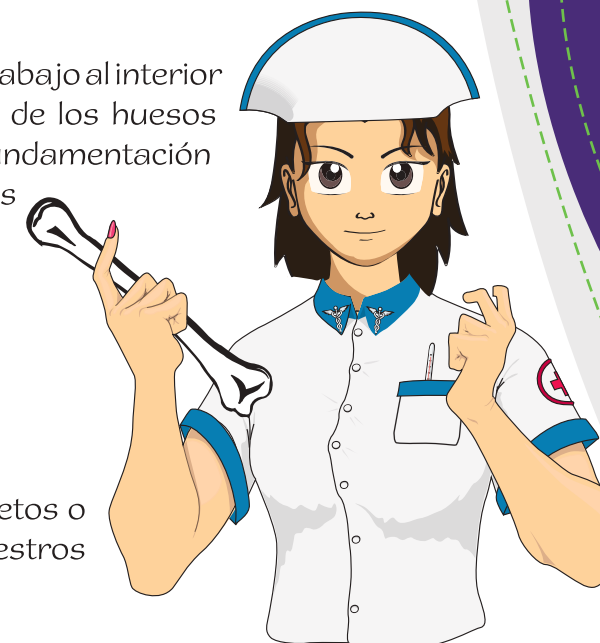
3. Diseño el plan de prevención en uno de los instrumentos de gobierno estudiantil y lo socializo en las actividades de conjunto.

TRABAJO EN EQUIPO

4. Con ayuda del profesor, asignamos tres equipos de trabajo al interior del aula. Cada equipo elegirá el nombre de alguno de los huesos estudiados y uno de los no abordados durante la fundamentación científica y se realizará una exposición sobre estos teniendo en cuenta:

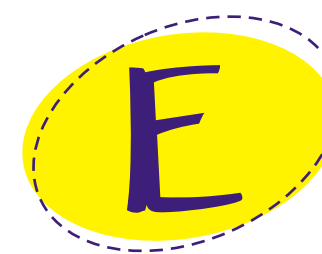
- Funciones.
- Importancia en el organismo.
- Cuidados.
- Enfermedades que lo atacan.

NOTA: Para la exposición elaboramos carteles, folletos o lo que consideremos pertinente para informar a nuestros compañeros.



TRABAJO CON EL PROFESOR

5. Le solicitamos respetuosamente a nuestro profesor evaluar las actividades desarrolladas, teniendo en cuenta los indicadores de desempeño planteados en la guía.



Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Le solicitamos a un integrante del equipo realizar la lectura del siguiente texto y lo escuchamos con atención para dar respuesta a las preguntas planteadas:

¿Qué es una fractura abierta o cerrada?⁴

Las fracturas son roturas en los huesos que pueden ser parciales o totales, y dependiendo de ello será el tratamiento a recibir y la rehabilitación. ¿Qué es una fractura abierta y cerrada?

Ante la pregunta de qué es una fractura, se puede decir básicamente que es la discontinuidad del hueso por una rotura que se produce generalmente de un modo accidental.

No existe un solo tipo de fractura ni un tamaño exclusivo, ya que dependen del grado y la zona donde ocurre la lesión. En el caso de aquellas lesiones que no revisten demasiada gravedad se dice que es una fractura simple, a diferencia de las fracturas expuestas que son los casos más complejos que requieren cirugía segura.

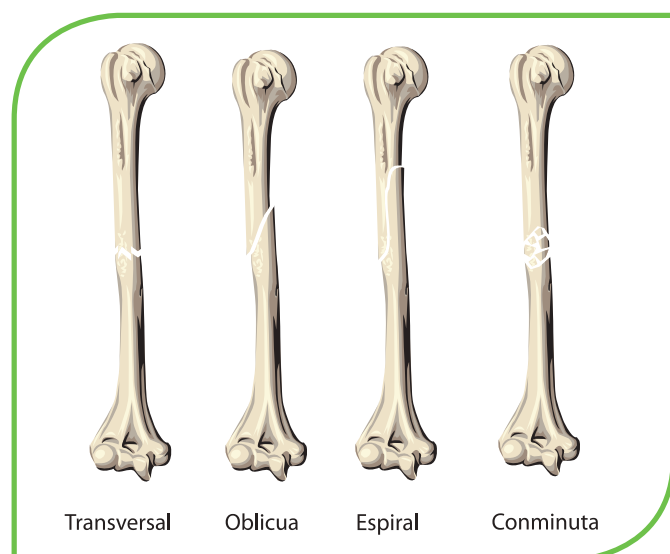
Cuando el diagnóstico médico indica que es una fractura completa, se refiere a que el hueso está completamente partido en dos partes, mientras que la “conminuta” es cuando el hueso se quiebra en más de dos partes o se astilla.

También se utiliza el término de quebradura de tallo verde, lo que implica que el hueso sufre una rotura en uno de los extremos, en tanto que la fractura en arco es cuando no se llega a una rotura (ruptura) ósea, pero se dobla el hueso (caso muy común en los niños).

¿Qué es una fractura abierta y una cerrada? La fractura abierta se puede percibir a simple vista, pudiendo atravesar la piel y donde se llega a ver el hueso fracturado. Hay casos en los que no se llega a ver el hueso pero se logra divisar por debajo del tejido su quebradura.

La fractura cerrada se mantiene interna, pero el dolor que causa puede hacer deducir que se trata efectivamente de rotura.

El dolor es un factor común que se repite absolutamente en todas las fracturas, los dolores fuertes y las hinchazones generalmente están presentes.



Transversal

Oblicua

Espiral

Conminuta

⁴ Texto tomado de: ¿Qué es una fractura abierta o cerrada? Recuperado de <http://www.primerosauxilios.org/primeros-ayudantes/que-es-una-fractura-abierta-o-cerrada.php>

Las fracturas que suceden con mayor frecuencia son las de:

- Cadera.
- Fémur.
- Tibia.
- Peroné.
- Muñeca.
- Tobillo.

2. Teniendo en cuenta la lectura anterior, respondemos por escrito las siguientes preguntas:

- a. ¿Cómo podríamos definir una fractura?
- b. ¿Por qué si el hueso es duro se rompe? Explicamos.
- c. ¿Por qué razones se puede romper un hueso?
- d. ¿Por qué las fracturas de arco serán más comunes en niños que en adultos?

3. Nos dirigimos a la biblioteca o sala de Internet y consultamos acerca de los huesos que no pudimos estudiar en esta guía, como es el caso de los huesos de los dedos, entre otros.



TRABAJO EN PAREJAS

4. Con ayuda de uno de los comités del gobierno estudiantil y de nuestro profesor, preparamos una exposición que cuente con los siguientes elementos:

- a. Cuidados de los huesos: Alimentación y ejercicios.
- b. Cómo evitar fracturas.
- c. Consecuencias de tener un hueso fracturado.

5. Para presentar nuestra exposición elaboramos carteleros o presentaciones en el programa Microsoft PowerPoint. Compartimos toda esta información con los demás compañeros del colegio.

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Invitamos a nuestro profesor para socializar todas las comprensiones alcanzadas durante el desarrollo de la guía.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar después del estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno.

1. Un hombre debe cargar 80 kg de peso sobre sus hombros, pero su peso corporal es de 60 kg. Sin embargo, este hombre puede sobrellevar este peso gracias a que:

- A. La clavícula soporta ese peso.
- B. La columna vertebral soporta ese peso.
- C. El fémur soporta ese peso y el corporal.
- D. La pelvis soporta todo ese peso.

1

2. Un hombre sufre un accidente automovilístico, durante el cual una barra de acero perfora uno de sus pulmones. Teniendo en cuenta esta situación, es muy probable que haya sufrido una fractura en:

- A. Las costillas.
- B. El esternón.
- C. La columna vertebral.
- D. La pelvis.

2

3. Los deportistas están expuestos a muchas lesiones, ya sea por golpes o malos calentamientos. Un jugador de fútbol americano cae al piso durante un partido y presenta una fractura en su cuello. Teniendo en cuenta esta situación es muy probable que sus síntomas sean dolor en:

- A. La región dorsal y nula movilidad del cuello.
- B. Las costillas y poca movilidad del cuello.
- C. La región cervical y nula movilidad del cuello.
- D. La región coxígea pero con movilidad en el cuello.

3

4. Una mujer ha dado a luz a un bebé y pasados tres meses, sufre de una grave lesión en su vejiga. El médico le dice que es muy probable que no se haya cuidado bien durante su dieta y que para el resto de su vida quede con una hernia que le provocará fuertes dolores. Ante esta situación, es muy probable que la mujer:

- A. Tenga problemas en la vejiga y el abdomen.
- B. Presente problemas en la pelvis y vejiga.
- C. Tenga dolores en la pelvis y fémur.
- D. Se haya inflamado la vejiga y la pelvis no la pueda contener.

4

5. La espina o columna bífida es una malformación que se caracteriza porque uno o varios arcos vertebrales no se fusionan correctamente durante los primeros tres meses de gestación, así que la médula espinal queda sin protección ósea.

De la situación anterior, usted podría deducir que:

- A. La columna vertebral es un órgano de protección de la médula ósea.
- B. La columna vertebral se forma durante los tres primeros meses de vida.
- C. La columna vertebral bífida tiene las vértebras muy separadas.
- D. La columna vertebral bífida es una malformación de los bebés.

5

Glosario

- **Cóccix:** Llamada también coxis. Es la huella o vestigio de una cola. Se encuentra debajo del sacro, con el cual se articula y al que continúa, formando la última pieza ósea de la columna vertebral.
- **Codo:** La articulación del codo es la que une el brazo con el antebrazo.
- **Hombro:** Es la parte del cuerpo donde se une el brazo con el tronco. Está conformado por tres huesos: La clavícula, la escápula y el húmero.
- **Hueso sacro:** Se encuentra debajo de la vértebra L5 y encima del coxis y entre los huesos coxales, con todos los cuales se articula. Contribuye a formar la columna vertebral y la pelvis. Su función principal es transmitir el peso del cuerpo a la cintura pélvica⁵.
- **Vértebra:** Se denomina vértebra a cada uno de los huesos que conforman la columna vertebral. En los seres humanos hay 33 vértebras durante la etapa fetal y en la niñez (7 cervicales + 12 torácicas + 5 lumbares + 5 sacras + 4 del cóccix), y durante la etapa adulta sólo hay 24 debido a que los huesos del sacro y el cóccix se unen convirtiéndose en un hueso cada uno.

Entre una vértebra y otra existen núcleos de tejido conectivo laxo que se denominan discos intervertebrales⁶.

5 Tomado de: Hueso sacro. Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Hueso_sacro.

6 Tomado de: Vértebra. Wikipedia la enciclopedia libre. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%A9rtebra>.



¿Cuál es la función del sistema muscular?

Indicadores de Desempeño:

Conceptual:
Identifica la estructura y función del sistema muscular.

Procedimental:
Analiza la información para contestar preguntas o sustentar explicaciones, sin abandonar la búsqueda de respuestas sobre el sistema muscular.

Actitudinal:
Expone frente a sus compañeros argumentos que explican situaciones de su entorno y escucha los de aquellos que están a favor y en contra, pero que aportan en la construcción de conocimiento científico.

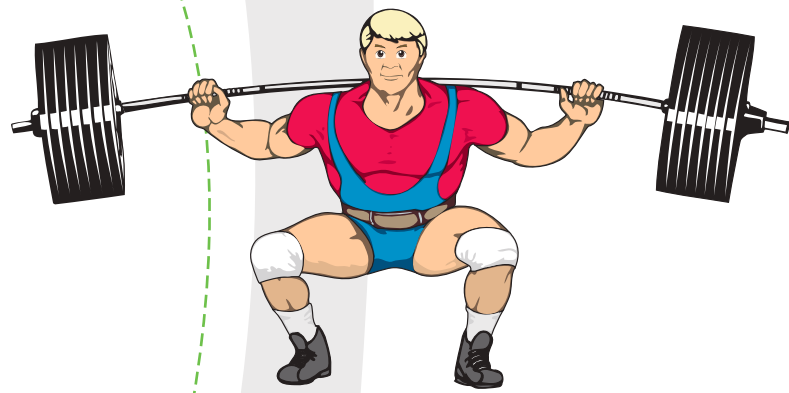
A

Vivencia

¿CUÁLES SERÁN NUESTROS APRENDIZAJES EN ESTA GUÍA?

En la unidad 1 del grado séptimo estudiamos los tejidos animales y aprendimos algunos conceptos básicos sobre el tejido muscular. Ahora vamos a aprender cómo este tejido (en conjunto) forma un sistema con funciones importantes para la movilidad de los animales: El sistema muscular.

TRABAJO INDIVIDUAL



1. Para iniciar voy a pensar en ciertos tipos de actividades que exijan mucha fuerza; por ejemplo la halterofilia (levantamiento olímpico de pesas). Esta disciplina es practicada generalmente por hombres, aunque también por algunas mujeres, pero con un peso inferior.

Teniendo en cuenta esto, respondo en mi cuaderno los siguientes interrogantes:

- ¿De qué factores fisiológicos dependerá esta disciplina? ¿Porqué?
 - ¿De qué dependerá el nivel de fuerza de los competidores de halterofilia? Justifico mi respuesta.
 - ¿Cuáles podrán ser los sistemas, órganos o tejidos del cuerpo humano que intervienen directamente en las actividades de fuerza?
 - ¿Cuál podrá ser la relación entre fuerza y músculos? Explico.
 - ¿Por qué será que las mujeres compiten con un peso inferior?
2. Leo con atención el siguiente caso que me permitirá reflexionar y dar respuesta a la actividad planteada:
- Diana sufría de unos fuertes dolores en el pie, debido a que usaba zapatos muy apretados. Un día la llevaron al médico y él le diagnosticó una tendinitis que afectaba su movilidad, sobre todo a la hora de correr.
3. Teniendo en cuenta el caso anterior, elaboro un texto explicando qué relación tienen los tendones con los músculos y cómo un problema de estos afecta la movilidad.

TRABAJO EN EQUIPO

- Comparto con mis compañeros las actividades desarrolladas anteriormente y sustento con argumentos válidos mis respuestas.
- Popeye el marino es un personaje de caricatura que come espinacas para mantenerse fuerte. Cuando lo hace siempre muestra su brazo y aparece una "protuberancia" que indica que ahora tiene fuerza para defender a su novia.
- Escribimos en nuestros cuadernos qué relación tiene esta caricatura con el sistema muscular. Además, explicamos si consideramos que los hombres delgados y sin grandes músculos carecen de fuerza.
- Los mimos están siempre haciendo gestos con su cara: Ríen, lloran, se enfadan, entre otros. Al final del día, cuando terminan su trabajo, sienten mucho cansancio en su cara, pero viven felices con lo que hacen. Explicamos a nuestros compañeros qué estructuras u órganos les permite a los mimos realizar tantas acciones faciales.



TRABAJO CON EL PROFESOR

- Conformamos una mesa redonda y socializamos con nuestros compañeros y profesor el resultado de las actividades desarrolladas anteriormente.

B

Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

- De forma democrática elegimos a un compañero para que lea el siguiente texto y elaboramos en nuestros cuadernos un mapa conceptual para alcanzar mejores niveles de comprensión.

No olvidemos contar con la asesoría de nuestro profesor para aclarar las dudas presentadas durante el desarrollo del tema:

El sistema muscular

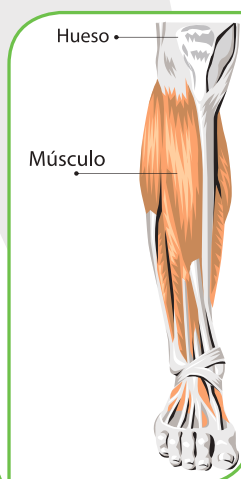


Figura 1. Músculos y tendones.

Todos los seres humanos tienen músculos que les permiten realizar ciertas actividades como reír, correr, levantar cosas, moverse, entre otras. Sin embargo, cabe resaltar que todos los animales, sin excepción, tienen músculos; incluso los animales invertebrados, que a pesar de no tener huesos requieren de ciertos músculos que les permitan moverse. No obstante, aquí se presentará el sistema muscular de los animales vertebrados, pues se considera que por su compleja estructura y sus diversas funciones es el más importante.

El sistema muscular humano es el conjunto de aproximadamente 650 músculos, los cuales son tejidos blandos que permiten, junto con el sistema esquelético, la movilidad. Además, está conformado por tendones que son los encargados de unir los músculos a los huesos y transmitirles la fuerza de la contracción muscular para producir un movimiento¹.

Y... ¿Cuáles son las funciones del sistema muscular?

El sistema muscular le genera movilidad y estabilidad al esqueleto y le da forma al cuerpo. En los vertebrados, este sistema es controlado por el sistema nervioso, el cual envía impulsos nerviosos a través de las neuronas; sin embargo, también existen músculos que funcionan de manera autónoma o involuntaria.

Las principales funciones del sistema muscular en los vertebrados son:

- El movimiento (locomoción) es la función más importante del sistema muscular. Aquí los músculos permiten la movilidad de las extremidades, además del desplazamiento de la sangre al interior de los vasos sanguíneos.
- El sistema muscular es el encargado de hacer que todos los órganos desempeñen sus funciones, ayudando a otros sistemas, como por ejemplo, al sistema cardiovascular o al sistema digestivo.²

El sistema muscular, mediante su movimiento, permite que órganos como el estómago se muevan e impulsen la comida para la digestión; igualmente, el corazón, al ser un órgano musculoso, se relaja y se contrae constantemente para bombear la sangre.

- Los músculos informan sobre el estado en el que se encuentra el organismo, pues a través de un dolor muscular se pueden detectar múltiples enfermedades. Por ejemplo, al presentar un cólico estomacal se producen contracciones fuertes que son signo del propio cólico.
- La mímica es una función casi específica de los seres humanos y de algunos mamíferos. La cara tiene músculos que le permiten al hombre

expresar sentimientos y emociones. Gracias a los músculos faciales, los seres humanos pueden adoptar determinados gestos como reír, llorar, enojarse, entre otros.

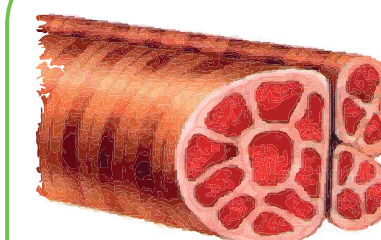
- Si el cuerpo no tuviera estabilidad todos los animales y seres humanos tambalearían de un lado a otro al estar en pie y al caminar. El sistema muscular, junto con el esquelético, confieren estabilidad al cuerpo para realizar todas sus actividades.
- El sistema muscular conserva la postura corporal y ejerce control de las posiciones que realiza el cuerpo cuando está en estado de reposo.
- Al producir contracciones musculares se origina energía en forma de calor. Los músculos producen el 40% del calor corporal en estado de reposo y 80% durante la actividad física.
- Los músculos y tendones dan el aspecto o forma típica al cuerpo; es decir, le dan una forma determinada. Por ejemplo, si la cara no tuviese músculos, los párpados estarían caídos, la nariz no tendría forma, entre otros.
- El sistema muscular sirve como protección de los órganos internos del cuerpo; así, ante un accidente, los órganos están protegidos, porque si no saldrían disparados del cuerpo.

Y... ¿Todos los músculos son iguales?

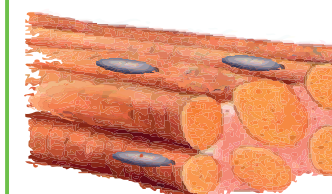
¡NO! Todos los músculos no son iguales. Como se dijo en la guía 3 de la unidad 1 del grado 7º, existen tres tipos de tejidos musculares, los cuales se clasifican con base en su estructura y función:

- Músculo liso:** También llamado visceral o involuntario. No posee estrías o bandas; es decir, es liso. Este músculo se encuentra en el aparato reproductor, excretor y digestivo, también está en las paredes de los vasos sanguíneos, en la piel, entre otros. Estos músculos trabajan automáticamente y no son controlados por la voluntad del individuo, pero son vigilados por el sistema nervioso.
- Músculo esquelético:** También conocido como voluntario o estriado. Los músculos esqueléticos permiten caminar, correr, saltar, entre otros; es decir, posibilitan una multitud de actividades voluntarias. Estos son los encargados de mantener la postura o posición corporal.

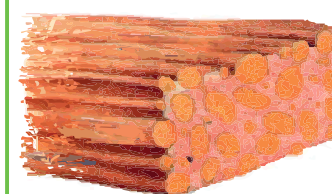
Los músculos esqueléticos están formados por fibras musculares que poseen una propiedad: La plasticidad; es decir, la capacidad de estirarse y recuperar su forma original.



Músculo esquelético



Músculo cardíaco



Músculo liso

Figura 2. Tipos de músculos.

¹ Tomado y adaptado de: Wikipedia. Tendón. Wikipedia la Enciclopedia Libre. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Tendones>

² Tomado de: Ciencias Naturales grado 4º. (2011, noviembre). Sistema muscular [web log post]. Recuperado el 12 de noviembre de 2011 de <http://cienciasnaturalesgrado4.blogspot.com/2011/11/actividades-del-sistema-esquelético-y.html>

c. Músculo cardíaco: Es un músculo que presenta estrías y se encuentra en el corazón. Su función es bombear la sangre por contracción a través del sistema circulatorio.

El músculo cardíaco generalmente funciona involuntaria y rítmicamente, sin estimulación nerviosa.

Los músculos también se clasifican de acuerdo al movimiento que realizan³:

a. Flexores y extensores: Aproximan o separan respectivamente un hueso de otro. Los flexores permiten la flexión, por ejemplo el bíceps, para flexionar el brazo. Los extensores permiten la extensión, por ejemplo, el tríceps, para extender el brazo.

b. Abductores y aductores: Alejan o acercan partes móviles hacia un eje central del cuerpo. Los abductores se encuentran en la cara interior de las extremidades inferiores como los muslos, ayudan a mover las piernas hacia afuera de la línea central. Los aductores, por ejemplo, mueven el muslo hacia adentro.

c. Rotadores: Hacen girar el hueso en torno a su propio eje. Un ejemplo de esta clasificación es el esternocleidomastoideo.

d. Supinadores: Son un tipo especial de músculos rotadores que rotan la extremidad para que mire hacia adelante. Por ejemplo la supinación de la palma de la mano se refiere al movimiento del antebrazo y la mano, para girar la palma hacia arriba.

e. Pronadores: Es un tipo especial de músculos rotadores que rotan la extremidad para que mire hacia atrás; es decir, hacia la zona dorsal. Rotar el antebrazo para que la palma de la mano quede mirando hacia abajo, es un ejemplo de pronador.

f. Elevadores o depresores: Levantan o bajan una parte del cuerpo. Forman parte de los músculos de la cara, los cuales ayudan a las expresiones faciales. Por ejemplo, los elevadores permiten sonreír y los depresores ponerse triste.

g. Esfínteres y dilatadores: Cierran o abren un orificio corporal. Por ejemplo, controlan la salida de la orina por la uretra y las heces por el ano.

h. Inversión y eversión: Mueven la extremidad hacia dentro o hacia afuera respectivamente. La eversión permite rotar externamente el pie y la inversión rotar hacia adentro.

¿Cómo son los músculos? ¿Qué forma tienen?

Los músculos poseen una forma determinada dependiendo de la función que realicen. Las formas más comunes de los músculos son:

a. Abanicoides: En forma de abanico y anchos como los pectorales.

b. Circulares: Tienen forma de anillo. Se encuentran en muchos órganos como el ano y la uretra. Tienen la función de abrir y cerrar conductos.

c. Fusiformes: También llamados largos. Son músculos un poco gruesos en el centro y delgados en sus extremos.

d. Orbiculares: Son semejantes a los fusiformes pero con una abertura en el centro. Tienen la función de cerrar y abrir órganos como los ojos y la boca.

e. Planos: Tienen forma de lámina y se encuentran en el tórax. Estos protegen los órganos de la caja torácica.

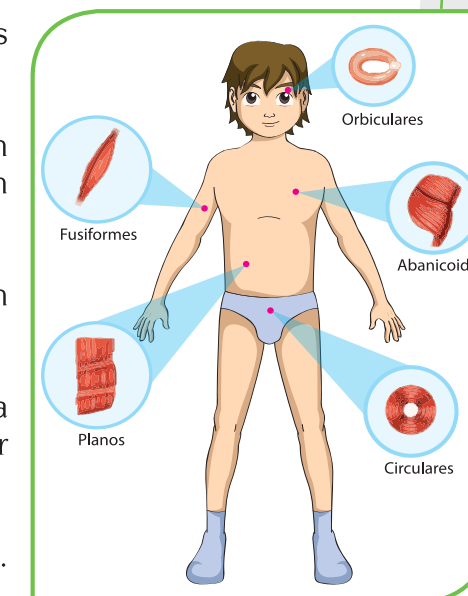


Figura 3. Forma de los músculos.

Movimiento de los músculos

Para cualquier actividad física que desempeñen los vertebrados, se requiere la relajación y contracción de los músculos, por eso se necesita de energía en forma de ATP. Debido a esto, las células de los músculos poseen grandes cantidades de mitocondrias. Cada célula es autónoma y a ella ingresan sustancias ricas en energía, las cuales se oxidan en las mitocondrias para producir ATP.

La contracción muscular es el proceso fisiológico en el que los músculos se tensionan, se acortan o se estiran gracias al estímulo nervioso. Estas contracciones producen la fuerza motora de casi todos los músculos superiores⁴.

Cuando el sistema nervioso ordena que se genere una contracción muscular, se hace necesaria una liberación de calcio dentro de las células musculares, lo que provoca una unión entre la actina y la miosina (proteínas implicadas en la contracción muscular). Durante la relajación, la orden de contracción termina y las fibras musculares vuelven a la posición de reposo⁵.

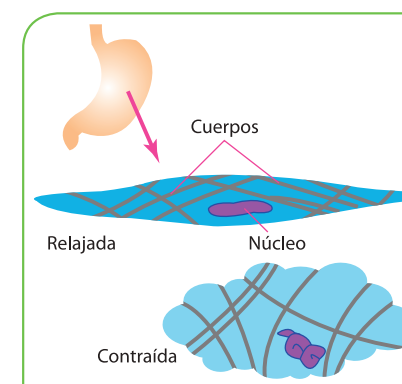
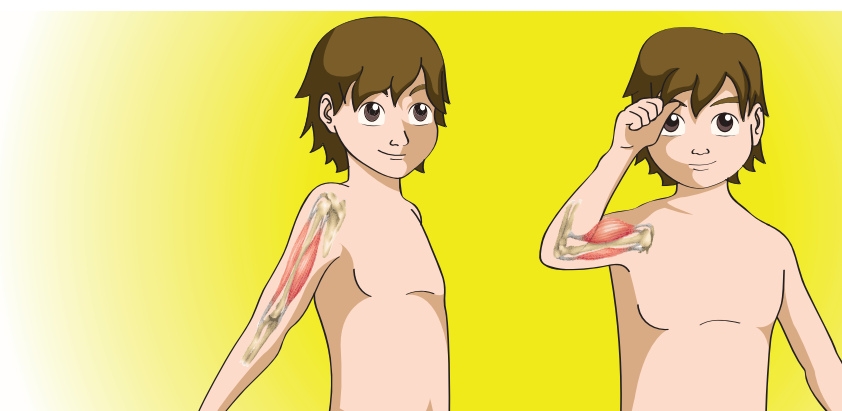


Figura 4. Relajación y contracción de las células musculares.



⁴ Tomado y adaptado de Heshner. (2011, febrero). Acción de la actina y miosina en la contracción muscular [web log post]. Recuperado el 3 de febrero de 2011 de <http://masbiologia2bct.blogspot.com/>.

⁵ Tomado y adaptado de Instituto Técnico María Inmaculada. Guía N° 3 Sistema Muscular. Recuperado de <http://instemainbiologia2012.files.wordpress.com/2012/01/sistema-muscular-guc3ada-33.pdf>

³ Tomado y adaptado de Sistema Muscular. Recuperado de http://www.bioygeo.info/pdf/Sistema_muscular.pdf

Nivel de organización del sistema muscular: El miocito

Para estudiar a los seres vivos se usan niveles de organización, que muestran la relación entre las partes mínimas de origen anatómico y de funcionamiento. Para comprender con mayor facilidad las funciones y la organización del sistema muscular, se usan los siguientes niveles:

Nivel de organización	Sistema muscular
Célula	Fibra muscular o miocito
Tejido	Muscular
Órgano	Músculo
Sistema	Muscular

De este cuadro se concluye que la unidad funcional, estructural y de origen del sistema muscular es la fibra muscular o miocito; por lo tanto, el funcionamiento del sistema muscular se entiende estudiando ese constituyente mínimo.

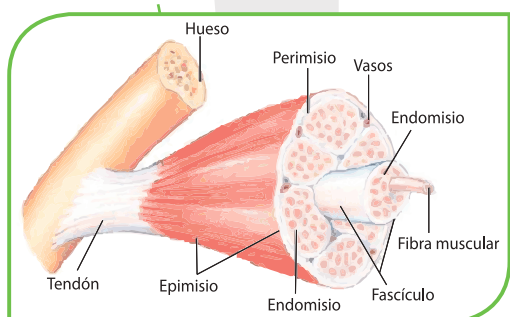


Figura 6. Estructura interna del músculo esquelético.

Como se notará, a simple vista la forma del miocito es diferente, se llama cilíndrica o filiforme, y está compuesta de:

- Membrana celular, llamada sarcolema.
- Citoplasma: Llamado sarcoplasma. Al interior de este se encuentran las estructuras intracelulares características como el retículo endoplásmico, llamado retículo sarcoplásmico y las mitocondrias, denominadas sarcosomas, que se encuentran en gran cantidad.

Explorando más adentro de cada fibra muscular o miocito, se encuentra un dispositivo único que permite la contracción y relajación de cada célula muscular, y se denomina sarcomero o sarcomera. Este está formado por dos proteínas básicas: La actina y miosina, que son las responsables del movimiento de cada fibra.

¡Queremos saber cuáles son los músculos de nuestro cuerpo!

Como se dijo anteriormente, el cuerpo humano cuenta con 650 músculos aproximadamente; sin embargo, se presenta el nombre y la función de los músculos más importantes⁶:

1. Músculos de la cabeza:

- Músculos mímicos:
 - Frontal: Levanta las cejas y arruga la frente.
 - Risorio: Tira de las extremidades de los labios lentamente.
 - Orbicular de los párpados: Cierra los ojos.
 - Orbicular de los labios: Cierra la boca.

⁶ Tomado y adaptado de: Ibíd.

- Músculos masticadores:
 - Masetero: Cierra la boca y aprieta los dientes. Lo utilizamos para masticar.
 - Temporal: Cierra la boca, aprieta los dientes y retrae el maxilar inferior (hueso de la mandíbula).

2. Músculos del cuello:

- Esternocleidomastoideo: Dobla la cabeza hacia los lados, adelante y atrás o la hace girar.
- Esplenio: Permite mover la cabeza hacia atrás.

3. Músculos del tronco:

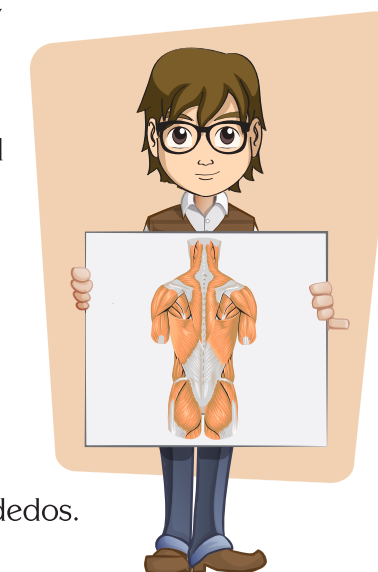
- Cara anterior:
 - Pectoral mayor: Flexión del brazo. Colabora con el dorsal ancho en la aducción del brazo.
 - Serratos anteriores o mayores: Desplazan los hombros hacia adelante. Se utilizan en la respiración.
 - Intercostales: Situados en las costillas. Intervienen en los movimientos respiratorios.
 - Diafragma: Separa las cavidades torácicas y abdominales. Interviene en los movimientos respiratorios.

- Cara posterior:
 - Trapecio: Interviene en la aducción y abducción del brazo. Eleva el hombro y mantienen vertical la cabeza.
 - Dorsal ancho: Extensión del brazo. Colabora con el pectoral en la aducción del brazo.
 - Redondo mayor: Extensión, aducción y rotación interna del brazo.
 - Redondo menor: Aducción y rotación del brazo hacia fuera.

4. Músculos de las extremidades superiores:

- Hombro:
 - Deltoides: Abducción del brazo. Participa en la flexión y extensión del brazo.
- Brazo:
 - Bíceps braquial: Flexión y supinación del antebrazo. Flexión del brazo.
 - Braquial anterior: Flexión del antebrazo.
 - Tríceps braquial: Extensión del antebrazo.
- Antebrazo:
 - Pronador: Pronación del antebrazo y la mano.
 - Supinador: Supinación del antebrazo y la mano.
 - Cubital anterior: Flexión de la mano.
 - Palmar: Flexión de la mano sobre el antebrazo.
 - Flexores y extensores de los dedos: Flexión y extensión de los dedos.
- Mano:
 - Músculos cortos de la mano: Mueven los dedos.

¿Sabías que?...
El músculo más potente es el masetero, encargado de mover la mandíbula. Este desarrolla una fuerza equivalente a 100 kg.



5. Músculos de las extremidades inferiores

- a. Muslos y nalgas:
- Glúteo mayor: Extensión del muslo.
 - Glúteo mediano: Abducción del muslo.
 - Iliopsoas: Flexión del muslo y el tronco.
 - Pectíneo: Flexión y aducción del muslo.
 - Sartorio: Flexión, aducción y giro del muslo hacia fuera. Flexión de la pierna. Permite cruzar las piernas.
 - Recto interno: Aducción del muslo y flexión de la pierna.
 - Aductor mayor: Aducción de las piernas.
 - Aductor mediano: Aducción de las piernas.
 - Cuádriceps femoral: Es el músculo más voluminoso del cuerpo. Es el que soporta el peso del cuerpo.
 - Bíceps femoral: Flexor de la pierna sobre el muslo y extensión del muslo.
 - Semitendinoso: Flexión de la pierna y el muslo.
 - Semimembranoso: Flexión de la pierna y el muslo.
- b. Pierna:
- Tibia anterior: Flexión dorsal del pie.
 - Sóleo: Permite levantar el cuerpo sobre la punta de los pies.
 - Gemelo: Flexión plantar del pie y flexión de la pierna.
 - Peroneo lateral largo: Gira el pie hacia fuera.
 - Flexores y extensores de los dedos del pie: Flexionan o extienden los dedos del pie.
 - Músculos cortos del pie: Mueven los dedos del pie.

La figura 6 muestra los músculos del cuerpo humano y su ubicación:

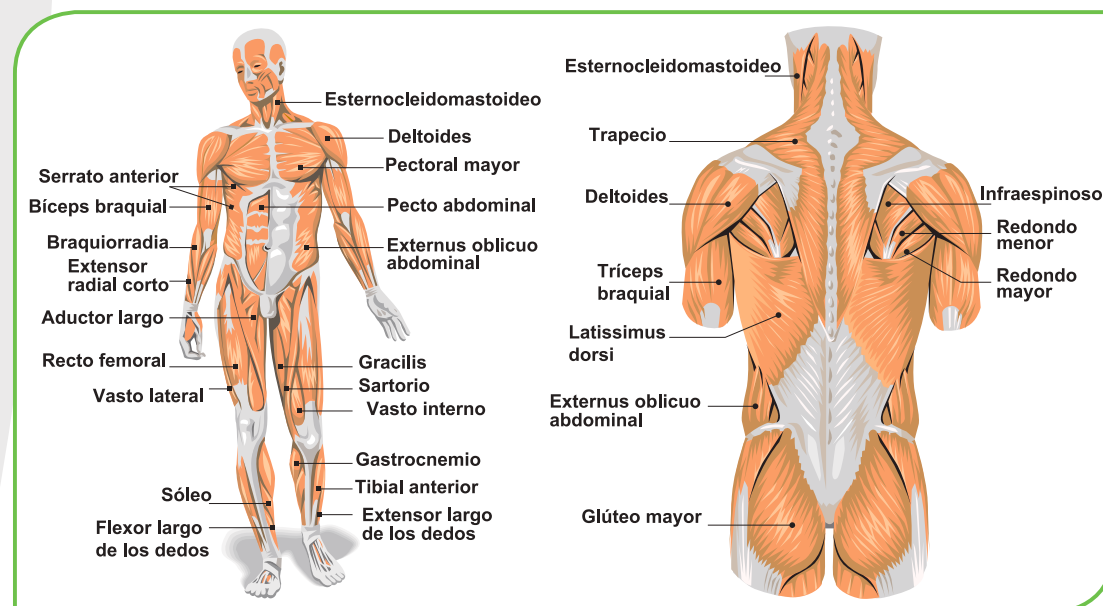


Figura 7. Los músculos del cuerpo humano.

¡El sistema muscular también tiene enfermedades!

Después de estudiar el sistema muscular, es importante aprender a cuidarlo y para ello es necesario conocer algunas enfermedades importantes. Estas son causadas

por virus, malas posturas, ejercicios bruscos, estrés, cansancio, caídas, no calentar antes de una actividad física, entre otras.

Las enfermedades más comunes del sistema muscular son:

- a. **Calambres:** Afectan superficialmente los músculos y son contracciones espasmódicas (temblorosas) involuntarias. Se sienten cosquilleos y dificultad para mover el lugar afectado.
- b. **Poliomielitis:** Actualmente existe la vacuna para esta enfermedad; sin embargo se presentan algunos casos. Es producida por un virus que ataca el sistema nervioso y evita la transmisión de los impulsos nerviosos, haciendo que las extremidades inferiores y superiores se atrofen.
- c. **Desgarre:** Ocurre comúnmente cuando no se calienta bien antes de realizar actividad física intensa. Es la ruptura del tejido muscular.
- d. **Tendinitis:** Se refiere a la inflamación de los tendones. Se produce comúnmente en la parte posterior de la pierna, produciendo dolor e inflamación.
- e. **Hipertrofia:** Es el crecimiento o desarrollo anormal de los músculos. Generalmente produce deformaciones.

Para mantener un sistema muscular sano se debe tener:

- a. Una dieta equilibrada con dosis justas de glucosa.
- b. Evitar el exceso de grasa, pues esta se acumula en los músculos y de allí sobreviene el sobrepeso.
- c. Una rutina de ejercicios para obtener elasticidad y contractilidad (mejor contracción del músculo).

TRABAJO CON EL PROFESOR

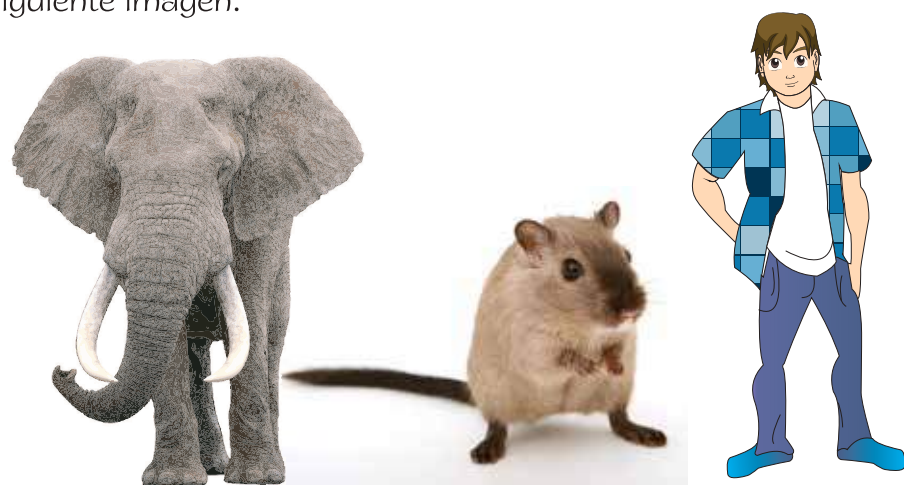
2. Nos reunimos en plenaria y socializamos con nuestros compañeros y profesor el mapa conceptual, producto del análisis de la lectura anterior. Si se hace necesario le solicitamos a nuestro maestro ampliar los conceptos desarrollados.



TRABAJO INDIVIDUAL

1. Los músculos gastan grandes cantidades de energía para realizar sus diferentes funciones. Teniendo en cuenta esto y las comprensiones alcanzadas durante la lectura de la Fundamentación científica, escribo en mi cuaderno las respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la razón por la que los músculos presentan mayor número de mitocondrias en sus células?
 - ¿Por qué los músculos requieren mayor gasto de energía que otros órganos del cuerpo?
 - ¿Qué alimento se necesita en mayor proporción para mantener un buen sistema muscular? Explico.
- El músculo cardíaco generalmente funciona involuntaria y rítmicamente, sin estimulación nerviosa. Argumento por escrito qué sucedería si fuese lo contrario.
 - Los animales mamíferos (de los que hace parte el ser humano), tienen músculos para desempeñar todas sus funciones. Observo con atención la siguiente imagen:



- Teniendo en cuenta la imagen anterior, explico por escrito la diferencia entre los sistemas musculares de estos mamíferos y argumento si las funciones que cumple este sistema es igual para todos.
- Escribo en mi cuaderno la diferencia principal entre el miocito y las demás células del cuerpo.

TRABAJO POR PAREJAS

RETOMEMOS NUESTRAS VIVENCIAS

- Durante la vivencia, realizamos una lectura sobre el hombre más fuerte del mundo y respondimos algunas preguntas al respecto. Teniendo en cuenta las comprensiones alcanzadas durante la Fundamentación científica respondemos nuevamente las preguntas utilizando un lenguaje apropiado y cercano al científico.

Recordemos que las preguntas son:

- ¿De qué factores fisiológicos dependerá ganar esta prueba? ¿Por qué?

- ¿De qué dependerá el nivel de fuerza de los competidores? Justifico mi respuesta.
- ¿Cuáles podrán ser los sistemas, órganos o tejidos del cuerpo humano que intervienen directamente en las actividades de fuerza?
- ¿Por qué los fisicoculturistas son los deportistas que más participan en esta competencia?
- ¿Cuál podrá ser la relación entre fuerza y músculos? Explico.

TRABAJO EN EQUIPO

- Realizamos el siguiente cuadro en nuestro cuaderno y lo complementamos escribiendo las funciones de cada grupo de músculos:

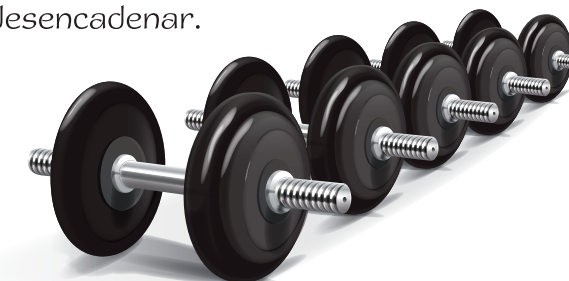
Grupo de músculos	Funciones	Nombre de los músculos que lo componen
Cabeza	Masticar, abrir y cerrar la boca y los ojos, hacer gestos.	Masetero, temporal, risorio, frontal, orbicular de los párpados, orbicular de los labios.
Cuello		
Tronco		
Extremidades superiores		
Extremidades inferiores		

- Leemos con atención el siguiente párrafo:



“El fisicoculturismo es una disciplina utilizada para el desarrollo de las fibras del sistema muscular mediante la combinación de ejercicio físico como el levantamiento de peso, aumento de la ingesta calórica y descanso, para desarrollar una gran musculatura y un cuerpo bien definido y voluminoso.”⁷

Teniendo en cuenta el párrafo anterior, escribimos en nuestros cuadernos qué implicaciones tiene esta disciplina para el sistema muscular y qué tipo de enfermedades puede desencadenar.



⁷ Tomado de: Wikipedia. Sistema muscular. Wikipedia la Enciclopedia Libre. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_muscular#Enfermedades

D

Aplicación

TRABAJO CON EL PROFESOR

- Compartimos con el profesor las actividades desarrolladas anteriormente y solicitamos respetuosamente una valoración.

TRABAJO INIDVIDUAL

- El Atlas de Farnesio es una escultura romana del siglo II a.C. que representa al Titán Atlas condenado por Zeus a soportar el peso del cielo, que carga sobre sus espaldas, apoyando la rodilla derecha sobre el pico de una montaña.

Teniendo en cuenta lo anterior, describo en mi cuaderno si esta situación podría ser posible y de qué manera los músculos del cuerpo actúan para realizar actividades de este tipo, que exigen mucha fuerza.

- Preparo una exposición sobre los músculos de mi cara y cómo actúan para realizar las siguientes acciones:
 - Sonreír.
 - Enojarse.
- Realizo en mi cuaderno la siguiente actividad:
 - Elijo el deporte que más me gusta y/o practico.
 - Escribo el tipo y nombre de músculos que actúan en este deporte.
 - Explico los cuidados que debo tener en este para mantener mi sistema muscular saludable.

TRABAJO CON MI COMUNIDAD O MI FAMILIA

- Pregunto a un miembro de mi familia o de mi comunidad qué saben acerca de los electrocardiogramas, para qué sirven y qué miden.
- Con las respuestas brindadas en el punto anterior, explico en mi cuaderno cómo actúan los músculos involuntarios en mi cuerpo y quién controla los movimientos de mi corazón. Comparto mi trabajo en clase.

TRABAJO CON EL PROFESOR

- Comparto con mi profesor las actividades desarrolladas y le solicito evaluar los aprendizajes adquiridos.

E

Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

- Le solicitamos a un integrante del equipo realizar la lectura del siguiente texto y lo escuchamos con atención para dar respuesta a las preguntas planteadas:

Distrofia Muscular⁸

La distrofia muscular o MD es una enfermedad muscular hereditaria que hace que las fibras musculares se vuelvan increíblemente susceptibles al dolor. Los músculos crecen cada vez más débiles y la fibra muscular es sustituida por grasa y otro tejido.

La membrana de la fibra muscular contiene un grupo de proteínas, llamadas complejo de *distrofina-glicoproteína*, que evitan el daño a medida que las fibras musculares se contraen y relajan. Cuando esta membrana protectora se daña, las fibras musculares comienzan a perder una proteína llamada creatina cinasa (necesaria para producir las reacciones químicas que producen la energía para las contracciones musculares), captando calcio excesivo, lo que causa más daño. Las fibras musculares afectadas finalmente mueren de este daño, llevando a la degeneración muscular progresiva⁹.



Los síntomas varían de acuerdo con los diferentes tipos de distrofia muscular. Todos los músculos pueden resultar afectados, aunque en ocasiones sólo se ven afectados un grupo de músculos.

Todos los seres humanos son susceptibles a sufrir esta enfermedad; sin embargo, la distrofia muscular severa ocurre generalmente en la infancia.

⁸ Tomado y adaptado de A.D.A.M. (2012, enero). Distrofia muscular. Recuperado El 2 de enero de 2012 de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001190.htm>

⁹ Tomado y adaptado de National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2009, diciembre). Distrofia muscular. Recuperado el 18 de diciembre de 2009 de http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/distrofia_muscular.htm

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y en los que debo reforzar después del estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de análisis de relación

Este tipo de preguntas consta de una afirmación y una razón unidas por la palabra PORQUE. Debo juzgar tanto el grado de verdad o de falsedad de cada una de ellas, como la relación existente entre las mismas, y escribir en mi cuaderno las respuestas de la siguiente manera:

Si la afirmación y la razón son verdaderas y la razón es una explicación correcta de la afirmación, escribo A.
Si la afirmación y la razón son verdaderas, pero la razón NO es una explicación correcta de la afirmación, escribo B.
Si la afirmación es verdadera, pero la razón es una proposición falsa, escribo C.
Si la afirmación es falsa, pero la razón es una proposición verdadera, escribo D.
Si la afirmación y la razón son falsas, escribo E.

1. El sistema muscular tiene como función principal brindar equilibrio a nuestro cuerpo

PORQUE

No sería posible el movimiento sin este sistema.

2. El corazón es un órgano con músculo involuntario

PORQUE

Forma las paredes del corazón de tal manera que este se mueve de manera involuntaria y rítmica.

3. Los músculos ayudan a la digestión y protegen órganos internos

PORQUE

Los músculos involuntarios se desempeñan de manera independiente a nuestra voluntad pero son vigilados por el sistema nervioso.

Los síntomas incluyen:

- ⇨ Debilitamiento muscular progresivo.
- ⇨ Distorsión del cuerpo.
- ⇨ Dificultad para utilizar uno o varios músculos.
- ⇨ Babeo.
- ⇨ Párpados caídos.
- ⇨ Caídas frecuentes y dificultad para levantarse.
- ⇨ Pérdida de la fuerza en un músculo o grupo de músculos.
- ⇨ Torpeza.
- ⇨ Pérdida en el tamaño de los músculos.
- ⇨ Problemas para caminar.
- ⇨ Rigidez muscular.
- ⇨ Dificultad para respirar.

No existe cura para la enfermedad, pero algunas terapias y medicamentos pueden ayudar a disminuir su progreso.

2. Teniendo en cuenta la lectura anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

- a. ¿Por qué razón el babeo y los párpados caídos son síntomas de una enfermedad muscular?
- b. ¿De qué manera afecta nuestro cuerpo, el hecho de que el tamaño de los músculos disminuya o aumente? Explicamos.
- c. ¿Por qué el exceso de calcio causa daño al sistema muscular?
- d. ¿Qué sucede con los movimientos de contracción y relajación de los músculos en esta enfermedad? Explicamos.

3. Consultamos en la biblioteca o en Internet las enfermedades que afectan el sistema muscular y los cuidados para prevenirlas.

4. Elaboramos por escrito un informe y proponemos hábitos de vida saludable para mantener el sistema muscular sano. Luego lo exponemos en el periódico mural.

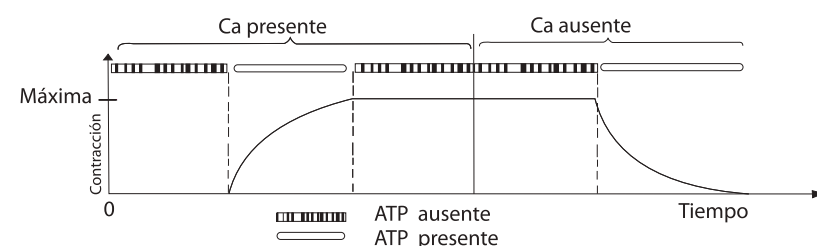
TRABAJO CON EL PROFESOR

5. Convocamos a nuestro profesor para socializar con él las actividades desarrolladas y le solicitamos respetuosamente valorar nuestros desempeños.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno.

4.



El movimiento de los músculos se realiza gracias a la contracción y estiramiento de las fibras que componen el tejido. La gráfica muestra cómo es el movimiento de estas fibras frente a la presencia y ausencia de calcio y de energía (en forma de ATP), tal como ocurre en el organismo. De esta gráfica podemos afirmar que en el músculo:

- A. La contracción de las fibras no necesita de calcio.
- B. No hay movimiento de las fibras en ausencia de ATP.
- C. Para la contracción y relajamiento de las fibras se necesita calcio.
- D. La relajación de las fibras no requiere de energía.

4

5. Algunas sustancias adictivas estimulantes no permiten que los neurotransmisores liberados en una sinapsis vuelvan a la neurona de origen. En personas adictas a la cocaína, por ejemplo, esto se manifiesta en estados de euforia de larga duración, producto del paso prolongado de impulsos nerviosos de una neurona a otra. Algunos neurotóxicos presentes en la piel de ciertos animales producen un efecto similar al de los estimulantes, pero actúan en las uniones neurona-músculo. Si un ratón es inyectado con una cantidad suficiente de estas neurotoxinas, podría esperarse que experimente:

- A. Calambres o contracciones musculares hasta que se acabe la energía del músculo.
- B. Calambres prolongados separados por largos periodos de relajamiento.
- C. Periodos de relajamiento muscular prolongados.
- D. Sucesiones de contracción rápida y relajamiento.

5

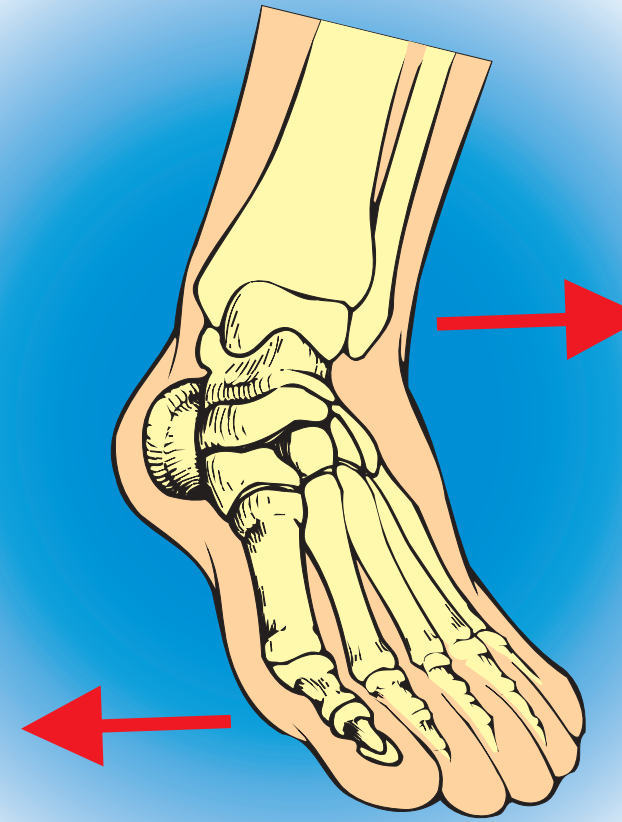
Pregunta 4 Tomada de: Moreno, S. (2014). Preguntas tipo ICES. Recuperado de <http://es.slideshare.net/stevenmoreno/biologia-icfes-mejorsaber11-por-ambito>.

Pregunta 5 Tomada de: Cortés, M. Prueba de biología. Recuperado de <http://skypop.jimdo.com/preguntas-tipo-icfes/biologia/>

Glosario

- **Actina:** Proteína que se encuentra en la mayoría de las células de los organismos eucariotas. Permiten la contracción de las células, principalmente las musculares.
- **Esfínteres:** Músculos con forma circular. Permiten el paso de una sustancia a través de un tubo, a un órgano o al exterior. Por ejemplo, los esfínteres que controlan la salida de la orina.
- **Miosina:** Es una proteína más que participa en la contracción muscular combinándose con la actina y enlazándose con ella para formar la actinmiosina.
- **Pectorales:** Son los músculos que se encuentran en el pecho y ayudan en la inspiración.
- **Sarcolema:** Membrana celular del miocito.
- **Sarcoplasma:** Citoplasma del miocito.
- **Uretra:** Es un órgano del sistema urinario que permite el paso de la orina desde la vejiga hasta el exterior.

Guía 4



Indicadores de Desempeño:

Conceptuales:

- Reconoce los sistemas esquelético y muscular humano como aparatos de locomoción.
- Identifica la palanca como una de las cinco máquinas simples de la antigüedad, para comprender el funcionamiento del aparato locomotor humano.

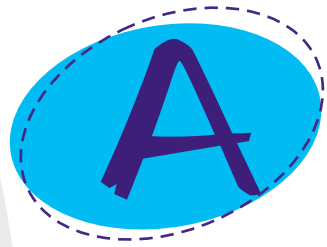
Procedimental:

- Observa fenómenos relacionados con el sistema esquelético y muscular y formula explicaciones posibles con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.

Actitudinal:

- Reconoce el conflicto y el debate como una oportunidad para aprender y fortalecer las relaciones.

¡Vamos a conocer el aparato de locomoción y las palancas humanas!



Vivencia

¿CUÁLES SERÁN MIS APRENDIZAJES EN EL ESTUDIO DE ESTA GUÍA?

En esta unidad he estudiado los sistemas muscular y esquelético; sin embargo, es evidente que ambos tienen una estrecha relación. En esta guía aprenderé cómo los sistemas muscular y óseo conforman un aparato denominado locomotor, que tiene importantes funciones para el ser humano. Además, estudiaré el hecho de que mi cuerpo conforma las denominadas palancas, las cuales aprenderé a reconocer.

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Durante esta unidad he estudiado los sistemas muscular y esquelético, sus funciones e importancia para el ser humano. Ahora voy a demostrar qué tanto comprendí del tema mostrando las relaciones entre ambos sistemas.

Respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué relación creo que existe entre el sistema muscular y el óseo? Explico.
 - b. ¿Cuáles serán las funciones comunes a ambos sistemas?
2. Teniendo en cuenta mis comprensiones y conocimientos sobre el cuerpo humano, explico en mi cuaderno cuál creo que es la diferencia entre un sistema y un aparato del cuerpo humano.
 3. Realizo la siguiente actividad:
 - a. Estiro mis brazos hacia arriba.
 - b. Me inclino un poco hacia adelante y estiro mis brazos tratando de tocar la punta de mis pies.
 - c. Muevo mi cabeza hacia ambos lados.
 4. Teniendo en cuenta los ejercicios anteriores, respondo en mi cuaderno los siguientes cuestionamientos:
 - a. ¿Al estirar mis brazos participan mis músculos o mis huesos? Explico.
 - b. ¿En qué ejercicios participan únicamente los músculos y en cuáles sólo los huesos? ¿Por qué?

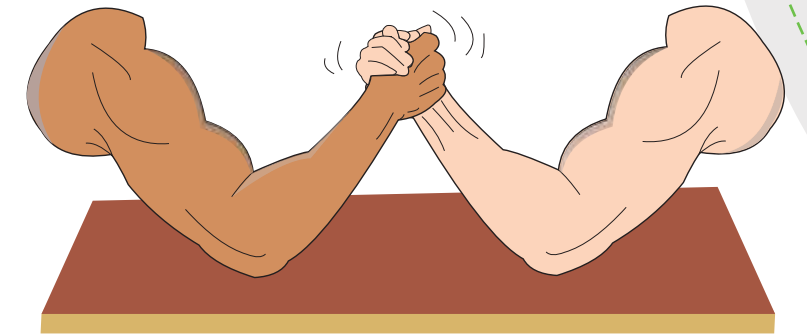
- c. ¿Al inclinar mi cuerpo hacia adelante la columna se inclina? Si es así, ¿los músculos ayudan en este movimiento?
- d. ¿Qué otros órganos o estructuras participan en estos movimientos? Justifico mi respuesta.

TRABAJO EN EQUIPO

5. En compañía de nuestro profesor realizamos una plenaria y compartimos los resultados del ejercicio. De ser necesario los realizamos nuevamente en equipo y complementamos nuestras respuestas.
6. Las bailarinas de ballet bailan en las puntas de sus dedos y en algunos momentos flexionan un poco sus piernas y pies. Elaboramos en nuestros cuadernos un escrito argumentativo explicando cómo es posible que una persona pueda sostener el peso de su cuerpo con la punta de los pies y qué sistemas del cuerpo humano participan.

¡Juguemos un poco!

7. Vamos a realizar un juego para ver quién de todos es el más fuerte. Para esto, seguimos las siguientes instrucciones con la asesoría del profesor:
 - a. Nos dividimos en dos equipos.
 - b. Seleccionamos una mesa y ubicamos dos sillas a lado y lado.
 - c. Tomamos la mano o estrechamos la mano del otro compañero, doblando el codo.
 - d. Ejercemos fuerza (sin levantar el codo) tratando de poner el brazo del compañero sobre la mesa.
 - e. Quien ponga su brazo sobre la mesa pierde y pasa otro compañero a hacer el ejercicio.
8. Teniendo en cuenta la actividad anterior, respondemos por escrito los siguientes cuestionamientos:
 - a. ¿En qué punto del brazo se ejerce más fuerza? ¿Por qué?
 - b. ¿Cuál es el punto de apoyo del brazo en el ejercicio anterior? ¿Un hueso, un músculo o una articulación? Explicamos.
 - c. ¿Quién gana tiene más fuerza, más resistencia o más apoyo? Justificamos nuestra respuesta.



TRABAJO CON EL PROFESOR

9. Le solicitamos respetuosamente al profesor valorar las actividades desarrolladas anteriormente.



TRABAJO EN EQUIPO

1. Para realizar la siguiente lectura seleccionamos democráticamente al compañero que nos ayudará en esta tarea. Es importante demostrar la comprensión del texto elaborando en nuestros cuadernos un mapa conceptual:

Aparato locomotor y palancas en el cuerpo humano

*“Dadme una barra y un punto de apoyo, y moveré el mundo”
(Arquímedes, s. III a.C.).*

Antes de comenzar, es necesario aclarar que se habla de aparato locomotor y no de sistema locomotor, pero para ello es fundamental establecer la diferencia entre los conceptos de sistema y aparato.

Los órganos son estructuras corporales de tamaño y forma característicos, que están constituidos por un conjunto de células llamados tejidos. Los órganos cumplen funciones vitales específicas y el conjunto de varios de ellos conforma los sistemas orgánicos. Ahora bien, para muchos, sistema y aparato son sinónimos; sin embargo, no es así. La diferencia entre ambos se muestra a continuación:

Sistema	Aparato
Compuesto por órganos semejantes en estructura y origen.	Conformado por órganos diferentes en estructura y origen. También se puede hablar de un conjunto de varios sistemas.
Predomina un mismo tipo de tejido.	Los tejidos implicados son diferentes.
El sistema muscular es un sistema debido a que sus órganos provienen de un mismo origen celular.	El aparato locomotor no es un sistema porque sus órganos provienen de un origen celular diferente.

El aparato locomotor está formado por el sistema óseo y el muscular. Su función principal es la locomoción o desplazamiento del cuerpo; sin embargo, también sirve para sostener el peso corporal y como mecanismo de protección de órganos internos.

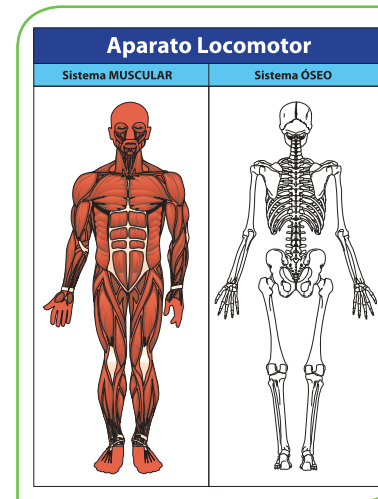


Figura 1. Aparato locomotor.

Este aparato no trabaja de manera autónoma, pues al ser un conjunto de sistemas, también está relacionado con el sistema nervioso, quien es el encargado de generar las órdenes del movimiento.

El aparato locomotor está compuesto por órganos diferentes (huesos, músculos, articulaciones, tendones y ligamentos) que trabajan juntos para lograr el desplazamiento.

Este se compone de los siguientes elementos:

- a. Huesos:** Tejidos resistentes y elásticos a la vez, que están formados por una sustancia dura compuesta principalmente por calcio y fósforo, que nos proporciona la rigidez. Tienen tres funciones principales:
 - ❖ **Metabólicas:** Incluyen el almacenamiento de minerales y energía; ayudan a la regulación de la glucosa en la sangre y a la expulsión de la grasa; contribuyen en la desintoxicación almacenando sustancias tóxicas para sacarlas de la sangre y reduciendo sus efectos sobre el organismo, entre otros.
 - ❖ **Mecánicas:** Se refiere a las funciones de protección de órganos internos, sostén y movimiento.
 - ❖ **Sintéticas:** Tienen que ver con la formación, desarrollo y maduración de los eritrocitos, leucocitos y plaquetas.
- b. Músculos:** Formados por tejido blando y elástico que permiten la contracción y relajación que genera el movimiento. Tiene funciones como:
 - ❖ Producir los movimientos.
 - ❖ Dar estabilidad.
 - ❖ Proteger órganos internos.
 - ❖ Mantener la postura.
 - ❖ Aportar calor corporal.
- c. Articulaciones:** Son el punto de contacto o unión entre dos o más huesos del cuerpo.

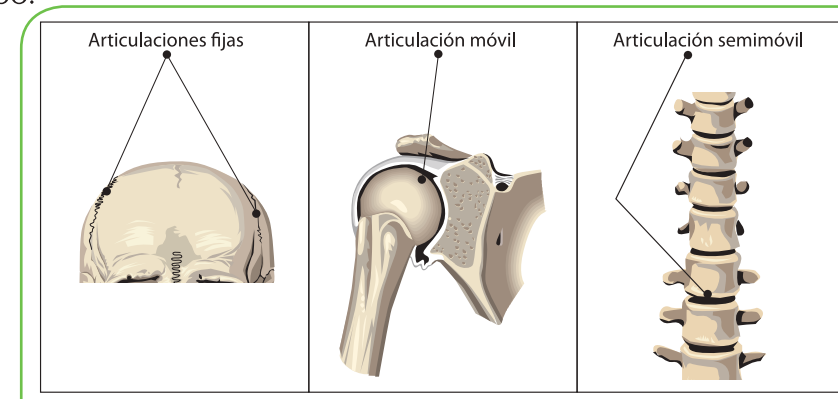


Figura 2. Articulaciones.

Las articulaciones se clasifican de acuerdo a dos criterios:

- ❖ **Morfológica:** Según el tejido que las une pueden ser fibrosas (participa un tejido fibroso) y cartilaginosa (entre cartílago y hueso).
- ❖ **Funcional:** Existen articulaciones sinartrosis (rígidas e inmóviles), anfiartrosis (unidas por un cartílago elástico y con poca movilidad) y diartrosis o sinoviales (son las más numerosas y permiten una amplitud de movimientos a los huesos).

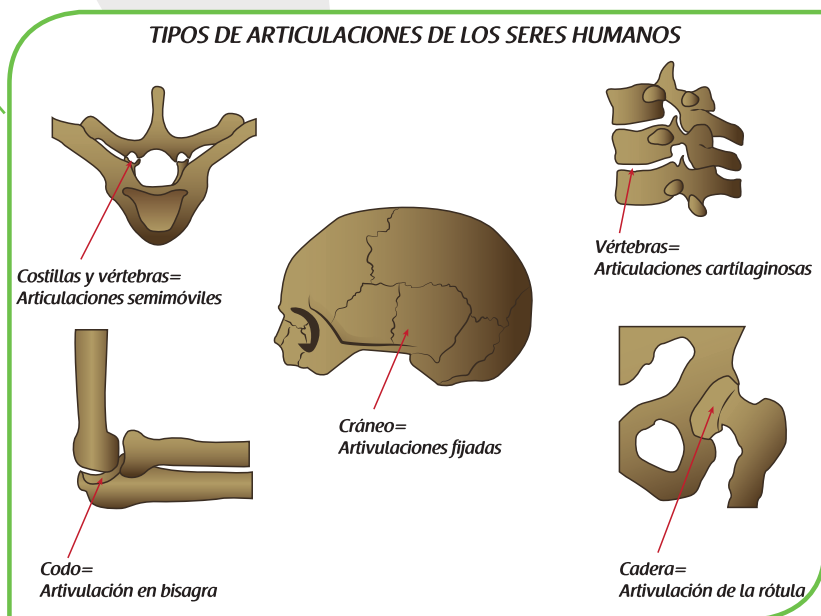


Figura 3. Tipos de articulaciones.

d. Ligamentos: Son estructuras fibrosas que le dan estabilidad a las articulaciones. Su función es permitir la unión de los huesos entre sí y, por lo tanto, ayudan a la movilidad del hueso.

Son un tipo de tejido conectivo que une los huesos que forman la articulación entre sí y los mantiene estables. Están compuestos por colágeno, que es una proteína blanca y resistente, y por elastina, una proteína amarilla y elástica.

e. Tendones: Es un conjunto de fibras de tejido conectivo que unen los músculos a los huesos. Además, transmiten la fuerza de contracción muscular para producir movimiento.

Teniendo en cuenta lo anterior, el hombre posee un diseño que lo convierte en una máquina, debido a la gran forma y habilidades que posee su aparato locomotor.

¿Cómo funciona el aparato locomotor?

Los huesos sostienen al cuerpo y protegen los órganos internos, como el corazón y los pulmones. Los músculos, por su parte, proporcionan la flexibilidad y la movilidad a través de sus movimientos de contracción y relajación.

Para producir el movimiento, el sistema nervioso debe enviar la orden a los músculos involucrados. El músculo ejerce la fuerza, al convertir la reacción química u orden en movimiento. Los huesos actúan como palancas (máquina que transmite fuerza y desplazamiento), mientras que las articulaciones funcionan como puntos de apoyo; es decir, que las articulaciones y huesos funcionan como un complejo sistema de palancas y los músculos como un motor.

La energía necesaria para que el aparato locomotor funcione eficientemente procede de la glucosa y el oxígeno, provenientes del sistema circulatorio, a través de las arterias. Como resultado de las reacciones químicas (combustión) que ocurren en las mitocondrias, sale el dióxido de carbono que es transportado por las venas hacia los pulmones, que lo expulsan durante el proceso de respiración.

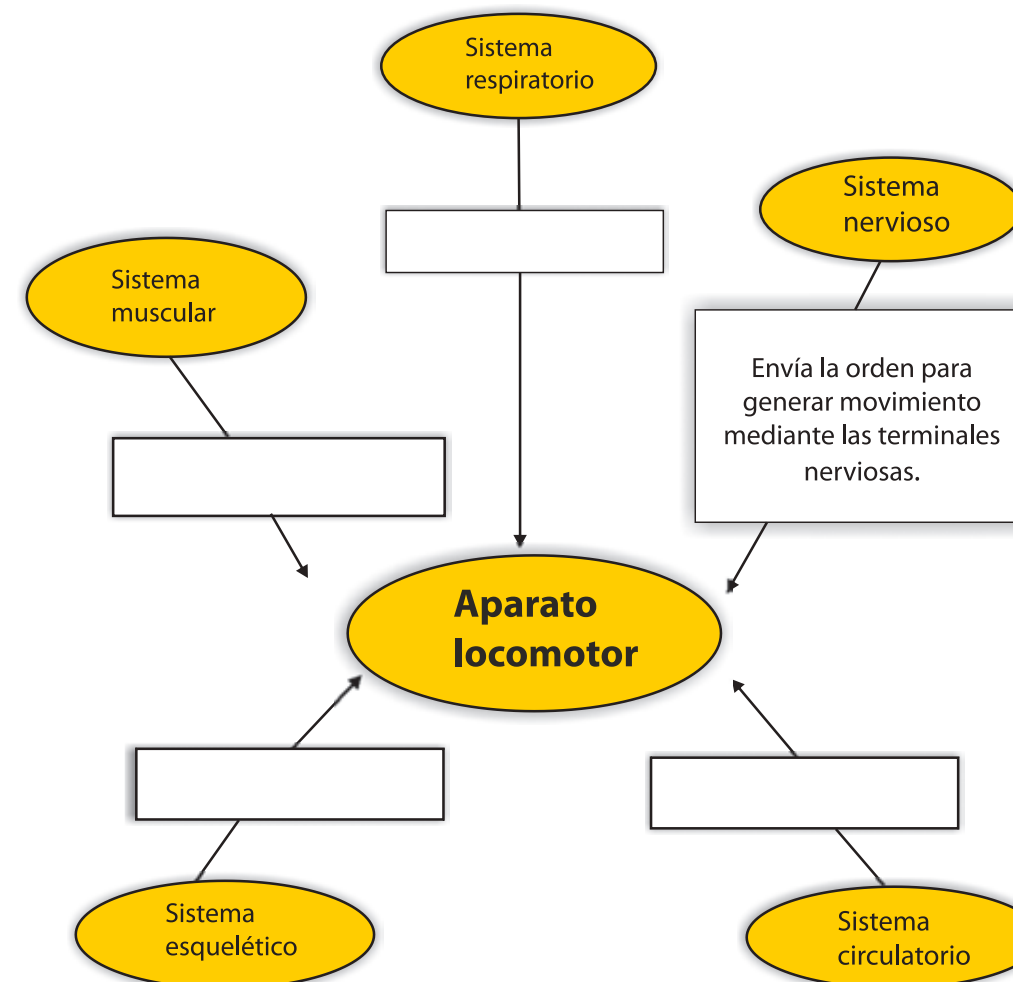
Así se puede concluir que, aunque el aparato locomotor esté conformado por los sistemas muscular y esquelético, también intervienen el circulatorio y el nervioso.

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO HASTA AHORA? TRABAJO POR PAREJAS

2. El aparato locomotor es de vital importancia para nuestro desplazamiento y en su conjunto se establecen las palancas humanas. Elaboramos el siguiente cuadro comparativo y explicamos las diferencias entre los elementos fundamentales del aparato locomotor, teniendo en cuenta su morfología y función:

Huesos	Músculos	Articulaciones	Tendones	Ligamentos
Parte dura del aparato locomotor.	La parte blanda del aparato locomotor.			
			Unen los músculos a los huesos.	

3. Complementamos el siguiente esquema de relaciones, escribiendo en nuestros cuadernos cómo interviene cada sistema en el aparato locomotor:



TRABAJO INDIVIDUAL

RETOMO MIS VIVENCIAS

4. Durante el desarrollo de la vivencia realicé algunos ejercicios y respondí unas preguntas relacionadas con estos y el aparato locomotor. Ahora voy a responder nuevamente las preguntas utilizando un lenguaje científico apropiado.

Recuerdo que las preguntas son:

- ¿Al estirar mis brazos participan mis músculos o mis huesos? Explico.
- ¿En qué ejercicios participan únicamente los músculos y en cuáles solo los huesos? ¿Por qué?
- ¿Al inclinar mi cuerpo hacia adelante la columna se inclina?, Si es así, ¿los músculos ayudan en este movimiento?
- ¿Qué otros órganos o estructuras participan en estos movimientos? Justifico mi respuesta.

TRABAJO EN EQUIPO

CONTINUEMOS APRENDIENDO

¿Qué son las palancas?

El aparato locomotor convierte al ser humano en una máquina capaz de realizar múltiples actividades como levantar o mover objetos con poco esfuerzo; de allí se pueden establecer acciones que se explican desde el principio de la palanca.

Las palancas se definen como máquinas simples constituidas por una barra que se mueve sobre un punto de apoyo denominado fulcro; es decir, una especie de mataculin (juego de sube y baja que se encuentra en los parques infantiles).

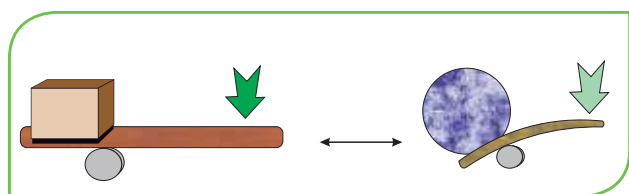


Figura 4. Ejemplos de palancas.

El objetivo de la palanca es vencer una fuerza llamada resistencia aplicando una fuerza reducida. Las palancas se utilizan para realizar movimientos lineales de bajada en un extremo y de subida en el otro; es decir, que sirven para aumentar la fuerza aplicada a un objeto o aumentar la velocidad de desplazamiento.

Todo lo anterior se puede resumir diciendo que en la palancas se aplica una fuerza sobre un extremo de ella, tirando o empujando el punto de apoyo, lo cual genera un movimiento sobre el otro extremo.

Para comprender mejor esto es necesario estudiar los componentes de la palanca:

Una palanca está conformada por una barra rígida, un punto de apoyo llamado fulcro y dos fuerzas:

- Fuerza o resistencia que se debe vencer; es decir, un peso que se debe sostener, levantar o mover. La resistencia es la fuerza mayor.
- Fuerza o potencia que se aplica para realizar las acciones mencionadas. Se refiere a la fuerza menor.

Además de lo anterior, se encuentra el brazo, que es la distancia existente entre el punto de apoyo y el lugar donde se aplica la fuerza en la barra, de manera que a cada fuerza le corresponde un brazo.

Entre los brazos de la palanca, se encuentran el brazo de resistencia, que es la distancia que hay entre el fulcro y el punto de la barra donde se aplica la resistencia. El brazo de potencia es la distancia existente entre el fulcro y el punto de la barra donde se aplica la potencia.

Para comprender mejor lo anterior se presenta la figura 5:

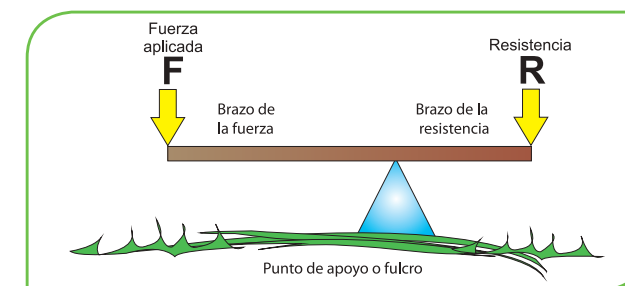


Figura 5. Componentes de la palanca.

Dependiendo de la posición relativa de los puntos de aplicación de la potencia y de la resistencia con respecto al fulcro, las palancas se dividen en tres clases:

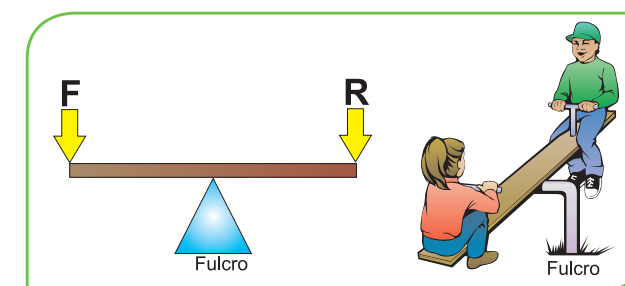


Figura 6. Palancas de primera clase.

- Palancas de primera clase: Se caracterizan porque el fulcro se encuentra entre la potencia y la resistencia. Esta palanca consigue fuerzas grandes a partir de otras más pequeñas. Cuando el fulcro está más cerca de la carga, la fuerza que se aplica es menor; es decir, que este tipo de palancas ayuda a mover cosas pesadas. Ejemplos: Las catapultas, los alicates, entre otros.

b. Palancas de segunda clase: En este tipo de palancas la resistencia se encuentra entre la potencia y el fulcro. Aquí la carga se ubica cerca al fulcro y la fuerza que se aplica lejos de este, lo que logra ganar fuerza. En esta palanca la potencia es menor que la resistencia; sin embargo, se disminuye la velocidad transmitida y la distancia que recorre la resistencia. Ejemplos: Un destapador de botellas y una carretilla.

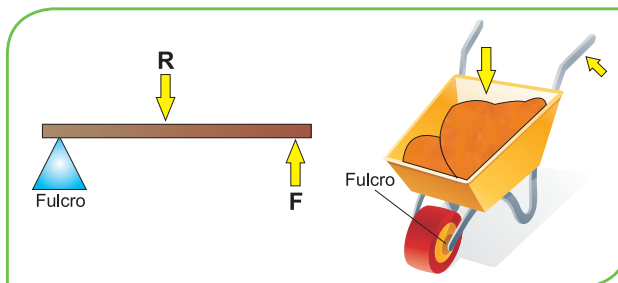


Figura 7. Palancas de segunda clase.

c. Palancas de tercera clase: Aquí la potencia se encuentra entre la resistencia y el fulcro. El brazo de potencia es menor que el brazo de resistencia, lo que hace que se gane comodidad y resistencia con gran movimiento, pero sacrificando la fuerza. Esta palanca se usa para ampliar la velocidad o la distancia recorrida. Ejemplos: Una caña de pescar y el brazo humano.

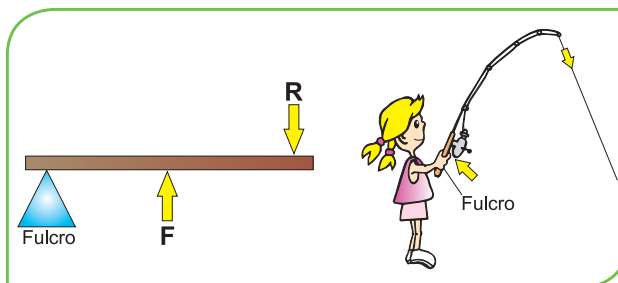


Figura 8. Palancas de tercera clase.

Palancas en el cuerpo humano

Las palancas se encuentran en innumerables máquinas construidas por el hombre; sin embargo, él mismo es una máquina, sin lugar a dudas la más perfecta. Las palancas en el ser humano se explican mediante el movimiento que genera el trabajo conjunto de huesos, músculos y articulaciones. Los huesos no pueden contraerse; sin embargo, actúan como palancas en el movimiento, pero este es generado por los músculos. En las palancas humanas existe un punto de apoyo sobre el cual actúan dos fuerzas opuestas: La resistencia y la potencia. La potencia provoca desplazamiento y la resistencia es la fuerza que se opone al movimiento.

En los seres humanos, los huesos son las palancas, las articulaciones el fulcro y la contracción muscular proporciona la potencia. Esto se puede resumir en el siguiente cuadro¹:

<p>Primer tipo</p>	<p>Un ejemplo de este tipo de palanca son los músculos que tiran el cráneo para mover la cabeza hacia atrás, donde la articulación está ubicada entre la contracción muscular y la parte del cuerpo que se mueve.</p>
---------------------------	---

¹Tomado y adaptado de Instituto Técnico María Inmaculada. (2012). Sistema muscular. Recuperado de <http://instemainbiologia2012.files.wordpress.com/2012/01/sistema-muscular-guc3ada-33.pdf>

<p>Segundo tipo</p>	<p>Cuando los músculos de la pantorrilla hacen el movimiento para levantar el talón, encontramos que la parte que se mueve se ubica entre la articulación y la contracción muscular.</p> <p>La punta del pie actúa como punto de apoyo, el peso del cuerpo como resistencia que reposa sobre el tobillo y los músculos gemelos generan la potencia.</p>
<p>Tercer tipo</p>	<p>Los músculos que hacen doblar el codo nos muestran una contracción muscular que se aplica entre la articulación y la parte del cuerpo que se mueve. El codo es el punto de apoyo, la mano la resistencia y los músculos del brazo son la potencia; es decir, generan movimiento.</p> <p>Son palancas muy utilizadas en el cuerpo humano. Tienen la ventaja de sacrificar la fuerza para obtener velocidad y mayor desplazamiento.</p>

TRABAJO INDIVIDUAL

¿QUÉ APRENDÍ SOBRE LAS PALANCAS?

5. Observo con atención las siguientes imágenes:



6. Dibujo cada imagen en mi cuaderno y señalo los lugares donde se encuentran el apoyo, la resistencia y la potencia en cada caso.

TRABAJO EN EQUIPO

7. Comparto con mis compañeros las actividades desarrolladas anteriormente y argumentamos las respuestas dadas.
8. Los jugadores de baloncesto se impulsan antes de tirar una cesta. Con esta información, establecemos por escrito:
 - a. Qué tipo de palanca ejerce el jugador antes de tirar. Dibujamos.
 - b. Qué partes del sistema locomotor utiliza.
 - c. Qué necesita más: Apoyo, resistencia o potencia. Explicamos y señalamos en el dibujo.

TRABAJO CON EL PROFESOR

9. Socializamos con nuestros compañeros y el profesor el mapa conceptual, producto de la lectura realizada, y las actividades desarrolladas anteriormente.

10. Con la asesoría de nuestro profesor, realizamos una plenaria sobre las respuestas dadas al ejercicio anterior y establecemos acuerdos entre todos para registrarlos en nuestros cuadernos.

Llegar a acuerdos es indispensable en la construcción del conocimiento científico. Pero antes de eso es necesario discutir y argumentar respetuosamente nuestros puntos de vista.



Aplicación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. En la naturaleza encontramos muchos animales que dentro de su aparato locomotor también pueden generar palancas de algún orden. A los alrededores de mi casa o institución, observo algunos animales y establezco por escrito si constituyen palancas o no y para qué actividades.

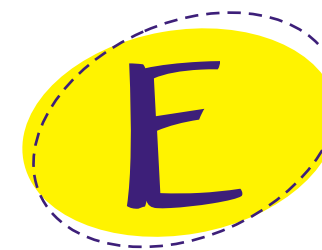
2. Conociendo máquinas o herramientas de uso casero como destornilladores, alicates, entre otros, y con mis comprensiones sobre el tema de palancas, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:
 - a. ¿Será posible adaptar alguna máquina que tenga en casa para darle una nueva función? Explico.
 - b. ¿Podría mejorar algunas herramientas de uso cotidiano? ¿Cómo?
3. Observo detenidamente las labores que realizan mis familiares o miembros de la comunidad como: Montarse al carro, cargar objetos pesados, caminar, cocinar, sentarse, arrodillarse, entre otras.
4. Con cada una de las actividades mencionadas en el punto anterior, elaboro un cuadro sinóptico en mi cuaderno, estableciendo las relaciones entre cada actividad y mencionando la relación entre palancas, partes del cuerpo humano y sistema locomotor.

TRABAJO EN PAREJAS

5. Nos dirigimos al centro de recursos de aprendizaje (CRA) y con los elementos que dispongamos elaboramos el modelo de una palanca de nuestro cuerpo, la que nos parezca más importante y explicamos su funcionamiento en clase.

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Le solicitamos respetuosamente a nuestro profesor valorar las actividades desarrolladas.

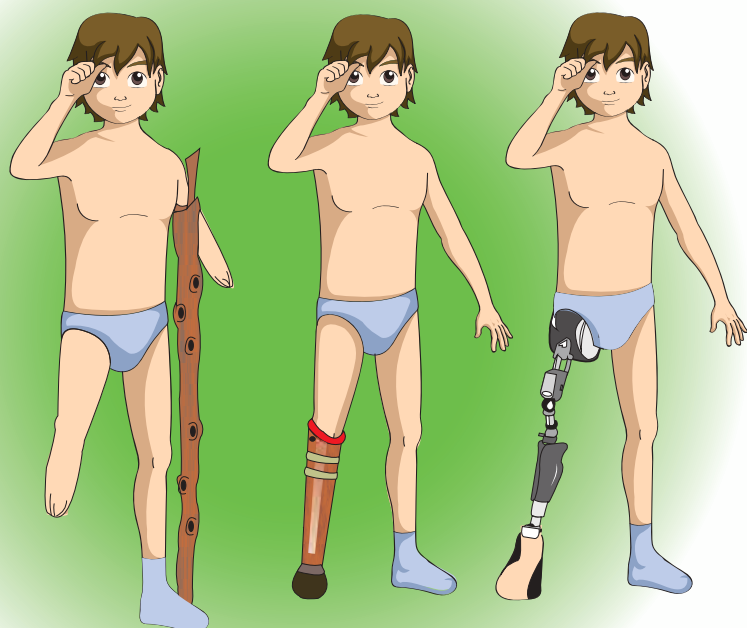


Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Le solicitamos a un integrante del equipo realizar la lectura del siguiente texto complementario y lo escuchamos con atención para dar respuesta a las preguntas planteadas:

Las prótesis y la ingeniería biomédica



Se dice que los piratas usaban “patas de palo” en lugar de piernas verdaderas. Sin embargo, si los piratas vivieran en la actualidad, seguramente recurrirían a la ingeniería biomédica para no usar patas de palo sino una prótesis.

Los avances en la ciencia han permitido al hombre diseñar y elaborar prótesis de brazos y piernas a aquellas personas a quienes se les ha amputado alguna extremidad, bien sea por un accidente o en combate. Además, los avances en la cibernética han logrado conectar estas prótesis al sistema nervioso, llegando así a construir prótesis cibernéticas inteligentes.

Para el diseño de estas prótesis, los médicos tienen en cuenta el diseño y anatomía del cuerpo, especialmente del aparato locomotor. Lo que se hace en primera instancia es diseñar la prótesis ajustándola al esqueleto y los músculos del amputado, de tal forma que con ella se puedan suplir algunas necesidades como caminar, correr y hasta jugar fútbol. Sin embargo, algunas actividades son limitadas porque aunque la ciencia avance, el cuerpo humano siempre será una máquina casi perfecta.

- ¿Pueden las prótesis llevar a cabo las mismas funciones de las palancas humanas? ¿Por qué?
 - ¿Qué tipo de actividades se verían limitadas con el uso de las prótesis? Explicamos.
 - ¿Cuáles son las ventajas que podrían tener estas prótesis al estar conectadas al sistema nervioso?
2. Nos dirigimos a la biblioteca y consultamos más acerca de las prótesis y cómo han ido evolucionando con el tiempo. Elaboramos un informe escrito y lo presentamos al profesor.



Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar después del estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno.

1. En el colegio, María tiene la posibilidad de subir al tercer piso a través de escaleras o de un plano inclinado (rampa). Teniendo en cuenta las palancas humanas, es más efectivo, en términos de velocidad y resistencia, subir por las escaleras porque utiliza las palancas de:

- Primer grado.
- Segundo grado.
- Tercer grado.
- Primer y segundo grado.

1

2. Teniendo en cuenta la situación anterior, si se utiliza una palanca de primer grado sería:

- Imposible subir porque actúa en el cuello.
- Muy fácil subir porque el cuello se estira.
- Imposible subir porque no está diseñada para esta actividad.
- Muy fácil subir porque aumentan la fuerza.

2

3. Diego sufrió un accidente en su brazo derecho y se lesionó gravemente su codo. Por esa razón, a Diego le da dificultad realizar labores de:

- A. Velocidad.
- B. Fuerza.
- C. Desplazamiento.
- D. Movimiento.

3

4. Mientras hacemos ejercicios de estiramiento en el cuello, estamos ejercitando los siguientes músculos:

- A. Trapecio y esternón.
- B. Esternocleidomastoideo y bíceps.
- C. Trapecio y esternocleidomastoideo.
- D. Bíceps, tríceps y cuádriceps.

4

5. Mientras nos movemos o realizamos actividades de desplazamiento y fuerza, actúa nuestro sistema o aparato:

- A. Esquelético, porque es el que sostiene nuestro cuerpo.
- B. Muscular, porque es el encargado de proporcionar fuerza.
- C. Palancas, porque pueden hacer todas las actividades.
- D. Locomotor, porque une el esquelético y muscular.

5

Glosario

- **Colágeno:** Proteína presente en todos los animales. Se encuentra abundantemente en la piel y los huesos. Tiene como función proporcionar resistencia.
- **Elastina:** Es una proteína que proporciona elasticidad a los ligamentos.
- **Fulcro:** Es el punto de apoyo de la palanca.
- **Ingeniería biomédica:** Aplicación de la ingeniería a la medicina. Se dedica principalmente al diseño de prótesis y equipos médicos.
- **Ligamentos:** Unen huesos entre sí.
- **Palanca:** Es una máquina simple que transmite fuerza y desplazamiento.
- **Potencia:** Es la fuerza que se aplica; es decir, el esfuerzo.
- **Prótesis:** Es una extensión o porción artificial que reemplaza una parte del cuerpo que se ha perdido.
- **Resistencia:** Es la fuerza que se tiene que vencer; es decir, el peso que se debe mover.
- **Tendones:** Conjunto de fibras conjuntivas que une los músculos a los huesos.



¿Cómo se defiende nuestro cuerpo ante agentes patógenos?

Indicadores de Desempeño:

Conceptual:

- Identifica la estructura y función del sistema inmunológico en los seres humanos.

Procedimental:

- Busca diferentes fuentes de información sobre el sistema inmunológico de los seres humanos y evalúa su calidad escogiendo la más pertinente.

Actitudinal:

- Respeta las diferentes posturas de sus compañeros y de la ciencia y comprende que estas son fundamentales en la construcción del conocimiento científico.



Vivencia

¿CUÁLES SERÁN MIS APRENDIZAJES?

En las guías anteriores estudié la estructura, funcionamiento e importancia de los sistemas óseo, muscular y el aparato locomotor. Estos sistemas y todos los del cuerpo humano se encuentran en constante amenaza por virus, hongos y bacterias que alteran su funcionamiento; sin embargo, todos poseemos un sistema de defensas que nos ayuda a “combatir” esos agentes patógenos que entran a nuestro organismo... ¡Vamos a conocerlo!

Recordemos un poco antes de continuar

En el grado séptimo, estudiamos el sistema circulatorio y sus componentes. En la guía 4 de la unidad 2, aprendimos que la sangre tiene ciertos elementos celulares, entre los cuales encontramos los glóbulos blancos o leucocitos, que son células con núcleo que cumplen funciones inmunitarias (de defensa) en el organismo.

Algunos leucocitos se mueven rápidamente y fagocitan (comen) los antígenos; también se encargan de fabricar los anticuerpos, los cuales tienen

memoria inmunológica, pues se encargan de recordar antígenos. Por ejemplo, las personas sufren varicela una vez en su vida, esto se debe a que los anticuerpos recuerdan cómo actuar contra el antígeno que la causa e impiden que el virus se reproduzca nuevamente.



Figura 1: Leucocitos.

TRABAJO INDIVIDUAL

Para comenzar, voy a realizar unas actividades que tienen como objetivo identificar las ideas que tengo sobre el sistema inmunológico.

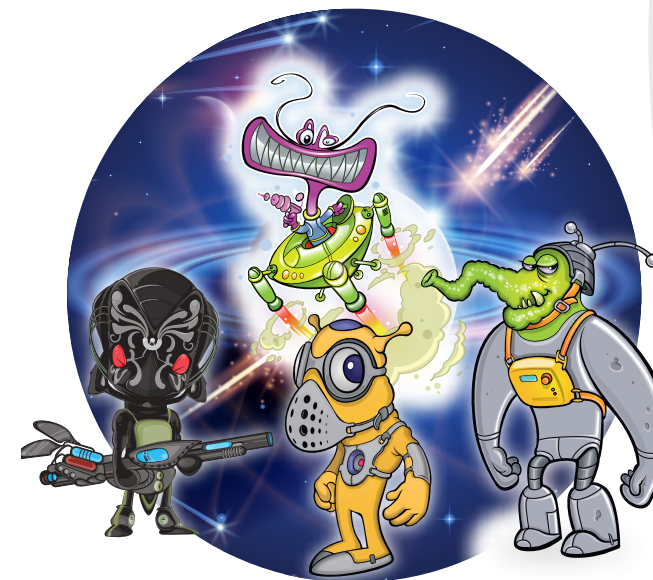
1. Leo con atención la siguiente historia y respondo en mi cuaderno los interrogantes planteados a continuación:

Los extraterrestres

En un planeta más allá del sol, donde abunda la vida, habitan seres muy extraños con una característica peculiar: Deben vivir dentro de trajes especiales que los protegen contra el viento, el agua, el polvo y otros

elementos que pueden ocasionarles enfermedades.

Estos extraterrestres usan trajes pesados, incómodos, poco flexibles, de un material muy escaso y costoso debido a que no tienen la forma natural de protegerse contra agentes extraños. Si no fuera por estos trajes, podrían sufrir muchas enfermedades, incluso llegar a la muerte.



2. Teniendo en cuenta la historia anterior, analizo la situación y respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- a. ¿Por qué deben protegerse estos seres extraños con trajes especiales?
- b. ¿Cuál será la razón por la cual los seres humanos no debemos utilizar trajes especiales?
- c. ¿Qué estructuras u órganos serán los encargados de defender mi cuerpo contra enfermedades? Explico.

TRABAJO EN EQUIPO

3. Socializo con mis compañeros las actividades desarrolladas de forma individual y complementamos las respuestas si lo consideramos necesario.

4. Analizamos con atención la siguiente escena:

La escena: Un cuarto mal iluminado. En el centro, una mesa rectangular cubierta con sábanas sucias. Sobre la mesa, un paciente espera ser operado.



La operación va a comenzar.

Pero... ¿Por qué está el paciente acostado sobre sábanas sucias? ¿Por qué los médicos se están frotando las manos en trapos sucios en lugar de lavárselas? ¿Es esta una escena de una película de horror?

5. Teniendo en cuenta la descripción anterior, respondemos en nuestros cuadernos los siguientes interrogantes:

- a. ¿Qué sucederá con este paciente? Justificamos nuestra respuesta.
- b. ¿Cuáles serán las consecuencias que tendrá este paciente ante las circunstancias que rodean su cirugía?

c. ¿Cuáles deben ser las condiciones adecuadas para realizar una operación o cirugía? ¿Por qué?

6. Es común escuchar que existen algunas enfermedades que sólo se padecen una vez en la vida, como la varicela. Si enfermamos de varicela en la infancia no corremos el riesgo de padecerla en ninguna otra etapa de la vida aunque estemos cerca de una persona infectada.

De acuerdo a lo anterior, escribimos en nuestros cuadernos por qué sucede esto, qué células, tejidos, órganos o sistemas hacen que padezcamos la enfermedad sólo una vez en la vida.

TRABAJO CON EL PROFESOR

7. Socializamos con nuestro profesor las actividades desarrolladas anteriormente para que identifique y reconozca los conocimientos que tenemos sobre el tema que se desarrollará en la guía.
8. Invitamos al profesor al equipo de trabajo para que evalúe las actividades realizadas durante la vivencia y para que las complemente con algunas explicaciones, si se hace necesario.



Fundamentación Científica y Ejercitación

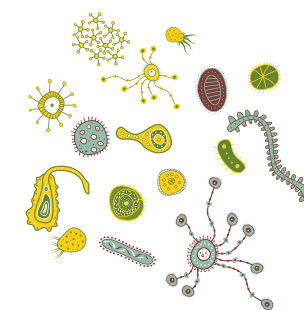
TRABAJO EN EQUIPO

1. Realizamos la siguiente lectura identificando al compañero que nos ayudará en esta tarea. Para tener un mayor nivel de comprensión del texto, elaboramos en nuestros cuadernos una síntesis de lo leído:

Nuestro sistema de defensas

La escena que se planteó durante el trabajo en equipo en el momento 'A vivencia' se refiere a un momento de la historia en el cual no existía la asepsia (ausencia de microorganismos patógenos). Esa situación ocurrió en las salas de operación de hospitales que existían antes del siglo XXI. Afortunadamente, tales acontecimientos ya no se ven, gracias al cirujano inglés Joseph Lister, quien en 1865 se dio cuenta de que la infección de las heridas quirúrgicas causaba la muerte de muchos pacientes.

Joseph Lister contribuyó a disminuir el número de muertes de pacientes por infecciones en sus heridas, introduciendo el concepto de asepsia. Él pensó que mejorando las condiciones de higiene de los médicos y de las salas de cirugía, muchas de las heridas de los pacientes no serían un medio propicio para el desarrollo y reproducción de microorganismos patógenos.



Hoy en día los médicos cirujanos deben lavarse muy bien las manos antes de entrar a cirugía e incluso utilizar jabón antibacterial. Además de ello, se ponen batas, máscaras y guantes quirúrgicos. Los quirófanos se mantienen extremadamente limpios, lo cual se logra con calor o métodos rígidos de limpieza, para conservar las salas quirúrgicas libres de microorganismos patógenos.

En el ambiente se encuentra una gran cantidad de microorganismos; muchos de ellos causantes de enfermedades. Para evitar que estos microorganismos o cualquier sustancia extraña ingrese al cuerpo, lo enfermen y se reproduzcan en él, los seres humanos cuentan con un sistema de defensa llamado sistema inmunológico.

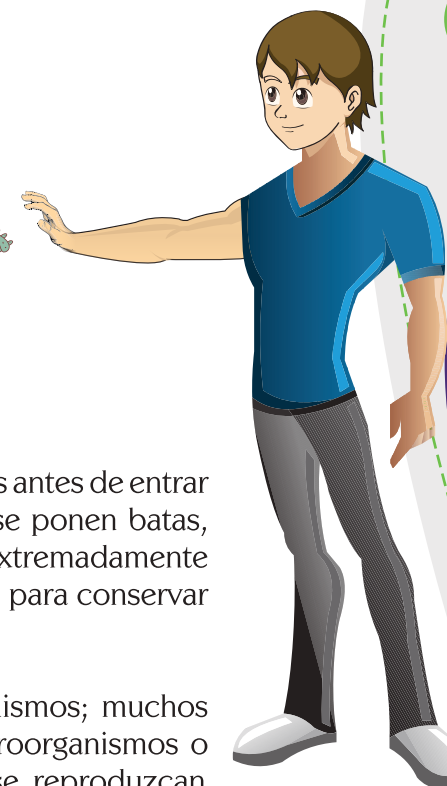
¿Qué es el sistema inmunológico?

El sistema inmunológico, inmune o inmunitario es la defensa natural del cuerpo; es decir, un conjunto de estructuras y procesos que suceden al interior del cuerpo y que lo protegen contra todas las enfermedades. A través de una serie de sucesos biológicos, este identifica, combate y destruye los agentes patógenos y células cancerosas antes de que causen daño o provoquen la muerte. Sin embargo, es necesario aclarar que este sistema debe diferenciar las células propias de las patógenas antes de combatir las.

Ahora bien, los agentes patógenos son cualquier virus, bacteria u hongo causantes de múltiples enfermedades y cuando ingresan al interior del cuerpo se denominan antígenos. Estos desencadenan una respuesta inmunitaria; es decir, una reacción del cuerpo frente a ellos, generando producción de anticuerpos, también conocidos como inmunoglobulinas. Estas son sustancias que se encuentran en la sangre y son utilizadas por el sistema inmunológico para identificar y destruir los antígenos.

Los seres humanos poseen un sistema inmunológico que funciona como un sistema de alerta las 24 horas del día y que asegura el bienestar del organismo. Sin embargo, en caso de que los microorganismos logren ingresar al interior del cuerpo, "el sistema inmune limpia la casa" y elimina las células extrañas, dañadas, muertas, entre otras.

En conclusión, este sistema puede reconocer lo propio y lo extraño dentro del organismo. Gracias a esto, este destruye todo lo que no es propio y mantiene intactas las células, órganos y tejidos propios del cuerpo.



TRABAJO POR PAREJAS

¿QUÉ TANTO HEMOS APRENDIDO?

2. Teniendo en cuenta lo estudiado hasta el momento, escribimos en nuestros cuadernos la importancia de la asepsia en la actualidad para prevenir enfermedades infecciosas.
3. Ponemos por escrito el significado de la frase “el sistema inmune limpia la casa”.
4. Escribimos en nuestros cuadernos la importancia de los leucocitos en la destrucción de agentes patógenos.

¡CONTINUEMOS APRENDIENDO EN EQUIPO!

El sistema inmunológico protege al organismo de infecciones mediante una estrategia de líneas o barreras de defensa sucesivas, cada una más específica que la anterior. Estas son:

a. Primera línea de defensa

La mayoría de los invasores deben enfrentarse primero a unas estructuras que forman esta primera línea, estas son la piel y las sustancias que produce, así como los reflejos protectores, tales como el estornudo y la tos. La primera línea de defensa incluye las barreras físicas o mecánicas y las químicas.

Las mecánicas son las que evitan la entrada de los agentes patógenos. La piel es la primera barrera física y tiene una gran capacidad de producir células nuevas todos los días, pero cuando se producen heridas, se abre una puerta para los organismos que causan enfermedades y lo que resulta es una infección o una invasión exitosa de los organismos patógenos al cuerpo.

Los microorganismos abundan en el aire, así que fácilmente pueden ingresar al cuerpo cuando son inhalados a través de la boca o la nariz, llegando incluso hasta los pulmones. Sin embargo, pueden encontrarse con una sustancia pegajosa que cubre la nariz, la tráquea y los bronquios, donde quedan atrapados, para luego ser eliminados en el moco a través de la tos o los estornudos.

Además de lo anterior, existen unas estructuras llamadas cilios que funcionan como escobas y barren las bacterias, el polvo, y el exceso de mucosidad de las vías respiratorias.

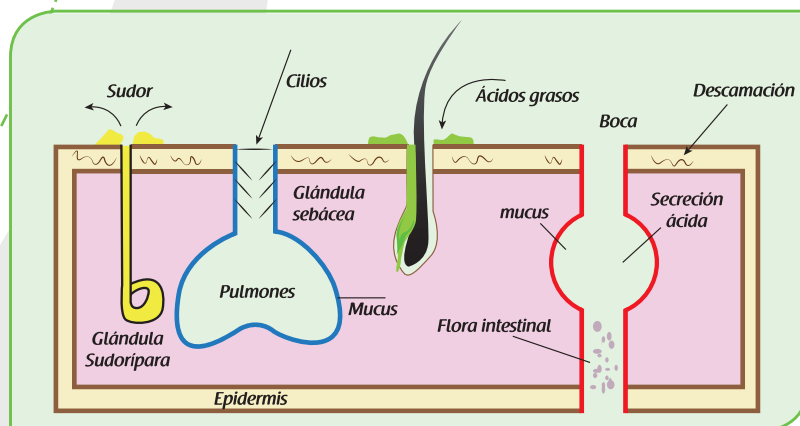


Figura 2: Primera línea de defensa

Los elementos indeseables van a parar a la garganta, donde, o se eliminan con la tos o se tragan.

Algunas veces estos microorganismos entran al cuerpo por la boca, allí se mezclan con los agentes químicos de la saliva que eliminan y acaban con los invasores y si sobreviven pasan al estómago donde un fuerte ácido los destruye.

Además de las barreras mecánicas y las mucosas, el cuerpo cuenta con las barreras químicas, que son las sustancias que se encuentran en las secreciones corporales que tienen una función antimicrobiana. Entre estas barreras están la lisozima, que es una enzima contenida en las lágrimas y la saliva, la cual degrada las bacterias. En la grasa corporal y el sudor hay sustancias antibióticas; es decir, que impiden el desarrollo y reproducción de los microorganismos.

b. Segunda línea de defensa

Cuando la primera línea de defensa falla y los tejidos son invadidos por los agentes patógenos, se activan un conjunto de respuestas celulares y entra en acción la segunda línea de defensa: La respuesta inflamatoria, durante la cual se libera la histamina. Esta es una sustancia química que se encuentra en muchas células y provoca los síntomas de las alergias como los estornudos, irritación en los ojos, entre otras.

Cuando la segunda línea de defensa se activa, el cuerpo irriga más sangre al área afectada. Luego, los leucocitos comienzan a defender al cuerpo contra agentes patógenos que ingresaron y los leucocitos pequeños fagocitan los microorganismos.

Poco después llegan los refuerzos, los glóbulos blancos más grandes atacan a los organismos patógenos sobrevivientes; las bacterias muertas, así como los glóbulos blancos destruidos, quedan dispersos por toda la herida y se produce un efecto: La inflamación de la herida y las zonas cercanas a ella; a veces se produce una zona roja y muy caliente (aumenta la temperatura), esto indica que la piel está inflamada. La inflamación es una respuesta del cuerpo para defenderse y hace parte de la segunda línea de defensa. Además de la inflamación en el cuerpo, algunas células producen una sustancia química llamada interferón; esta evita la reproducción de las células dañadas o enfermas, ayudando a que los glóbulos blancos lleguen y las destruyan.

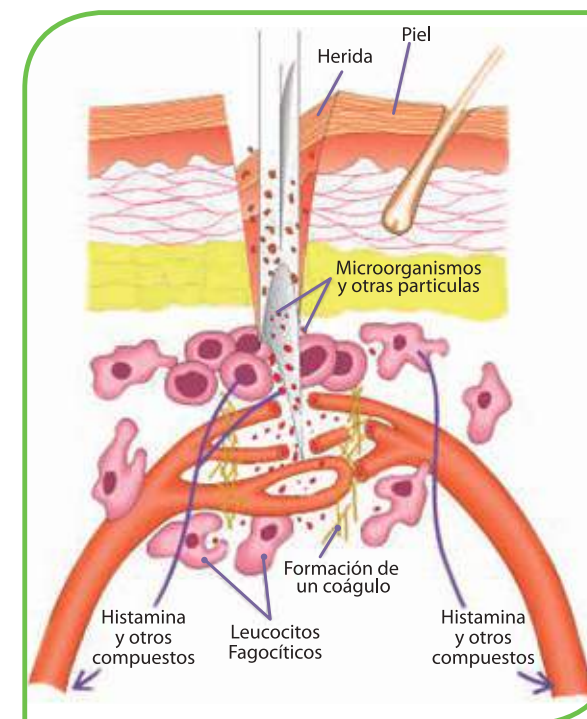


Figura 3: Segunda línea de defensa.

c. Tercera línea de defensa

Aunque la mayoría de los organismos invasores patógenos son eliminados por la primera y segunda línea de defensa del cuerpo, algunos pueden penetrar; si esto sucede, están los anticuerpos, que son moléculas producidas por algunas

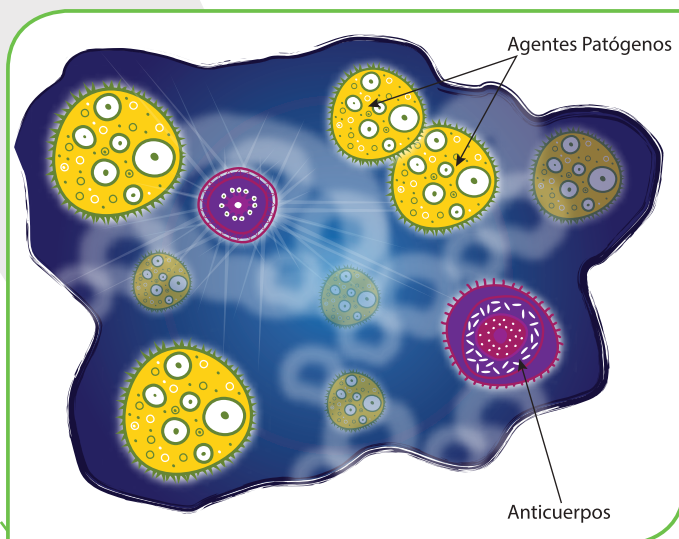


Figura 4: Tercera línea de defensa.

células del sistema inmunológico y liberadas a la sangre para destruir todos los invasores o células enfermas, viejas o dañadas.

Estos anticuerpos son muy especiales, pues tienen la capacidad de reconocer y destruir un solo tipo determinado de invasor, de modo que se podría decir que son proyectiles de alta precisión. Para cada tipo de agente patógeno o antígeno se produce y libera un solo tipo de anticuerpo.

TRABAJO INDIVIDUAL

5. Elaboro en mi cuaderno el siguiente cuadro comparativo, estableciendo las diferencias y similitudes entre cada una de las líneas de defensa del cuerpo humano:

Línea de defensa	Estructuras encargadas	Función
Primera		
	Leucocitos	
		Destruir invasores

¿QUÉ NOS FALTA POR APRENDER?

¿Cuáles son los componentes celulares del sistema inmunológico? ¿Cómo produce el sistema inmunológico anticuerpos específicos?

El sistema inmunológico está formado por distintos tipos de células y proteínas. Cada una de sus partes tiene una función específica, ya sea reconocer el antígeno o reaccionar frente a él. Otros componentes funcionan para ambos casos, reconocer y reaccionar contra agentes extraños.

Los componentes del sistema inmunológico son:

a. Linfocitos T o células T: Son un tipo de leucocito con núcleo, que se denominan T porque su maduración se realiza en el timo (órgano del sistema inmunológico que se encuentra en el pecho). No producen anticuerpos, sino que tienen dos funciones importantes: Atacar los antígenos y regular el sistema inmune.

El cuerpo posee varios tipos de linfocitos:

- Los linfocitos T destructores (natural killer o asesinos), que son los encargados de destruir el agente invasor.
- Los linfocitos T de ayuda que son los encargados de ayudar a los linfocitos B a producir anticuerpos y hacen más efectiva la función de los linfocitos T, destructores en el ataque de los antígenos.
- Los linfocitos T reguladores: Suprimen la activación del sistema inmune, evitando que él mismo se ataque; es decir, impidiendo que el sistema inmune se ataque a sí mismo porque se reconoce como extraño: A esto se le denomina trastornos autoinmunitarios. Es así como se mantiene la regulación del organismo y este sistema puede diferenciar lo propio de lo que no lo es.
- Los linfocitos T citotóxicos: Son los encargados de reconocer células propias infectadas y destruirlas segregando sustancias que activan la muerte celular.
- Los linfocitos T de memoria: Son los que se generan después de la activación de los linfocitos T cuando se exponen a un antígeno. Son linfocitos de vida larga, que se encuentran preparados para actuar cuando el mismo microorganismo ingresa al organismo. Lo que hacen las vacunas es generar linfocitos B y T de memoria, exponiendo el organismo a un microorganismo y generando el anticuerpo para que actúe en cualquier momento.

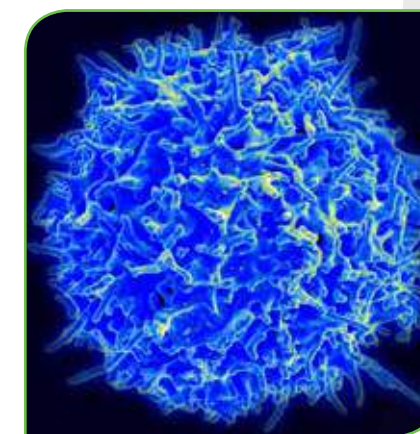


Figura 5: Linfocitos T.

b. Linfocitos B o células B: Son leucocitos especializados en producir anticuerpos y se llaman B porque maduran en la médula ósea.

Cuando las células B se estimulan con un material extraño (antígenos), responden madurando en otros tipos de células llamadas células plasmáticas, que son las que producen anticuerpos. Los anticuerpos encuentran su camino en el fluido sanguíneo, secreciones respiratorias, secreciones intestinales, y hasta en las lágrimas¹.

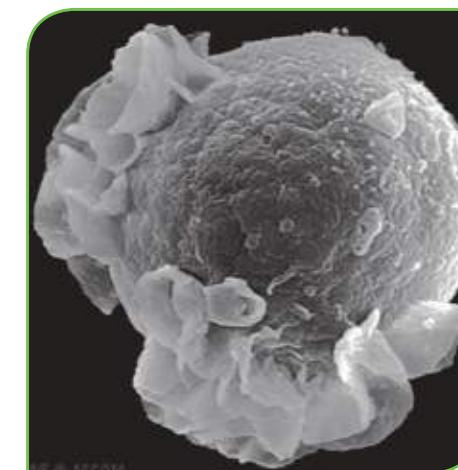


Figura 6: Linfocitos B.

¿Hay alguna manera de mejorar nuestro sistema inmunológico induciendo la formación de linfocitos B y T?

¡Claro que sí! Las inmunizaciones (vacunas) previenen algunas enfermedades introduciendo un antígeno en el cuerpo de modo que no le produzca ninguna enfermedad, y también le permite fabricar anticuerpos para proteger a la persona de ataques futuros del agente patógeno.

Las vacunas inducen la formación de linfocitos T y B de memoria; es decir, exponen al agente patógeno para que el sistema inmune actúe, produzca los anticuerpos y los recuerde para que en un futuro los antígenos no produzcan la enfermedad.

Figura 5 Imagen de dominio público
Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Healthy_Human_T_Cell.jpg

Figura 6 Imagen de dominio público
Fuente <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:BCelle.gif>

¹ Tomado de: **Profesor en línea. Sistema inmune o inmunológico. Recuperado** de http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Sistema_inmune.htm

Atendiendo a lo anterior, se puede hablar de inmunidad; esta en el ser humano es de tres tipos:

- **Inmunidad innata:** Todas las personas nacen con esta inmunidad innata o natural. Esto quiere decir que todos los seres humanos nacen con la primera línea de defensa para impedir la invasión de agentes patógenos. Además, explica que todos los seres humanos nacen con un sistema de defensas que responde de forma general ante los agentes que producen enfermedades; es decir, no produce anticuerpos específicos.
- **Inmunidad adquirida o activa:** Se desarrolla en el transcurso de la vida mediante el desarrollo y maduración de los linfocitos. Además, esta inmunidad se adquiere a medida que los seres humanos se exponen a los agentes patógenos (se enferman) o se inmunizan mediante la vacunación.
- **Inmunidad pasiva:** Proviene de la leche materna, pero es poco duradera porque sólo protege al bebé por un tiempo y lo hace únicamente frente a enfermedades a las cuales la mamá estuvo expuesta.

¡Continuemos con los componentes celulares!

c. Fagocitos: Células especializadas del sistema inmune que están encargadas de fagocitar o ingerir microorganismos. Cuando hay infecciones son los encargados de producir un líquido amarillo o verde, compuesto por grasa, leucocitos y células muertas llamado pus.

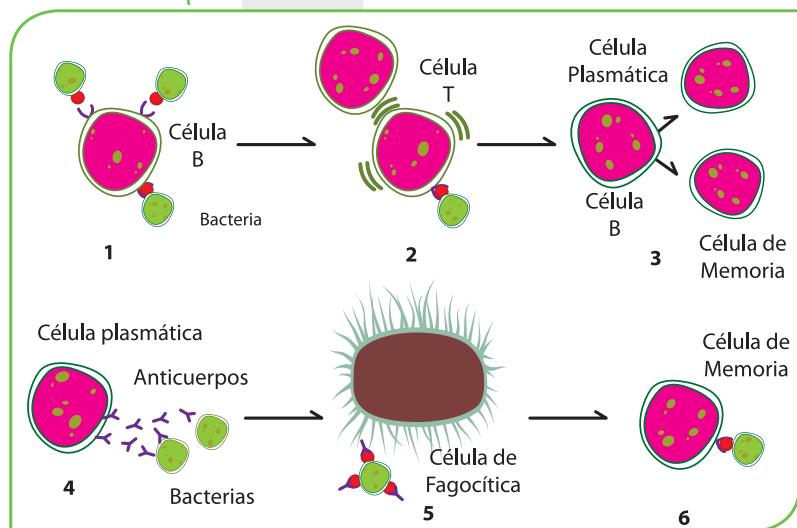


Figura 7: Procesos biológicos del sistema inmunológico.

d. Complemento: El sistema del complemento tiene 18 proteínas que funcionan de manera ordenada e integrada para ayudar en la defensa contra infecciones y producir inflamación. Algunas de las proteínas del complemento las produce el hígado, y otras las producen ciertos fagocitos, los macrófagos.¹

Este proceso se muestra en la figura 7.

Después de haber conocido las líneas de defensa y los componentes del sistema inmune, se puede decir que este también cuenta con una serie de órganos distribuidos por todo el cuerpo, encargados de producir células o sustancias químicas para la defensa y mantenimiento del cuerpo en un buen estado.

Órganos del sistema inmunológico²

A los órganos que forman parte del sistema inmunológico se les llama órganos linfoides, los cuales afectan el crecimiento, el desarrollo y la liberación de linfocitos (un tipo de glóbulos blancos). Los vasos sanguíneos y los vasos linfáticos son partes importantes de los órganos linfoides ya que son los encargados de transportar los linfocitos hacia y desde diferentes áreas del cuerpo. Cada órgano

linfóide desempeña un papel en la producción y activación de los linfocitos. Los órganos linfoides incluyen:

- a. **Adenoides:** Son dos glándulas que se encuentran en la parte posterior del pasaje nasal.
- b. **Los vasos sanguíneos:** Son las arterias, las venas y los capilares, a través de los cuales fluye la sangre.
- c. **Médula ósea:** Tejido suave y esponjoso que se encuentra en las cavidades óseas. Produce las células sanguíneas.
- d. **Los nódulos linfáticos:** Pequeños órganos con forma de frijol que se encuentran en todo el cuerpo y se conectan mediante los vasos linfáticos. Es el lugar donde maduran los linfocitos.
- e. **Los vasos linfáticos:** Son una red de canales que se extiende a través de todo el cuerpo y que transportan los linfocitos a los órganos linfoides y al torrente sanguíneo.
- f. **Las placas de Peyer:** Recubren interiormente las mucosas, como las del intestino y las vías respiratorias. Tienen la función de exclusión inmunológica; es decir, prevenir que un antígeno ingrese al cuerpo.
- g. **El bazo:** Es un órgano del tamaño de un puño, que se encuentra en la cavidad abdominal. Produce sustancias importantes para fagocitar bacterias.
- h. **El timo:** Son dos prominencias que se unen en frente de la tráquea y detrás del esternón. Aquí se diferencian los linfocitos que salen de la médula ósea.
- i. **Las amígdalas palatinas:** Son dos masas ovales que están en la parte posterior de la garganta. Ayudan a combatir infecciones.

En resumen:

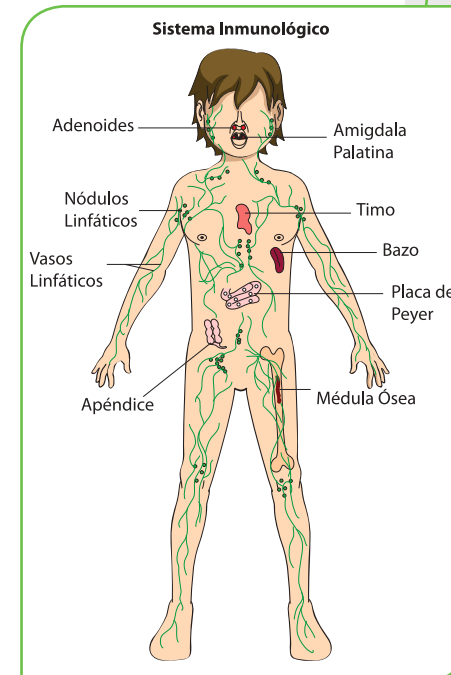


Figura 8: Órganos del sistema inmunológico.

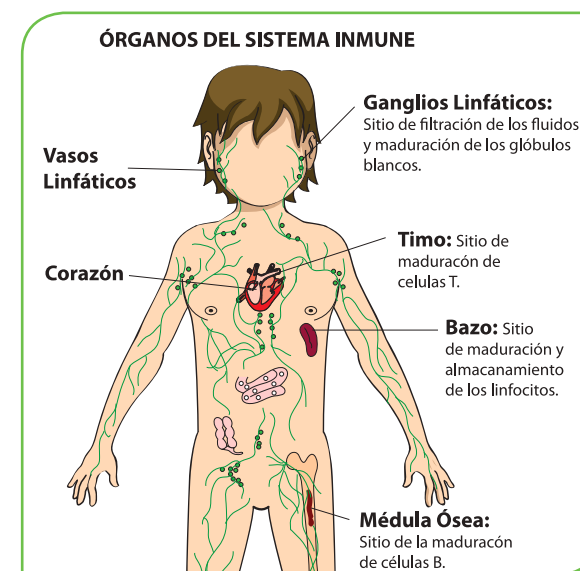
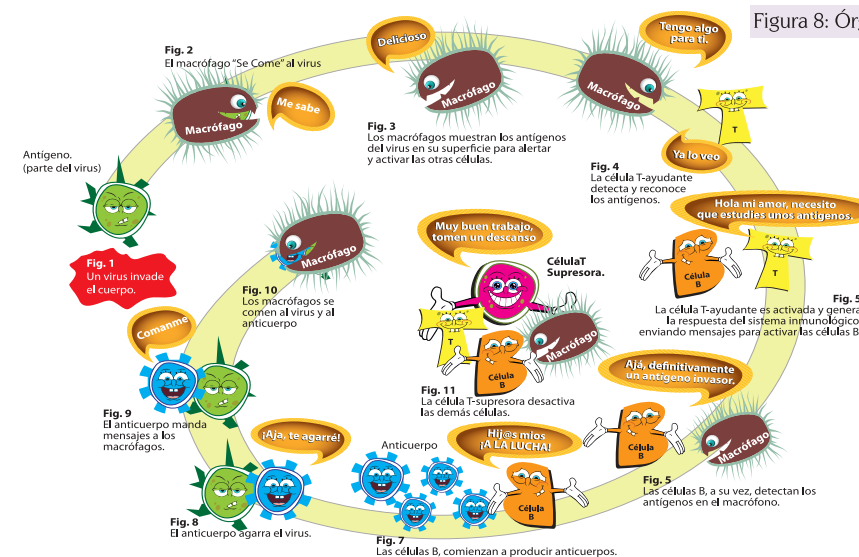


Figura 8: Órganos del sistema inmunológico.



² Tomado de: Ramírez, J. D. (2008, agosto). Sistema inmunológico. Recuperado en agosto de 2008 de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sistema-inmunologico/sistema-inmunologico.pdf>

TRABAJO EN EQUIPO ¿QUÉ APRENDIMOS?

6. Teniendo en cuenta la lectura anterior y nuestras comprensiones sobre el tema, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuál es el proceso biológico que realiza el sistema inmunológico? Dibujamos y explicamos.
 - b. ¿Por qué los órganos del sistema inmune se llaman órganos linfoides?
 - c. ¿Cuál es la importancia biológica de los linfocitos?
7. Elaboramos el siguiente cuadro comparativo estableciendo las diferencias entre las células-T, las B, los fagocitos y el complemento:

Células - T	Células - B	Fagocitos	Complemento
Maduran en el Timo.			Producen inflamación
	Producen anticuerpos.	Ingieren antígenos.	
Se dividen en varios tipos.			

8. Compartimos con nuestros compañeros el trabajo realizado hasta ahora y escribimos en nuestros cuadernos las conclusiones de las actividades.
9. Invitamos a nuestro profesor al equipo para compartir con él las inquietudes generadas en la lectura y solicitarle que evalúe las actividades desarrolladas.

D Aplicación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. En nuestra sociedad es común escuchar que una persona tiene amigdalitis (inflamación de las amígdalas) y que para evitarla muchos recurren a la extirpación de estas; es decir, que quirúrgicamente se eliminan.

Teniendo en cuenta lo aprendido durante la fundamentación científica, elaboramos un texto argumentativo, asumiendo una posición a favor o en contra de la eliminación de las amígdalas y explicamos por qué.

2. En países como África se escucha hablar de enfermedades como el SIDA, la cual es incurable. Elaboro en mi cuaderno un escrito que explique por qué creo que el sistema inmunológico no puede eliminar el virus del VIH que produce el SIDA.

TRABAJO CON MI FAMILIA O VECINOS

3. Pregunto a mis padres o vecinos cuántas veces recuerdan que les haya dado gripa en sus vidas. Escribimos sus respuestas en uno de los instrumentos de gobierno estudiantil y analizamos por qué si el sistema inmunológico destruye los virus y tiene cierto tipo de “memoria”, la gripa no da sólo una vez en la vida.

TRABAJO CON EL PROFESOR

4. Con la ayuda del profesor, preparamos una campaña que tenga en cuenta los proyectos de ley, en la que se incluya los cuidados que debemos tener para prevenir enfermedades, producto de la invasión de los agentes patógenos al cuerpo humano. Para la socialización de esta campaña hacemos uso del periódico mural existente en el colegio.
5. Solicitamos respetuosamente a nuestro profesor que evalúe las actividades desarrolladas, para identificar los desempeños adquiridos en el desarrollo de esta guía.

E Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Establecemos mesas de trabajo y nos dirigimos a la biblioteca o sala de Internet y consultamos sobre el SIDA: Causas, consecuencias, posibles vacunas, entre otras. Escogemos a un integrante del equipo para sea el encargado de tomar nota de las ideas relevantes.
2. Con base en la consulta anterior, respondemos en nuestros cuadernos el siguiente interrogante, incluyendo los procesos y líneas de defensa del sistema inmunológico: ¿Por qué actualmente no se ha obtenido la vacuna contra el virus del VIH que produce el SIDA, sabiendo que muchos científicos están trabajando arduamente para lograrlo?

TRABAJO CON EL PROFESOR

3. Invitamos a nuestro profesor para socializar con él todas las comprensiones alcanzadas durante el desarrollo de la complementación.

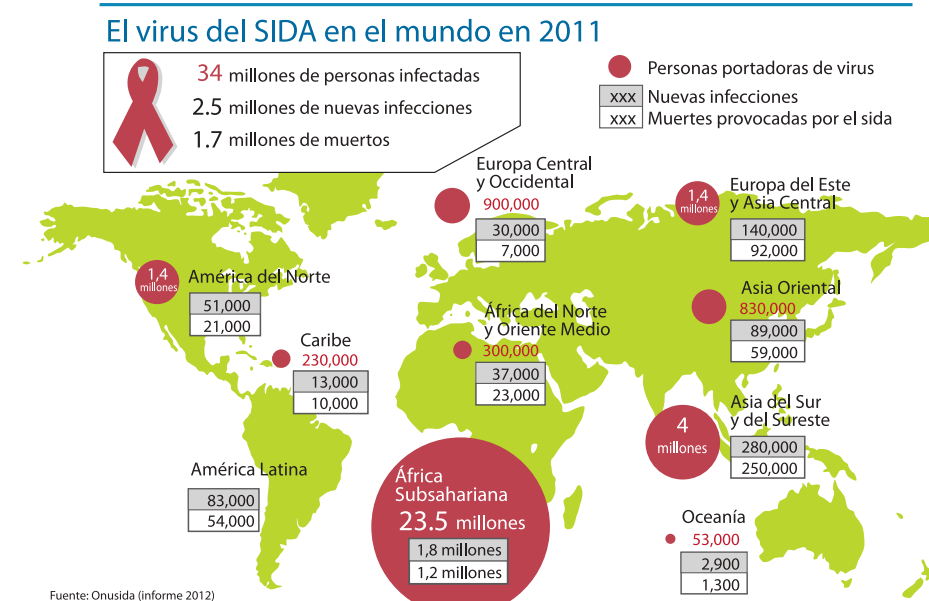
Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito que identifique aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar después del estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno.

Respondo las preguntas 1 y 2 teniendo en cuenta la siguiente imagen >



1. De la gráfica se puede concluir que Oceanía es el continente con menor número de personas infectadas con SIDA. Una posible explicación a esto puede ser que:

- A. Tienen un sistema inmunológico más efectivo.
- B. Tienen menor número de habitantes.
- C. Se cuidan más durante su vida sexual.
- D. Los visitan pocos turistas.

1

2. América del norte y América Latina tienen el mismo número de personas portadoras del virus; sin embargo, en América Latina se presentan más muertes a causa de esta enfermedad. Una posible explicación a este fenómeno puede ser que:

- A. En América Latina no se atiende adecuadamente a los infectados.
- B. El reporte de nuevas infecciones es mayor en América Latina.
- C. El reporte de nuevas infecciones es menor en América Latina.
- D. En América del Norte tienen un medicamento que retarda la muerte.

2

Preguntas de análisis de relación

Este tipo de preguntas consta de una afirmación y una razón unidas por la palabra PORQUE. Debo juzgar tanto el grado de verdad o de falsedad de cada una de ellas, como la relación existente entre las mismas, y escribir en mi cuaderno las respuestas de la siguiente manera:

Si la afirmación y la razón son verdaderas y la razón es una explicación correcta de la afirmación, escribo A.
Si la afirmación y la razón son verdaderas, pero la razón NO es una explicación correcta de la afirmación, escribo B.
Si la afirmación es verdadera, pero la razón es una proposición falsa, escribo C.
Si la afirmación es falsa, pero la razón es una proposición verdadera, escribo D.
Si la afirmación y la razón son falsas, escribo E.

3. El sistema inmunológico es el encargado de destruir las células de nuestro cuerpo

PORQUE

Los agentes patógenos producen múltiples enfermedades en nuestro organismo.

4. Las madres pasan a sus hijos algunos anticuerpos que los protegen de enfermedades durante los primeros años de vida

PORQUE

A través de la leche materna se induce inmunidad pasiva.

5. Los órganos linfoides están encargados de producir antígenos específicos del cuerpo

PORQUE

El sistema inmunológico destruye todos los agentes patógenos que entran al torrente sanguíneo.

6. El sistema inmune tiene la importante función de defender el organismo de agentes extraños, identificando, atacando y destruyendo el agente patógeno invasor

PORQUE

Sin un sistema de defensas otros sistemas del cuerpo cumplirían las funciones inmunitarias.

Glosario

- **Anticuerpos:** También se les conoce como inmunoglobulinas. Sirven para identificar y neutralizar elementos extraños.
- **Antígenos:** Son partes de microorganismos. Sustancias que desencadenan la producción de anticuerpos.
- **Asepsia:** Es la ausencia de microorganismos patógenos, que se logra a través de métodos de higiene que impiden la colonización de estos.
- **Coágulo:** Un coágulo de sangre es una masa de sangre, que interrumpe el paso normal de la sangre por las venas y arterias.
- **Histamina:** Es una sustancia química que interviene en las reacciones alérgicas.
- **Inflamación:** Es la manifestación de muchas enfermedades, no es la enfermedad como tal. Se entiende que es una respuesta del sistema inmunológico que sirve para destruir al agente extraño y reparar el órgano o tejido dañado. Su manifestación se produce a través de la elevación de la temperatura corporal.
- **Linfocito:** Es el leucocito de menor tamaño y se encargan de producir anticuerpos y destruir células anormales.
- **Lisozima:** Es una enzima que rompe la pared celular de las bacterias y las destruye. Se encuentra en las lágrimas y la saliva.
- **SIDA:** Síndrome de inmunodeficiencia adquirida. Es la manifestación de la enfermedad causada por el virus del VIH.
- **Sudor:** Producido por las glándulas sudoríparas, el sudor es una sustancia de desecho compuesta por agua y sales que se expulsan a través de la piel.
- **Timo:** Órgano del sistema inmune que se encuentra en el pecho, detrás del esternón. Allí tiene lugar la maduración de los linfocitos T que provienen de la médula ósea

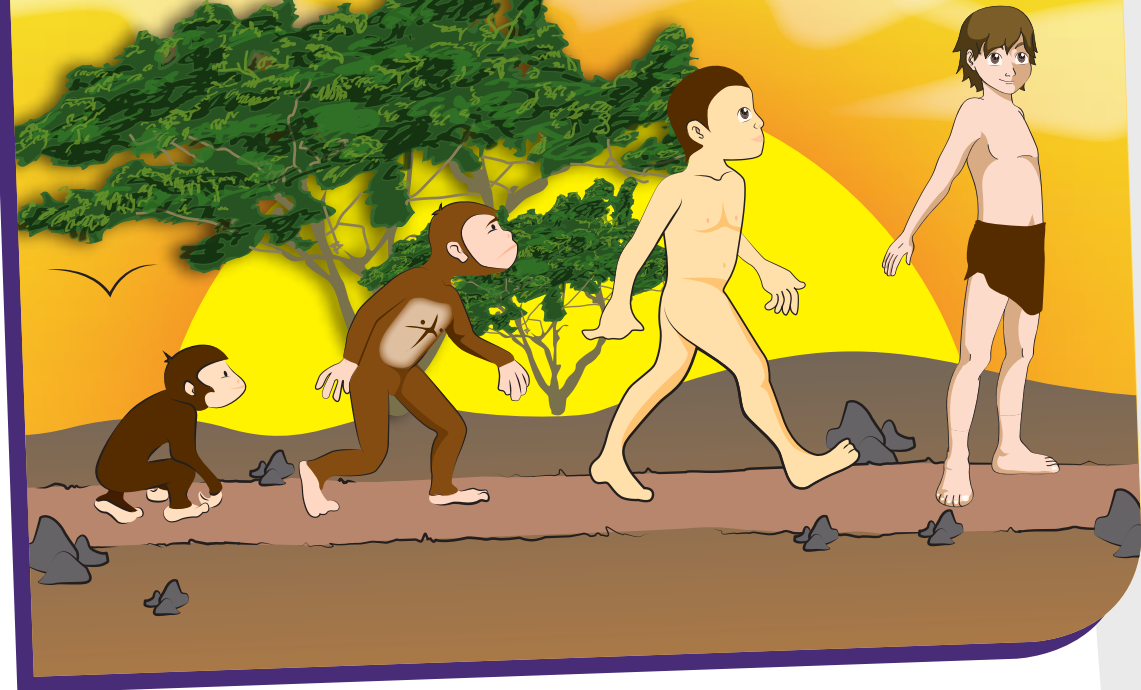
Bibliografía y Webgrafía

- Castro, A. (2012, octubre). La verdad detrás de los monstruos. [En Línea]. Recuperado el 21 de octubre de 2012 de <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/799314.la-verdad-detras-de-los-monstruos.html>.
- TiposD.org. Tipos de huesos. [En Línea]. Recuperado de <http://www.tiposde.org/ciencias-naturales/146-tipos-de-huesos/>.
- Michelle, J. ¿Cuáles son las cinco funciones principales del sistema esquelético? [En Línea]. Recuperado de http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-cinco-funciones-principales-del-sistema-esqueletico-sobre_168179/.
- Wikipedia la enciclopedia libre. Esqueleto. [En Línea]. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Esqueleto>
- Aves de la Patagonia, Argentina. Morfología de las aves. [En Línea]. Recuperado de <http://www.avesdelapatagonia.com.ar/aves%20esqueleto.htm>.
- Wikipedia la enciclopedia libre. Aparato locomotor de mamíferos. [En Línea]. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_locomotor_de_mam%C3%ADferos
- Díaz, J. H. (2013, enero). Sistema óseo, lectura N°1. [En Línea]. Recuperado de <http://josediazplazas.blogspot.com/2013/01/sistema-oseo.html>.
- Elite, N. (2013, marzo). El cráneo. [En Línea]. Recuperado el 14 de marzo de 2013 de <http://www.nerditos.com/el-craneo/>.
- Sánchez, C. R. (2009, febrero). ¿Para qué sirven las costillas flotantes? [En Línea]. Recuperado el 27 de febrero de 2009 de <http://enroquedeciencia.blogspot.com/2009/02/para-que-sirven-las-costillas-flotantes.html>.
- Álvarez, J. A. (2010, noviembre). Huesos y músculos de la pelvis, sus funciones [En Línea]. Recuperado el 27 de noviembre de 2010 <http://incontinenciadeorina.wordpress.com/2010/11/27/huesos-y-musculos-de-la-pelvis-sus-funciones/>
- Primeros auxilios. ¿Qué es una fractura abierta o cerrada? [En Línea]. Recuperado de <http://www.primerosauxilios.org/primeros-auxilios/que-es-una-fractura-abierta-o-cerrada.php>.
- Wikipedia la enciclopedia libre. Hueso sacro. [En Línea]. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Hueso_sacro.
- Wikipedia la enciclopedia libre. Vértebra. [En Línea]. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%A9rtebra>.

- Wikipedia la Enciclopedia Libre. Tendón. [En Línea]. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Tendones>
- Ciencias Naturales grado 4°. (2011, noviembre). Sistema muscular. [En Línea]. Recuperado el 12 de noviembre de 2011 de <http://cienciasnaturalesgrado4.blogspot.com/2011/11/actividades-del-sistema-esqueletico-y.html>
- Sistema Muscular. [En Línea]. Recuperado de http://www.bioygeo.info/pdf/Sistema_muscular.pdf
- Heshner. (2011, febrero). Acción de la actina y miosina en la contracción muscular. [En Línea]. Recuperado el 3 de febrero de 2011 de <http://masbiologia2bct.blogspot.com/>
- Instituto Técnico María Inmaculada. Guía N° 3 Sistema Muscular. [En Línea]. Recuperado de <http://instemainbiologia2012.files.wordpress.com/2012/01/sistema-muscular-guc3ada-33.pdf>
- Wikipedia la Enciclopedia Libre. Sistema muscular. [En Línea]. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_muscular#Enfermedades
- A.D.A.M. (2012, enero). Distrofia muscular. [En Línea]. Recuperado El 2 de enero de 2012 de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001190.htm>.
- National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2009, diciembre). Distrofia muscular. [En Línea]. Recuperado el 18 de diciembre de 2009 de http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/distrofia_muscular.htm
- Profesor en línea. Sistema inmune o inmunológico. [En Línea]. Recuperado de http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Sistema_inmune.html
- Ramírez, J. D. (2008). Sistema inmunológico. [En Línea]. Recuperado en agosto de 2008 de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sistema-inmunologico/sistema-inmunologico.pdf>
- CEJAROSU. (2005). Palanca. [En Línea]. Recuperado de http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/operadores/ope_palanca.htm
- Palancas. Profesor en línea. [En Línea]. Recuperado de <http://www.profesorenlinea.cl/fisica/PalancasConcepto.htm>

Unidad 2

¿Cómo han evolucionado el hombre y el resto de los seres vivos del planeta Tierra a través del tiempo?



Transformaciones en los seres vivos a través del tiempo

Estándares

- Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencias de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.
- Identifico las aplicaciones de algunos conocimientos sobre la herencia y la reproducción al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones.

Competencia

- Comprendo el origen y la evolución de los seres vivos y su influencia en la biodiversidad y el desarrollo sostenible para la preservación de la vida en el planeta.

Competencias ciudadanas:

CONVIVENCIA Y PAZ:

Comprendo que los conflictos ocurren en las relaciones, incluyendo las de pareja, y que se pueden manejar de manera constructiva si nos escuchamos y comprendemos los puntos de vista del otro.

¿QUÉ APRENDEREMOS EN ESTA UNIDAD?

En esta unidad aprenderemos cómo algunos científicos se han preocupado por estudiar y descifrar el origen de la vida y las especies, proponiendo hipótesis y teorías alternativas a las religiosas. También se han encontrado evidencias que demuestran que las especies no han sido siempre las mismas, lo que ha llevado a los estudiosos de las ciencias a pensar en cambios a través del tiempo, de acuerdo a las necesidades que el medio o hábitat exige.

Además de lo anterior, comprenderemos que nuestro planeta Tierra es un lugar biodiverso, lo que se manifiesta en las distintas formas de vida, los variados climas y biomas.



¡Génesis de la vida!

Indicadores de Desempeño:

Conceptuales:

- Establece diferencias entre cada una de las hipótesis y teorías que explican el origen de las especies.
- Comprende que en las ciencias no existen verdades absolutas sino hipótesis y teorías que se crean al interior de una comunidad científica.

Procedimentales:

- Analiza la información necesaria para contestar preguntas o sustentar explicaciones, sin abandonar la búsqueda de respuestas.

- Propone y sustenta respuestas a sus preguntas y las compara con las de otras personas y con las teorías científicas.
- Identifica y usa adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.

Actitudinales:

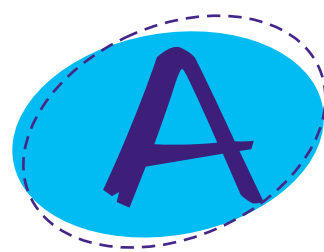
- Reconoce la importancia de preservar la vida en el planeta Tierra.

- Participa en debates y/o discusiones sobre temas de interés general en ciencias y acepta que los argumentos del otro son tan válidos como los propios.

¿QUÉ APRENDEREMOS EN ESTA GUÍA?

¿Alguna vez nos hemos preguntado cómo se originó la vida en el planeta Tierra? ¿Fue Dios o una explosión?

Este es uno de los cuestionamientos que se hacen los científicos interesados en el tema y aún no hay un consenso sobre cómo se originó la vida en el planeta Tierra. En esta guía vamos a estudiar la historia del origen de la vida en el planeta y las teorías que han surgido al respecto, así como los acontecimientos más importantes que sucedieron durante las eras geológicas que explican cómo surgieron y evolucionaron las diferentes formas de vida en nuestro planeta.



Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

Cuando se habla del origen de la vida seguramente pienso en la Biblia y la creación; es decir, la teoría creacionista propuesta por la Iglesia. Sin desconocer el valor del creacionismo y su importancia en la religión, voy a estudiar lo que piensa la ciencia al respecto y para empezar exploraré mis ideas sobre la vida y el origen de las especies en el planeta Tierra.

1. Relato a través de un dibujo, escrito, cuadro genealógico, cartel u otro medio de información, mis orígenes quiénes son mis padres, abuelos, tíos, hermanos, primos, entre otros. Trato

de ser lo más detallado posible, precisando algunos datos como lugar de nacimiento, edad, historias de vida importantes, entre otros.

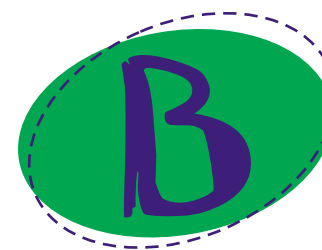
2. Escribo en mi cuaderno una teoría que explique cómo surgió la vida en el planeta Tierra.
3. Seguramente en mi región, en la televisión o en los libros de texto he escuchado o leído algunos mitos sobre el origen de la vida. Escribo en mi cuaderno los mitos que me llaman la atención y que considero tienen algo de verdad y por qué.
4. Los científicos proponen teorías alternativas a las religiosas para explicar el origen de la vida en el planeta Tierra y la posibilidad de vida en otros planetas. Escribo una teoría que describa cómo surgió la vida en el Universo y si considero que es posible la vida en otros planetas. Para esta actividad escribo en mi cuaderno unos buenos argumentos.
5. Escribo en mi cuaderno si encuentro alguna similitud o explicación de coincidencia entre lo religioso y lo científico, en torno al origen de la vida.

TRABAJO EN EQUIPO

6. Trazamos una línea del tiempo y establecemos en ella los acontecimientos más importantes de nuestra vida, desde que nacimos hasta la actualidad. Escribimos en nuestros cuadernos qué relación tiene esta actividad con el origen de la vida.
7. Comparto con mis compañeros de equipo las actividades desarrolladas anteriormente y complemento mis respuestas, si se hace necesario.

TRABAJO CON EL PROFESOR

8. Invitamos al profesor al interior del equipo para que valore las actividades desarrolladas de forma individual y en colectivo.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

1. Le solicitamos a un integrante del equipo realizar la lectura del siguiente texto y el resto del grupo elabora en sus cuadernos un mapa conceptual que recoja las ideas principales:

Génesis e historia de la vida

¿Cómo se dio origen a la vida? Es una de las preguntas que se hacen todos los días los seres humanos, especialmente los científicos. La Biblia establece que Dios creó el Universo, la Tierra, los animales, las plantas y el hombre, de allí que la idea del creacionismo, promovida por la Iglesia, es la más aceptada alrededor del mundo. Sin embargo, los científicos consideran que esto es un mito y a través de evidencias científicas como fósiles, tratan de narrar el origen de la vida desde otras perspectivas.

Los investigadores opinan que la vida en la Tierra se originó hace aproximadamente 3500 a 3800 millones de años. Además, que las especies, los hábitats, la topografía, el clima, entre otros, nunca han sido iguales; es decir, que han sufrido transformaciones a través del tiempo ocasionadas por los desastres naturales, el movimiento de placas tectónicas, la extinción de algunas especies, las condiciones climáticas y las limitaciones en la alimentación.

¡En esta guía no se promueve o acepta ninguna teoría, sólo se explorarán y se darán a conocer para que el lector decida en qué creer!

Pero antes de continuar es necesario entender primero qué es la vida.

“La vida es una exuberancia planetaria, un fenómeno solar. Es la transmutación astronómicamente local del aire, el agua y la luz que llega a la tierra, en células. Es una pauta intrincada de crecimiento y muerte, aceleración y reducción, transformación y decadencia. La vida es una organización única.”

Margulis y Sagan.

¿Qué es la vida?

La vida es un concepto abstracto; se puede pensar en ella desde la religión o las ciencias. Desde el punto de vista de las creencias de las personas, la vida es un regalo divino y desde el punto de la ciencia es simplemente un sinnúmero de sucesos o acontecimientos aleatorios que dan lugar a una “semilla” o a la vida misma, partiendo de un ser inerte.

Ahora bien, desde el punto de vista biológico, la vida hace referencia a los reinos de la naturaleza y a todo ser que tenga la capacidad de nacer, crecer, reproducirse, evolucionar y morir.

La vida es un sinfín de procesos químicos, físicos y biológicos que suceden al interior del ser y que le permiten respirar, comer, entre otros. En fin, definirla es complicado porque no es algo que se pueda tocar.

Y... ¿Cómo se originó la vida?

Cada ser humano es libre de creer en cualquier cosa, para este caso es igual. Todos pueden elegir la teoría que consideren mejor o la que tenga mayores argumentos.

Se proponen cuatro teorías básicas que explican el origen de la vida. No se ha llegado a un consenso sobre la veracidad de ninguna, son sólo hipótesis que tratan de ilustrar la génesis de la vida:



Figura 1 Origen de la vida

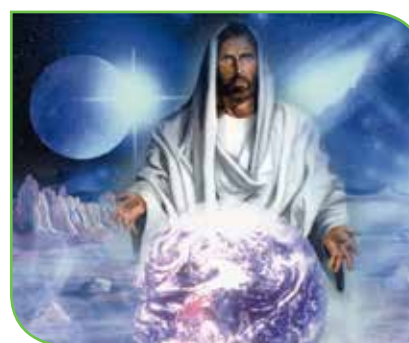


Figura 2: El Creacionismo.

1. Creacionismo

Realmente esta es sólo una teoría para los científicos, pero para la iglesia es un sistema de creencias que se basa en la fe, pues no existe ningún tipo de evidencias. El creacionismo postula que el Universo, la Tierra y la vida fueron obra de un ser supremo. Frente a este postulado, sobresalen dos escuelas:

- El creacionismo religioso: Basado en los relatos de la Biblia y del Corán (libro de la religión islámica).
- El diseño inteligente: No usa textos religiosos sino que asegura que por cuestiones del azar el Universo fue diseñado inteligentemente. Este diseño se subdivide en tres:
 - Diseño inteligente restringido: Compara el diseño humano con el del Universo.
 - Diseño inteligente general: Postula que todos los procesos de la naturaleza son diseñados inteligentemente.
 - Creacionismo extraterrestre: Postula la existencia de una raza alienígena que creó la Tierra.

2. La generación espontánea

Es una teoría propuesta por Aristóteles; conocida como autogénesis; quien postuló que la vida surgía de forma espontánea a partir de la materia inerte.

Esta teoría pone como evidencia los procesos de putrefacción de la materia orgánica. Por ejemplo, sobre un trozo de carne podrida aparecen espontáneamente moscas y gusanos. Para

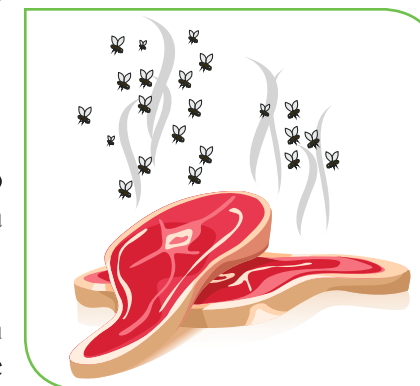


Figura 3: Generación espontánea.

Figura 1: <http://www.deorienteaoccidente.com.ar/cientifica/cientif1.php?numero=17>

¿Sabías que?...

Alexander Ivánovich Oparin fue un biólogo ruso que aportó en las teorías del origen de la vida. Resaltó que en los primeros momentos de la historia de la Tierra, la atmósfera no contenía oxígeno y que los primeros organismos fueron heterótrofos.

ilustrar: Si se dejaba un pedazo de carne dentro de un frasco bien sellado, aparecían, al cabo de unos días, larvas y moscas, lo que explicaría que la vida surgía espontáneamente. No obstante, se demostró que esto no era posible, que lo que sucedía era que antes de guardar la carne en el frasco, las moscas habían inoculado sus huevos.

Esta teoría fue refutada por muchos científicos y finalmente, Louis Pasteur acabó con esta hipótesis al sostener que estas larvas aparecen sobre la carne podrida porque son un medio propicio para que las moscas pongan sus huevos y no porque la vida surja espontáneamente de la nada o de la materia inorgánica. Así, Pasteur concluyó que todo ser vivo proviene de otro ya existente.

3. El origen cósmico de la vida o panspermia



Figura 4. La panspermia.

Esta teoría fue propuesta en la antigüedad por el filósofo Anaxágoras, quien sostuvo que la vida surgió en el espacio exterior y viajó al planeta Tierra aleatoriamente.

La panspermia ha tenido muchos seguidores, quienes han sostenido que la vida viajó de planeta a planeta o de sistema solar a sistema solar en forma de células bacterianas.

La evidencia que apoya esta teoría se basa en la existencia del carbono (elemento presente en todas las moléculas de los organismos vivos) en todas las formas de vida presentes en el Universo que se conocen hasta ahora. Además de esto, se ha comprobado que existen bacterias extremófilas, con la capacidad de sobrevivir a ambientes extremos y capaces de viajar grandes distancias; dicho esto, se piensa que este tipo de bacterias pudieron provenir de Marte donde las condiciones ambientales son extremas y al llegar al planeta Tierra se reprodujeron y la colonizaron. Con el paso del tiempo estas bacterias se adaptaron y fueron evolucionando paulatinamente hasta las formas de vida conocidas en la actualidad.

4. Teoría de la evolución química y celular

Establece que la vida se originó a partir de la materia inerte, pero bajo ciertas condiciones existentes en ese momento sobre el planeta Tierra.

El ruso Alexander Oparin (1924), fue el primer científico en proponer coherentemente esta teoría, explicando que la radiación ultravioleta aportada por el Sol y las descargas eléctricas hicieron que las moléculas de los gases

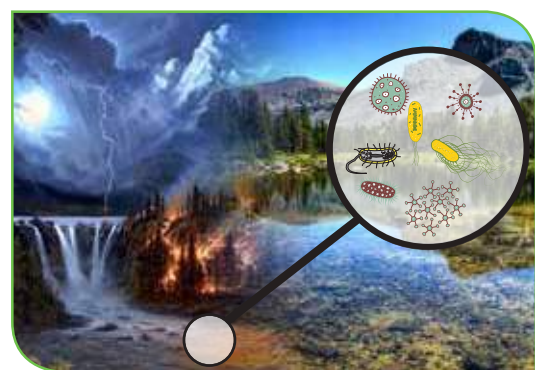
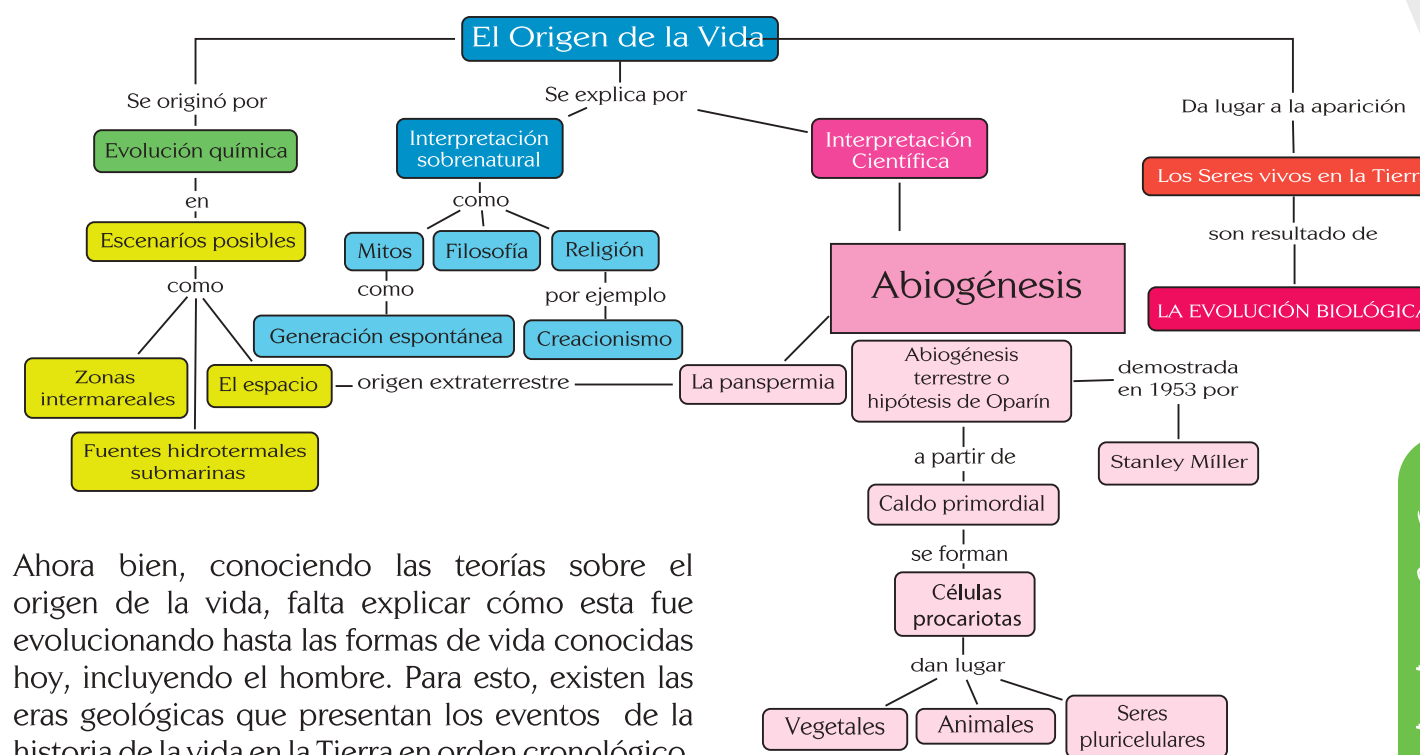


Figura 5. Teoría de la evolución química y celular.

presentes en la atmósfera formarían los aminoácidos que conforman las proteínas en los seres vivos. Estas colonizaron las charcas de agua del planeta Tierra y evolucionaron hasta la biodiversidad que se observa en la actualidad. Esta teoría se divide en tres:

- a. Evolución química: Es la parte de la teoría propuesta por Oparin en la que se explica que para comprender la hipótesis de la evolución química y celular se debían conocer las condiciones físicas, químicas y atmosféricas que reinaban en la Tierra hace 3.000 a 4.000 millones de años.
- b. Evolución prebiótica: Es la parte de la teoría que postula que las descargas eléctricas y la radiación ultravioleta dieron lugar a moléculas orgánicas llamadas prebióticas, que en la actualidad se conocen como aminoácidos y conforman las proteínas de los seres vivos.
- c. Evolución biológica: Es la última parte de la teoría que explica que a partir de la colonización de los aminoácidos que conformaban las prebióticas evolucionó la diversidad biológica presente.

El siguiente mapa conceptual sintetiza las teorías del origen de la vida:



Ahora bien, conociendo las teorías sobre el origen de la vida, falta explicar cómo esta fue evolucionando hasta las formas de vida conocidas hoy, incluyendo el hombre. Para esto, existen las eras geológicas que presentan los eventos de la historia de la vida en la Tierra en orden cronológico.

¿Qué son eras geológicas?

Las eras geológicas son etapas o unidades de tiempo geológico que explican cronológicamente la evolución de las formas de vida de la Tierra. Son períodos de tiempo extremadamente largos (millones de años), que abarcan importantes procesos geológicos y biológicos del planeta Tierra.

¿Sabías que?...

La Geología es la ciencia que trata de la historia de la Tierra y la constitución, origen y formación de los materiales que la componen.

Para comprender mejor la historia de la vida y la Tierra, las eras geológicas se explican mediante unidades de tiempo. Debido a que la edad de la Tierra es muy grande, pues comprende entre 3500 y 3800 millones de años, estas se dividen de manera que se puedan describir sucesos importantes en escalas de tiempo más o menos "cortas". Las divisiones del tiempo se explican así:

- a. **Eones:** Son las mayores unidades de tiempo geológico que explican la historia de la Tierra desde el punto de vista geológico y paleontológico (ciencia que estudia la vida en la Tierra a partir de los fósiles).
- b. **Eras geológicas:** Son divisiones de los eones.
- c. **Períodos:** Son subdivisiones de las eras.
- d. **Épocas:** Son las subdivisiones de los períodos.

En el siguiente cuadro, que debemos elaborar en nuestros cuadernos, se cuentan los principales eventos geológicos, climatológicos y biológicos reconstruidos por muchos científicos que se han interesado en conocer el origen de la vida:

Eón	Era	Período	Época	Acontecimientos importantes
Fanerozoico	Cenozoico Duración: 65 millones de años. Inició hace 65 millones de años - hasta la actualidad.	Cuaternario	Holoceno	- Primer Homo sapiens (ser humano). - Fin de la glaciación.
			Pleistoceno	- Extinción de grandes mamíferos.
		Neógeno	Plioceno	- Primeros simios. - Formación de las montañas en el hemisferio norte.
			Mioceno	- La flora y la fauna son similares a las actuales.
			Oligoceno	- Clima templado. - Aparecen los bosques frondosos.
		Paleógeno	Eoceno	- Diversificación de mamíferos. - Evolución y dispersión de plantas con flores.
			Paleoceno	- Disminución del dióxido de carbono.

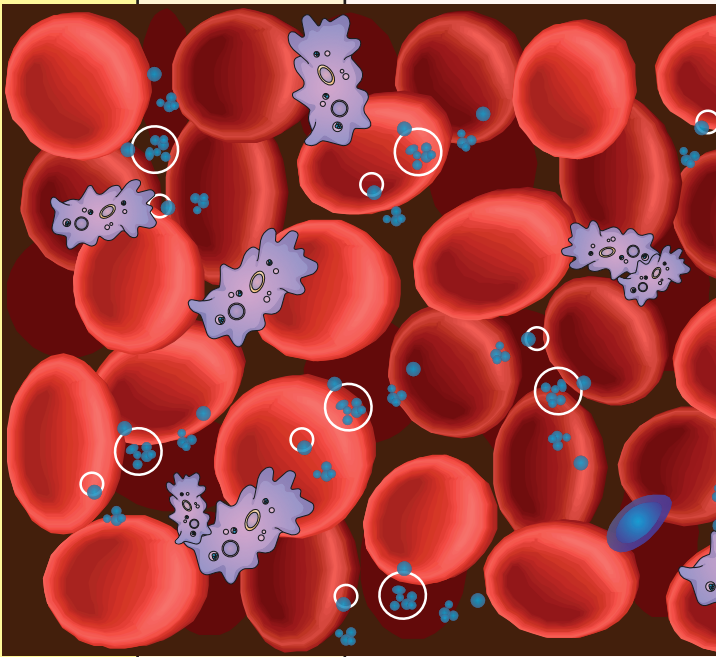
Mesozoico Duración: 185 millones de años. Inició hace 251 millones de años y finalizó hace 65 millones de años.	Cretácico	Superior/Tardío	- Extinción masiva de los dinosaurios debido a una posible colisión de un asteroide. - Propagación de plantas con flores e insectos. - Primeros mamíferos placentarios (con placenta). - Cocodrilos y tiburones modernos aparecieron en el mar.	
		Inferior/Temprano		
	Jurásico	Superior/Tardío	- Aparición de las aves. - Máxima diversificación de los reptiles.	
		Medio	- Muchas plantas con semillas y helechos.	
		Inferior/Temprano	- Son comunes los pequeños mamíferos.	
	Triásico	Superior/Tardío	- Aparición de insectos. - Aparición de mamíferos. - Aparición y difusión de los primeros dinosaurios.	
		Medio	- Expansión de los reptiles. - Aparecen algunos anfibios acuáticos.	
		Inferior/Temprano	- Aparecen los corales. - Aparecen los peces óseos.	
	Paleozoico Duración: 340 millones de años. Inició hace 542 millones de años y finalizó hace 251 millones de años.	Pérmico	Lopingiense	- Se forma el Pangea. - Aparecen las primeras plantas con semilla verdadera.
			Guadalupiense	- Evolucionan las moscas y los escarabajos.
Cisuraliense			- Se extinguen los trilobites (una clase de artrópodos).	
Carbonífero		Superior/Tardío	- Expansión de los bosques de helechos. - Aparecen los reptiles. - Máxima expansión de los reptiles y anfibios.	
		Medio	- Se difunden los insectos con alas. - Primeros vertebrados terrestres.	
		Inferior/Tardío	- Son comunes los tiburones en los mares. - Diversificación de los equinodermos.	

		Devónico	Superior/ Tardío	- Aparecen las primeras plantas con semilla (gimnospermas). - Aparecen los anfibios.
			Medio	- Expansión de los peces óseos. - Primeros insectos sin alas. - Los primeros anfibios son acuáticos.
			Inferior/ Temprano	- Primeros tiburones.
		Silúrico	Prídolo	- Primeros peces con pulmones.
			Ludlow	- Primeras plantas terrestres. - Primeros peces con mandíbula.
			Wenlock	- Aparecen los acantodios (tiburones espinosos ya extintos).
			Llandovery	
		Ordovícico	Superior/ Tardío	- Aparición y diversificación de los vertebrados marinos. - Aparecen los ammonoideos (una clase extinta de moluscos).
			Medio	- Primeros corales. Primeras plantas verdes y hongos terrestres.
			Inferior/ Temprano	- Glaciación.
		Cámbrico	Furongiense	- Expansión de los principales grupos de invertebrados. - Aparece la mayoría de los animales modernos.
			Serie/Época 3	- Procariotas, protistas, hongos y algas persisten hasta el día de hoy.
Serie/Época 2	- La explosión cámbrica dio lugar a la aparición de una increíble diversidad de vida sobre la Tierra.			
Terreneuviense				

Supereón	Eón				
Precámbrico (duración: 4000)	Proterozoico	Neo-Proterozoico: Duración: 458 millones de años. Comenzó hace 1000 millones de años y terminó hace 542 millones de años.	Ediacárico		- Producción de oxígeno por fotosíntesis. - Primeras formas de vida pluricelulares. - Glaciación global. - Las algas verdes abundan en los mares. - Desarrollo de volcanes.
			Criogénico		
			Tónico		
		Meso-Proterozoico: Duración: 600 millones de años. Inició hace 1600 millones de años y terminó hace 1000 millones de años.	Esténico		
			Ectásico		
			Calímico		
		Paleo-Proterozoico: Duración: 900 millones de años. Inició hace 2500 millones de años y finalizó hace 1600 millones de años.	Estatérico		
			Orosírico		
			Riácico		
			Sidérico		



Arcaico	<p>Neoarcaico Duración: 300 millones de años. Inició hace 2800 millones de años y terminó hace 2500 millones de años.</p>	<p>- Primeras cianobacterias. - Primeras formas de vida unicelulares. - Primeras bacterias productoras de oxígeno.</p>
	<p>Mesoarcaico Duración: 400 millones de años Inició hace 3.200 millones de años y terminó hace 2.800 millones de años.</p>	
	<p>Paleoarcaico Duración: 400 millones de años. Inició hace 3600 millones de años y terminó hace 3200 millones de años.</p>	
	<p>Eoarcaico Duración: 767 millones de años. Inició hace 3800 millones de años y terminó hace 3600 millones de años.</p>	



Hádico	<p>Eón Hádico Duración: 200 millones de años. Inició hace 4567 millones de años y terminó hace 3800 millones de años.</p>	—	—	<p>- Formación de la Tierra. - Origen de la Luna.</p>

Todo lo anterior narra el origen de la vida en el planeta Tierra, para lo cual existen evidencias científicas apoyadas en los registros fósiles encontrados en varias regiones del mundo.

Y... ¿Qué son los fósiles? ¿Por qué son tan importantes para explicar el origen de la vida y la evolución?

Los fósiles son señales o restos de organismos que vivieron hace millones de años. Pueden ser huesos, material genético, huellas, huevos, nidos, granos de polen o semillas de las plantas, entre otras evidencias que puedan demostrar la existencia de organismos que vivieron en el pasado.

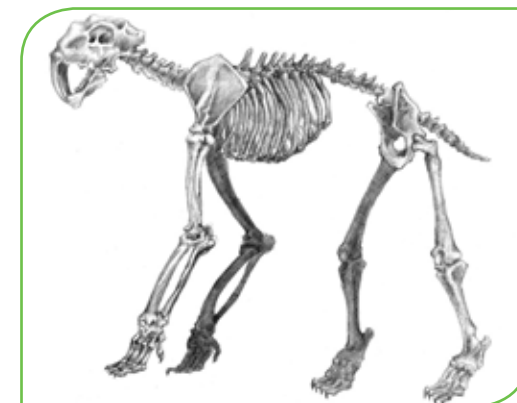


Figura 6. Fósil de un Dientes de Sable

Estos restos se pueden conservar por miles de años, ya sea bajo tierra o congelados.

Estos fósiles se depositan en el suelo y con el paso del tiempo, por acción de la erosión y las inundaciones, cada vez quedan mucho más enterrados; es decir, se encuentran a mayor o menor profundidad. Esta organización ha sido usada por los científicos para determinar si un fósil es antiguo o reciente, en comparación con otros.

Estos vestigios permiten a los científicos demostrar la existencia de animales o plantas que se extinguieron, como es el caso de los dinosaurios y también permite descifrar poco a poco la escala evolutiva de las especies.

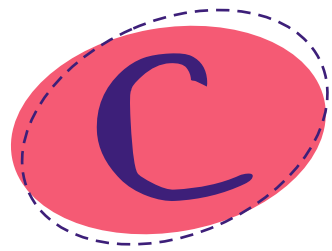
¿Cuál teoría eliges tú?

¡Ahora sólo falta aprender cómo evolucionan las especies... Tema para la próxima guía!

TRABAJO CON EL PROFESOR

- Convocamos a nuestro profesor al equipo de trabajo para que resuelva nuestras inquietudes y amplíe el tema, si lo considera necesario. Además le socializamos el mapa conceptual, producto de la lectura anterior.

Figura 6:
Fuente: <http://doomsdaydragon.deviantart.com/art/Smilodon-Fossil-135323956>



Ejercitación

TRABAJO EN PAREJAS

Teniendo en cuenta las comprensiones generadas durante la fundamentación científica, realizamos en nuestros cuadernos las siguientes actividades:

1. Elaboramos el siguiente cuadro y lo complementamos con la información que falta sobre cada teoría del origen de la vida:

Teoría	Ideas básicas	Exponentes	Evidencias	Factores en contra
Creacionismo	Explica el origen de la vida como un regalo divino.			Es un acto de fe y no tiene evidencias.
La generación espontánea		Aristóteles		
El origen cósmico de la vida o panspermia	La vida se origina en el espacio exterior.			
Teoría de la evolución química y celular		Oparin		

2. Leemos con atención la siguiente situación:

“En un laboratorio ha aparecido una nueva especie de mosca. Los investigadores que trabajan allí presentan al mundo la nueva especie como producto de la generación espontánea. Para esto, establecen que había un pedazo de carne putrefacto dentro de un frasco de vidrio y que éste estaba completamente sellado. Al cabo de unos días la mosca apareció volando dentro del frasco espontáneamente.”

3. A partir de la situación anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
 - a. ¿Será posible esta situación? ¿Por qué?
 - b. ¿Cuáles podrían ser las causas de que esta mosca apareciera en el frasco?
 - c. ¿Cómo podrían estos investigadores defender su teoría? ¿Qué argumentos usarían?



TRABAJO INDIVIDUAL RETOMO MIS VIVENCIAS

4. Para comprender mejor las eras geológicas y su importancia para explicar la historia de la vida, trazo una línea del tiempo y organizo en ella los siguientes eventos geológicos de manera ordenada, de acuerdo al tiempo en el que ocurrió cada uno de ellos:
 - a. Aparición del hombre.
 - b. Primera glaciación.
 - c. Fragmentación de Pangea.
 - d. Extinción de los dinosaurios.
 - e. Formación de la Tierra.
 - f. Aparición de los vertebrados.
 - g. Aparición de las primeras formas de vida.

TRABAJO EN EQUIPO ¡DEFENDAMOS NUESTRAS TEORÍAS!

5. Establecemos mesas de trabajo y con la asesoría del profesor, asignamos a cada mesa una teoría de las estudiadas durante la fundamentación científica. Nos reunimos por un rato para estudiar cada una de ellas y escribimos en nuestros cuadernos argumentos a favor y en contra de cada una de estas teorías.

Posteriormente, realizamos un debate en el cual cada equipo defenderá su teoría y los otros refutarán cada una de ellas.

Los momentos de discusión o espacios de debate son indispensables en la construcción de la ciencia porque los argumentos más sólidos prevalecen.

¡La palabra del otro es tan importante como la mía, no olvidemos escuchar atentamente a los demás y respetar sus opiniones!



Para esta actividad no olvidemos que el profesor mantendrá el orden, asignando de la palabra y estableciendo el tiempo adecuado para defender nuestras teorías.

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Con la asesoría del profesor escribimos en nuestros cuadernos 3 conclusiones del debate y evaluamos las actividades desarrolladas de acuerdo a los logros propuestos al inicio de la guía.



Aplicación

TRABAJO CON MI COMUNIDAD

1. Pregunto a varios miembros de mi comunidad qué teorías conocen acerca del origen de la vida en el planeta Tierra. Escribo sus respuestas en uno de los instrumentos del gobierno estudiantil.
2. Me dirijo donde el sacerdote o un dirigente religioso de mi comunidad y le solicito que me argumente la teoría creacionista del origen de la vida. Realizo las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cómo hizo Dios o un ser supremo para crear la vida?
 - b. ¿Por qué esta teoría tiene tantos seguidores alrededor del mundo?
 - c. ¿Qué evidencias apoyan el creacionismo?

Escribo las respuestas en el cuaderno y las comparto en las actividades de conjunto.

TRABAJO INDIVIDUAL

3. Imagino que las máquinas del tiempo existen y que debo viajar al pasado. En la nave logro llegar a una determinada época de la historia de la Tierra y la vida, pero detecto que el motor falla y no me permite determinar cuántos años he retrocedido.

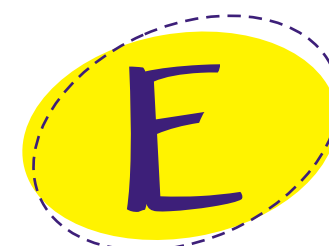
Mi primera misión es entonces obtener información del entorno para saber en qué momento de la historia (era geológica) de nuestro planeta me encuentro.

Relato en mi cuaderno cómo haría para recolectar todos los datos necesarios para establecer el momento de la historia en que me encuentro.

4. Escribo en mi cuaderno mi propia teoría sobre el origen de la vida. Para esto, trato de escribir argumentos sólidos y acompañar la teoría con un dibujo.
5. En los medios de comunicación he escuchado que algunos animales se han extinto o están en vía de extinción. Escribo en mi cuaderno mi opinión acerca de este tema y si considero que así como desaparecen especies aparecen otras nuevas y de qué forma lo harían.

TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Solicito respetuosamente a mi profesor que valore el trabajo realizado y me ayude a identificar mis fortalezas y aspectos a mejorar.



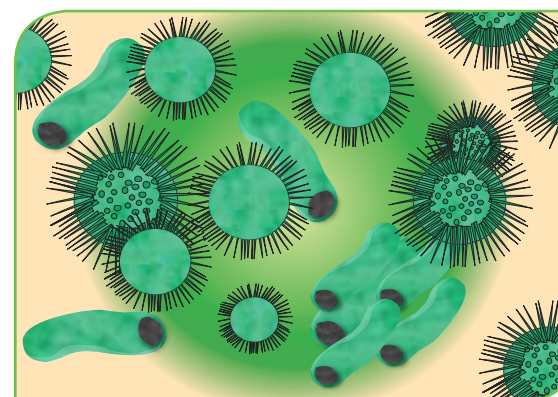
Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Realizamos la siguiente lectura con la colaboración de un integrante del equipo y lo escuchamos atentamente, ya que esta teoría nos permitirá desarrollar las actividades propuestas:

*Bacterias extremófilas*¹

Últimamente se han descrito algunas criaturas que viven en condiciones extremadamente difíciles, en las más increíbles regiones del planeta. Se piensa que muchas de ellas pueden haber sido las primeras que se desarrollaron en el planeta, y tal vez otras semejantes puedan existir en otros lugares del sistema solar.



Bacterias extremófilas.

Sumergirse en agua hirviendo, cocinarse en el desierto, helarse hasta los huesos o bañarse en ácido es lo que podríamos considerar un

¹ Tomado de: Revista Creces, Julio 2002.

infierno. Sin embargo, para miles de criaturas no hay nada mejor que eso. Ellas se encuentran en los más increíbles lugares: En las cercanías volcánicas del fondo del océano, en cavernas que han estado aisladas por millones de años, y en desiertos donde jamás ha llovido. Si estos organismos logran sobrevivir bajo estas condiciones tan hostiles, uno podría razonar que ellas podrían existir en cualquier otra parte del Universo.

Algunos de los más sorprendentes hallazgos se han encontrado en la frontera de la Tierra; “el fondo del mar”, el lugar que conocemos menos que la cara oculta de la Luna. Hasta el año 1880 se pensaba que el fondo del mar estaba muerto, y algunos incluso afirmaban que la vida no podría existir a profundidades mayores de 600 metros. Pero fue en el año 1884, cuando el biólogo francés, A. Certes encontró actividad microbiológica en muestras de agua extraídas a 5100 metros de profundidad, lo que inspiró a otros para explorar la vida en los abismos.

TRABAJO INDIVIDUAL

2. Teniendo en cuenta la lectura anterior, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Con estos hallazgos cada vez tiene mayores argumentos la teoría del origen extraterrestre planteada por algunos científicos? Justifico la respuesta.
- ¿Para mí es posible que algunas bacterias hayan viajado desde otros planetas en los cometas que han caído y caen en el planeta Tierra? ¿Por qué?
- ¿Es posible pensar que la vida del ser humano ha evolucionado desde un organismo tan simple como una bacteria? Explico.
- ¿Las bacterias encontradas en estos sitios tan extraños y con condiciones de vida tan difíciles, podrán tener una aplicación en la industria, la agricultura, la salud, entre otras actividades humanas? Explico cuáles podrían ser.
- Describo las dificultades que una bacteria que viaja a través del Universo tendría para llegar hasta nuestro planeta.

3. Sea cual sea el origen de la vida, esta es muy valiosa así como todos los seres vivos que habitan este planeta, los cuales de alguna u otra manera ayudan a preservar el equilibrio natural en los ecosistemas.

Me dirijo al centro de recursos de aprendizaje (CRA) y con ayuda del gobierno estudiantil, elaboro un cuadernillo o folleto explicando la importancia de preservar la vida en el planeta Tierra y una propuesta para evitar la extinción de las especies. Dono el folleto a la biblioteca de la institución para concientizar a otros compañeros con mi propuesta.

TRABAJO CON EL PROFESOR

4. Invito a mi profesor a evaluar mis desempeños y a fortalecer mi trabajo con sus aportes.



Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito que identifique aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas abiertas

Este tipo de preguntas constan de un enunciado o de preguntas abiertas, las cuales debo responder en mi cuaderno.

Respondo las preguntas 1 y 2 teniendo en cuenta la siguiente información:

El creacionismo religioso propuesto en la Biblia postula que Dios creó la vida en 7 días y el séptimo día creó al hombre (Adán y Eva) a su imagen y semejanza. Los científicos establecen que esta teoría no es posible porque no existe evidencia científica que la respalde, por eso, se toma como un acto de fe.

Teniendo en cuenta lo anterior:

- ¿Por qué razón esta teoría no tendrá evidencias científicas? ¿Eso la hace menos válida que las otras teorías?
- ¿Para explicar el origen de la vida solamente debemos usar los hechos científicos o podemos partir de otro tipo de conocimiento?

Respondo las preguntas 3 y 4 teniendo en cuenta la siguiente información:

Un científico halló partes de un meteorito en un desierto. Al estudiarlo encontró rastros de microorganismos extremófilos que no habían sido documentados hasta ahora. Con esta información, el investigador decidió publicar una noticia en la que decía que había hallado una especie nueva en el planeta Tierra.

Científicos de todo el planeta se reunieron para observar y estudiar estos microorganismos. De allí, se establecieron dos grupos: Los que estaban a favor de lo que había dicho el científico y los que estaban en contra.

Los que estaban en contra decían que el hallazgo no era prueba única para establecer



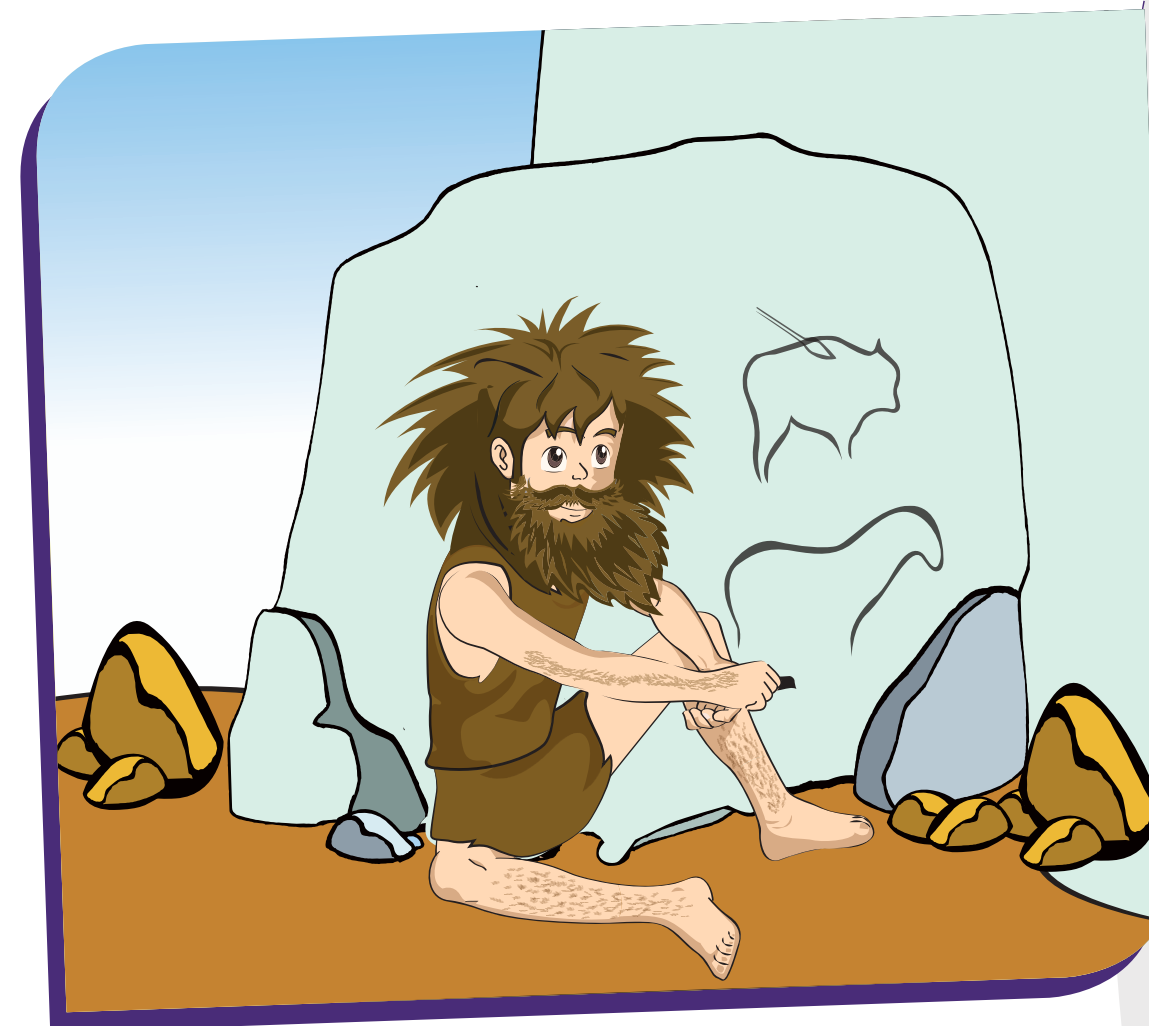
que las especies eran nuevas y que, considerando el hecho de que estos venían en un pedazo de meteorito podrían provenir de otros planetas.

Los científicos que estaban a favor del científico decían que sí era posible el hallazgo de una nueva especie porque no se habían conocido microorganismos de esas características en el planeta Tierra y que esa era la mayor evidencia.

3. ¿El texto anterior apoya alguna teoría de las estudiadas en la guía? ¿Cuál y cómo se explica?
4. ¿Podría considerarse que esta especie es nueva en el Universo o en el planeta Tierra? ¿Por qué?
5. ¿Cuáles son las evidencias a favor y en contra de la aparición de una nueva especie?

Glosario

- **Acantodios:** Conocidos como peces espinosos. Es una clase de peces que ya se extinguió. Tenían características de peces cartilaginosos y peces óseos.
- **Ammonoideos:** Son una subclase de moluscos cefalópodos extintos (con varios brazos). Debido a su rápida evolución y distribución en el mundo son utilizados como fósiles guía para datar la edad de la Tierra.
- **Cianobacterias:** Bacterias con la capacidad de realizar fotosíntesis a partir del oxígeno.
- **Extremófilos:** Grupos de bacterias que habitan en condiciones extremas, por ejemplo, en altas o bajas temperaturas.
- **Glaciación:** Es un largo período caracterizado por la baja temperatura del clima de la Tierra. Se caracteriza por la expansión del hielo.
- **Paleontología:** Ciencia que estudia los fósiles, tratando de interpretar la historia de la Tierra y de la vida.
- **Pangea:** Súper continente que se formó por el movimiento de las placas tectónicas.
- **Placenta:** Órgano presente en mamíferos placentarios, en el cual se desarrolla el bebé.
- **Transmutación:** Es la conversión de un elemento químico en otro.



Indicadores de Desempeño:

Conceptuales:

- Comprende que las especies cambian en el tiempo adaptándose a las nuevas condiciones ambientales.
- Reconoce y explica las diferentes posturas científicas que conforman el pensamiento evolucionista.

Procedimental:

- Formula posibles explicaciones para los cambios que han sufrido las especies a través del tiempo, con base en el conocimiento científico y cotidiano.

Actitudinal:

- Escucha activamente a sus compañeros, reconoce otros puntos de vista, los compara con los propios y modifica lo que piensa ante argumentos más sólidos.

¿CUÁLES SERÁN NUESTROS APRENDIZAJES DURANTE EL ESTUDIO DE ESTA GUÍA?

¿Alguna vez nos hemos preguntado si las especies han sido iguales desde que se originó la vida en el planeta Tierra?

En esta guía comprenderemos que los seres vivos han cambiado en el tiempo y cuáles han sido los factores que han generado estos cambios. Además, indagaremos las diferentes teorías que se han tejido sobre este tema con el objetivo de explicar las transformaciones de las especies.

**TRABAJO INDIVIDUAL**

Partiendo de mis experiencias cotidianas y conocimientos anteriores, desarrollo las siguientes actividades en mi cuaderno, las cuales me ayudarán a dar a conocer mis ideas sobre el origen y evolución de las especies.

1. Leo con atención el siguiente texto:

Evolución de las ballenas¹

Las ballenas nos vienen fascinando desde hace mucho tiempo, ¿alguna vez te has parado a pensar cómo las ballenas llegaron a ser como las conocemos en la actualidad? El tema de la evolución de las ballenas resulta ser muy interesante. En el pasado gran parte de la información sobre la misma se basaba sólo en la teoría. Con la tecnología que tenemos hoy en día, se puede decir más, y con mayor certeza acerca de la evolución de estos animales marinos.

Se cree que las ballenas existen desde hace más de 55 millones de años, han sido capaces de adaptarse a su entorno y prosperar incluso con cambios significativos en su entorno. Puesto que no tienen depredadores naturales, estaban más seguras en tiempos anteriores. Debido a la contaminación, los barcos en las aguas, y los seres humanos destruyéndolas, algunas especies de ballenas están sufriendo la disminución de sus poblaciones a números extremadamente bajos.



Figura 1. Ballena primitiva. Imagen adaptada a los registros fósiles encontrados en Pakistán en los años 2000 y 2004.

Durante millones de años las ballenas han pasado toda su vida en el agua, sin embargo, se cree que estas criaturas alguna vez fueron capaces de caminar sobre la tierra. Esta teoría viene de la idea de que son animales mamíferos y del hecho de que muchos

restos de los antepasados de las ballenas han sido encontrados. Muchas de estas ballenas prehistóricas se parecen en muchos aspectos a las ballenas actuales, sin embargo, estas criaturas eran, sin duda, capaces de caminar sobre la tierra, así como moverse en las aguas.

Las condiciones en la tierra podrían haberlas forzado a pasar más tiempo en el agua. Es posible que hayan tenido dificultades para encontrar alimento en tierra, el calor puede haber sido otro factor, las ballenas no poseen pelos, y el agua puede haberle ofrecido un lugar para refrescarse y encontrar comida para sobrevivir. Con el tiempo y la evolución.

Se cree que las ballenas alguna vez tuvieron dedos y pezuñas y, con el tiempo, al no necesitar estos elementos, se transformaron en algo que podrían utilizar.

La mayor parte de lo que hemos sido capaces de demostrar en cuanto a la evolución de las ballenas ha sido reunido en los últimos 25 años, debido principalmente a los resultados del paleontólogo Phil Gingerich (estadounidense), quien encontró restos fosilizados de cráneos y los principales huesos que ayudaron a probar la teoría sobre la evolución de las ballenas. Los registros fósiles continúan siendo documentados, de manera que dicha información se pueda clasificar.

Todavía hay mucho que no sabemos sobre la evolución de las ballenas. Como resultado, es importante recordar que no todo lo que lee al respecto es exacto y puede cambiar a medida que nueva información es analizada y los nuevos tipos de tecnología se vuelven disponibles.

2. Teniendo en cuenta la lectura anterior, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- a. ¿Es posible que las ballenas hayan sido animales terrestres? ¿Por qué?
- b. ¿Qué factores ambientales hicieron posible que las ballenas se convirtieran en un animal marino? Explico.
- c. ¿Cuántos años considero que son necesarios para que se den este tipo de cambios tan drásticos? Argumento mi respuesta.
- d. Considerando que fuera cierto que la ballena haya sido un animal terrestre, ¿los cambios que tuvo fueron graduales o inmediatos? ¿Por qué?
- e. ¿Cómo considero que se heredaron estos cambios a las sucesivas generaciones de ballenas?

Figura 1 :
Fuente: <http://www.cienciaysociedad.info/mundo/wp-content/uploads/2009/02/ballenafossil.jpg>

f. ¿Es posible que al no necesitar un órgano, este desaparezca? Explico.

3. Actualmente escucho en la radio o veo en la televisión que la Tierra se está calentando muchísimo y que esto sucede en todo el mundo, no sólo en mi región. A este fenómeno se le denomina calentamiento global.

Establezco por escrito, cómo podría este fenómeno afectar la evolución de la vida en nuestro planeta.

TRABAJO EN PAREJAS



4. Comparto con mi compañero las actividades desarrolladas anteriormente para poner las ideas en común y establecer las diferencias entre ellas, llegando a acuerdos en las respuestas.

5. Realizamos las siguientes actividades, teniendo en cuenta nuestras vivencias:

- Cerremos por un instante nuestros ojos, y recordamos cómo éramos cuando niños. ¿Podemos decir que somos físicamente iguales o hemos cambiado algo? Explicamos por qué.
- Observamos con cuidado nuestro entorno o recordamos el sitio donde hemos vivido. ¿Ha permanecido igual ha cambiado en algo? ¿Es posible mencionar algún cambio? ¿Cuál?

6. Leemos y reflexionamos sobre la siguiente situación:

Hace miles de años el planeta Tierra era un lugar completamente natural; es decir, sin casas, edificios, centros comerciales, autos, entre otros, sino un medio lleno de árboles, animales y manantiales de agua; por esa razón, en la atmósfera había disposición de mucho oxígeno, con lo cual la variedad de organismos vivos era grande.

En la actualidad el planeta está urbanizado, se han destruido miles de bosques, talado millones de árboles y asesinado miles de animales para construir casas y edificios. Todo esto se traduce en un cambio de ambiente que afecta las especies que habitan el mundo.

7. Teniendo en cuenta la situación anterior y nuestras ideas sobre el tema, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera los cambios atmosféricos, como la disminución de oxígeno, impactan (positiva o negativamente) en los seres vivos? Explicamos.
- ¿Cómo se deben adaptar las especies a los cambios ambientales como la falta de árboles y oxígeno?

c. ¿Las adaptaciones que los seres vivos deben lograr para sobrevivir a nuevas condiciones son físicas (externas) o internas (genéticas)? ¿Por qué?

TRABAJO CON EL PROFESOR

8. Con el propósito de intercambiar nuestros conocimientos y generar discusiones en torno al tema de la evolución, socializamos con nuestros compañeros y en compañía del profesor el trabajo realizado hasta el momento. Escribimos en nuestros cuadernos las conclusiones generadas durante el momento de socialización.



Fundamentación Científica y Ejercitación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Le solicitamos respetuosamente a un integrante del equipo realizar la siguiente lectura y como producto de esta, elaboramos un mapa conceptual en hojas de block para ser expuesto en el periódico mural.

No olvidemos pedir ayuda a nuestro profesor en los momentos que necesitemos aclarar las dudas presentadas durante el desarrollo del tema:

Evolución: Cambios en los seres vivos a través del tiempo

"Nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución"
Theodosius Dobzhansky



¿Las especies han sido siempre las mismas o han cambiado en el tiempo? La preocupación por explicar la diversidad de seres vivos ha estado presente en la mente del ser humano desde la antigüedad.

Por mucho tiempo las personas han pensado que los seres vivos son creación divina y por lo tanto son inmutables; es decir, que no han cambiado a lo largo del tiempo. Sin embargo, gracias a los avances científicos, se han encontrado evidencias que demuestran que las especies cambian en el tiempo en respuesta a una necesidad de adaptarse a nuevas condiciones ambientales o como mecanismo de defensa.

Pero... ¿Qué es la evolución?

La evolución biológica se refiere a un conjunto de transformaciones biológicas y orgánicas que sufren los seres vivos y que se pueden pasar de generación a generación. Estos cambios son ordenados y graduales y permiten a las especies adaptarse a nuevas condiciones de vida o defenderse de posibles extinciones.

Historia del pensamiento evolucionista: El comienzo de una teoría

La frase del biólogo evolucionista genético Theodosius Dobzhansky que aparece bajo el título de esta lectura, pone de manifiesto que para entender algo es necesaria una perspectiva histórica; por esa razón, antes de estudiar a profundidad la evolución se expondrán las diferentes posturas históricas que han surgido alrededor del concepto de evolución, lo que se conoce como pensamiento evolucionista.

Desde la antigüedad el hombre ha cuestionado la dinámica de las especies y su inmutabilidad; por esa razón, han surgido muchas teorías al respecto. Anaximandro (610 a 546 a.C.), por ejemplo, sostuvo que las especies terrestres provenían de animales acuáticos que surgieron gracias al calentamiento del agua. Así, por mucho tiempo, varios filósofos aportaron a la teoría de la evolución, pero fue sólo hasta Aristóteles que se estableció una teoría sólida y real.

A continuación se describen las diferentes teorías sobre la evolución:

a. Fijismo: Sostiene que desde la creación divina, las especies han permanecido iguales, pues es imposible que los organismos vivos creados por Dios cambien a través del tiempo. Sobre los fósiles, los exponentes de esta teoría dicen que son restos de animales que murieron (posiblemente durante el diluvio) y los que no murieron son las especies que viven en la actualidad.

Platón (427 a 347 a.C.), maestro de Aristóteles sostenía que las cosas y los seres vivos en esencia eran inmutables y que las especies provenían de una especie de "molde" propia para cada una.

Aristóteles (384 a 322 a.C.) concibió el mundo como un producto de la creación y propuso que era estático. Esto fue lo que el filósofo postuló:

- La generación espontánea.
- Variaciones en los seres vivos desde formas simples a formas complejas.
- Clasificación de organismos vivos en una estructura jerárquica teniendo en cuenta sus funciones y estructuras.



Figura 2. Creacionismo.

En el año de 1778, el biólogo Linneo formula mejor esta teoría y establece la idea de que todo ser proviene del mismo ancestro y sin alteraciones genéticas.

b. Catastrofismo: Teoría que sostiene que la Tierra se originó repentinamente y de forma catastrófica y que de igual manera ocurre con los seres vivos.

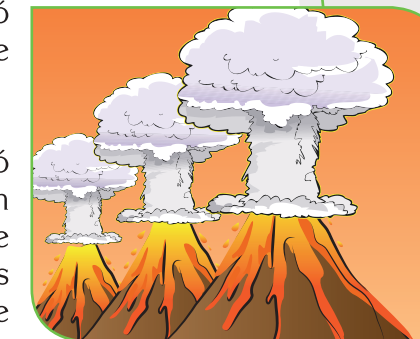


Figura 3. Catastrofismo.

Esta teoría fue formulada por el francés Georges Cuvier, quien apoyó la teoría fijista, pero añadiendo que las catástrofes naturales producían nuevas especies que permanecían inmutables hasta una catástrofe nueva. Explicó la extinción de las especies a partir de las catástrofes naturales, proponiendo así varias creaciones; es decir, propuso que después de cada catástrofe surgían nuevas especies, lo que explicaba la aparición de los fósiles. En ese sentido, el diluvio como desastre trajo consigo la extinción de muchas especies, pero la aparición de otras nuevas, las cuales no cambian sino hasta un nuevo desastre natural.

c. Transformismo: Propuesta por Jean-Baptiste Lamarck. Se consideró la primera teoría de la evolución al negar las teorías fijistas y proponer la idea de que las especies actuales provienen de especies ya extintas hace miles de millones de años que han sufrido cambios para adaptarse a las nuevas condiciones del medio y no desaparecer.

El transformismo sostiene que las especies evolucionaron de formas simples a otras más complejas por la necesidad de adaptarse a las condiciones ambientales y añade que esas modificaciones que sufren los organismos son heredables.

Lamarck también propone la ley del uso y el desuso, en la cual se establece que el uso constante de los órganos de un animal los hace más eficientes y fuertes. Sobre el desuso establece que al no usar un órgano este se atrofia. Para ejemplificar esto, Lamarck explicaba cómo habían desarrollado las jirafas su cuello largo. Decía que en cierta época, los árboles se habían quedado sin ramas y hojas en la parte baja, por tanto, para poder alimentarse, las jirafas (que en ese tiempo no tenían el cuello tan largo) tenían que estirarse para alcanzarlas, al hacerlo su cuello se alargaba un poco y esa característica se transmitía a las siguientes generaciones, las cuales nacían con el cuello cada vez más largo.

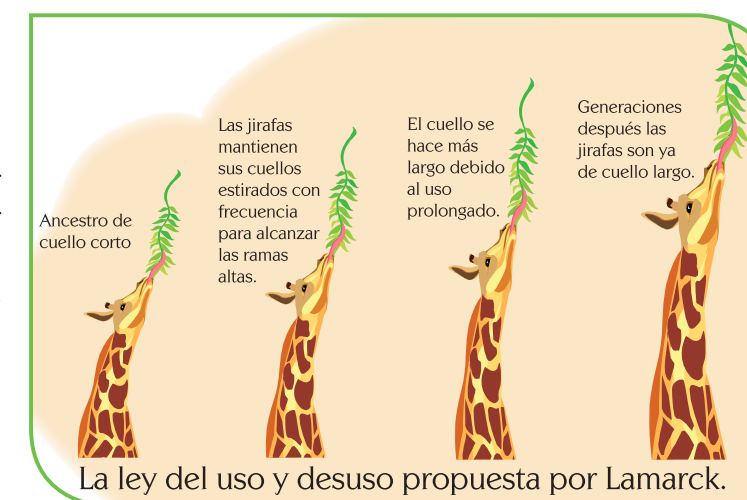


Figura 4. La ley del uso y el desuso propuesta por Lamarck.

La teoría propuesta por Lamarck se puede resumir en los siguientes puntos:

- Las especies cambian para adaptarse a su hábitat.
- Los organismos adquieren características que no tenían sus progenitores. Estos cambios se deben al uso o desuso de sus órganos.
- Las características adquiridas se transmiten por herencia a sus descendientes.
- Presenta una evolución con tendencia hacia la complejidad y la perfección.

d. Darwinismo: Propuesta inicialmente por Charles Darwin y Wallace en 1858 y seguida por Darwin en 1859 durante la publicación de su libro *"El origen de las especies"*, en el cual se establece el concepto de selección natural.

De las observaciones que hizo Darwin durante todos sus viajes, concluyó que los organismos evolucionan debido a dos factores: La selección natural y la variabilidad.

La selección natural es un proceso que explica que en la naturaleza sólo sobreviven los organismos más aptos y que estos serán capaces de reproducirse y transmitir a sus descendientes las características que los hacen mejores. Este mecanismo de selección asegura la permanencia o la extinción de una especie.

El segundo concepto importante en el darwinismo es la variabilidad, que se refiere a las diferencias existentes entre los miembros de una misma especie, sean animales, plantas o microorganismos. Esta variabilidad es necesaria para que se produzca la evolución.

Para ejemplificar la teoría de Darwin se puede tomar como referencia el mismo ejemplo usado por Lamarck. Este explicaba que las jirafas habían evolucionado porque cada vez se estiraban más y sus descendientes heredaban estas características; sin embargo, para Darwin esto no fue así. Darwin pensaba que en la población de jirafas había jirafas con cuellos largos y jirafas con cuellos cortos (esto es la variabilidad). Cuando se modificaron las condiciones ambientales los árboles crecieron mucho más altos, así que las jirafas de cuello corto no podían alcanzar las ramas y morían de hambre, mientras que las jirafas de cuello largo sobrevivían, se reproducían y pasaban esta característica a sus descendientes.

En el caso anterior, la selección natural favoreció a las jirafas de cuello largo, pero no porque estiraron su cuello como propuso Lamarck, sino porque al nacer tenían una característica que las hacía más aptas. Esto se puede comprender mejor a través de la figura 5:

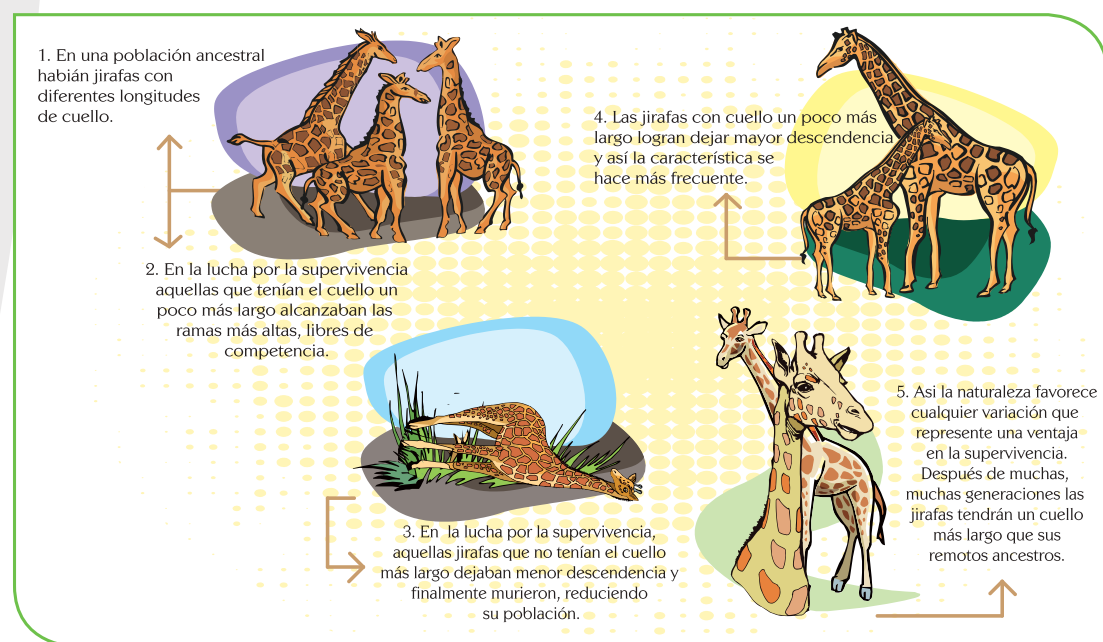


Figura 5. Selección Natural propuesta por Charles Darwin.

Además de lo anterior, Charles Darwin propuso que las especies están íntimamente emparentadas a través de un ancestro común; así por ejemplo, el hombre sería pariente del mono y ambos provendrían de un antepasado con características similares a ambos.

El darwinismo se puede resumir en los siguientes aspectos:

- Los seres vivos no son inmutables sino que evolucionan.
- La evolución es un proceso gradual y lento sin cambios súbitos.
- Los organismos parecidos están emparentados y descienden de un antepasado común.
- La selección natural es el motor de la evolución y se puede explicar en dos fases: La primera se refiere a la variabilidad; la segunda es la selección a través de la supervivencia en la lucha por la vida en la que los individuos mejor dotados pueden adaptarse más fácilmente a los cambios ambientales, sobrevivir, reproducirse y heredar estas ventajas a sus hijos.

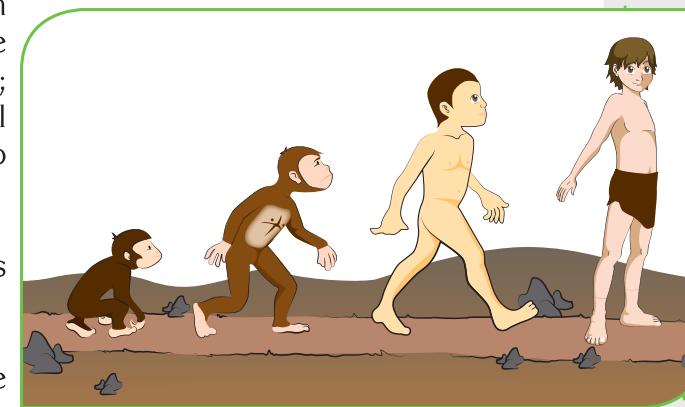


Figura 6. Evolución del hombre (propuesta por Darwin) a partir de un ancestro común.

Gregor Johan Mendel fue un monje y biólogo austriaco, que experimentó con arvejas para plantear las teorías de la herencia. Su máximo trabajo consistió en plantear las leyes de los caracteres hereditarios.

Theodosius Dobzhansky fue un genetista ruso. Estudió la genética de las poblaciones a partir de la mosca de la fruta. De sus estudios enunció su frase célebre: "Nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución".

Charles Robert Darwin fue un naturalista inglés, que enunció la teoría de la selección natural, una de las más aceptadas en la actualidad. Esta teoría afirma que todas las especies han evolucionado de un ancestro común, mediante un proceso aleatorio denominado selección natural.

Alfred Russel Wallace fue un naturalista, explorador, geógrafo, antropólogo y biólogo británico. Fue uno de los pensadores evolucionistas más destacados de su época y realizó varios aportes al desarrollo de la teoría de la evolución; junto con Darwin desarrolló el concepto de selección natural y fue uno de los expertos más reconocidos en la distribución geográfica de las especies animales.

Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Lamarck, llamado Chevalier de Lamarck, naturalista francés, quien formuló la primera teoría de la evolución biológica, estableció que las especies evolucionan para adaptarse a las nuevas condiciones del ambiente; fue el primer científico que dijo que la biología es la ciencia de los seres vivos.

e. **Neodarwinismo:** Darwin y Wallace encontraron un problema en sus explicaciones, no podían dar respuestas a las siguientes preguntas:

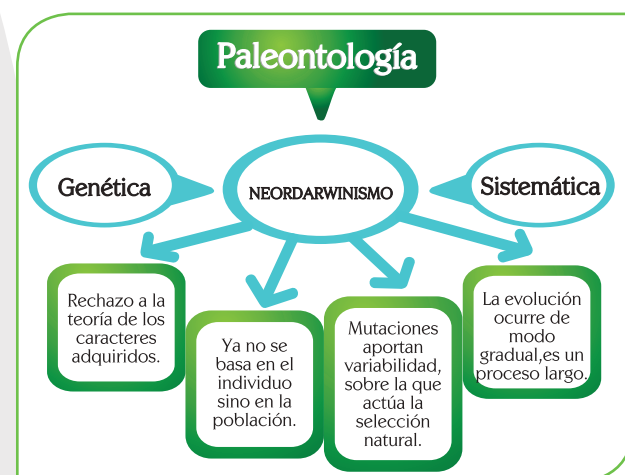


Figura 7. Neodarwinismo.

Darwin y Wallace desconocían los trabajos que por la misma época desarrollaba el monje austriaco Gregor Johann Mendel sobre la herencia genética y que eran de suma importancia para completar la teoría sobre la evolución de las especies, pero sólo fue hasta el siglo XX, que la teoría, encabezada por el genetista ruso Theodosius Dobzhansky, estuvo lista. A esta nueva teoría se le conoce como “teoría sintética de la evolución”, que incorporó hechos de campos diversos de la biología, como la genética, la sistemática (es la encargada de clasificar las especies de acuerdo a su historia evolutiva) y la paleontología. Theodosius Dobzhansky definió la evolución como un cambio en la composición genética de las poblaciones y no de los individuos.

El neodarwinismo se resume en los siguientes postulados:

- Las variaciones se deben a mutaciones genéticas producidas al azar en los individuos de una población.
- Por selección natural los individuos con mutaciones favorables serán los que sobrevivirán y se reproducirán.
- El cambio evolutivo es gradual y lento. Mediante acumulación de mutaciones se crearán nuevas especies.

Antes de continuar es necesario comprender algunos conceptos relacionados con la teoría sintética de la evolución:

Mutación

Se refiere a cambios o alteraciones en la estructura genética (genotipo) de un ser vivo; es decir, en los genes y se heredan a los descendientes.

Genotipo

Es la información genética que posee un organismo en forma de ADN.

- ¿Por qué existía la variedad entre los individuos de la misma especie?
- ¿Por qué había rasgos que se heredaban y otros no?

La respuesta a estos interrogantes estaba en la genética; es decir, en el estudio de los genes. Lo que en la época de Darwin aún no se conocía.

Darwin y Wallace desconocían los trabajos que por la misma época

Variabilidad

En la selección natural es importante la variabilidad, que se refiere a las diferencias físicas entre organismos de una misma especie; por ejemplo, jirafas de cuellos largos y cuellos cortos. Esta variabilidad se produce por los cambios en el genotipo de ciertos individuos, los cuales se manifiestan en los cambios de fenotipo; es decir, cambios físicos.

Fenotipo

Es la expresión del genotipo que se manifiesta en cambios físicos y de conducta.

Recombinación genética

Es un proceso a través del cual una porción del ADN de un ser vivo se corta y se une a otra molécula diferente. Esta recombinación ocurre durante la meiosis.

Flujo genético

Es el intercambio de genes entre diferentes poblaciones de organismos de una misma especie. Se produce durante las migraciones de algunos animales; por ejemplo, cuando un león crece abandona su manada y busca otra para aparearse, allí hay flujo genético.

¡Continuemos con la teoría sintética de la evolución!

La teoría sintética de la evolución combina las propuestas de la selección natural con la genética mendeliana (propuesta por Mendel), la cual define la evolución como un cambio en el genotipo de las poblaciones a lo largo de generaciones. La evolución puede ser causada por mecanismos como la selección natural, las mutaciones, el flujo genético o la recombinación genética.

e. **Teoría del equilibrio puntuado:** Como los registros fósiles se encuentran incompletos debido a la dificultad de obtener aquellos que muestren cambios graduales en las especies a lo largo del tiempo y, como la selección natural en muchos casos es un proceso muy lento, un grupo de científicos idearon una nueva explicación para contribuir con las ideas de Charles Darwin y completar la teoría de la evolución. Estas están representadas en la nueva teoría llamada *equilibrio intermitente o equilibrio puntuado*, desarrollada en 1972 por los científicos Stephen Jay Gould y Niles Eldridge.

El equilibrio puntuado establece que puede haber períodos muy largos de tiempo en los cuales las especies se separan ocupando nuevos sitios en el medio ambiente y se convierten en nuevas especies en períodos cortos de tiempo, estos conceptos pueden entenderse mejor a través de la figura 8:

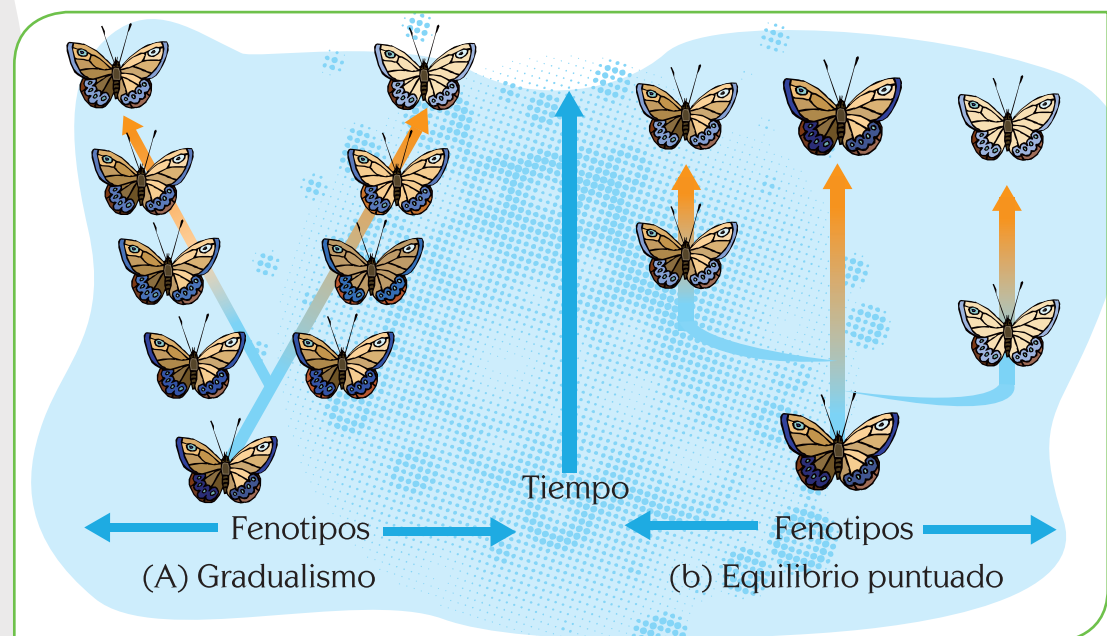


Figura 8: Gradualismo de Charles Darwin y equilibrio puntuado de Gould y Eldridge. Nos explica la formación de nuevas especies de mariposas a través de dos vías: Una propuesta por Darwin, donde las especies se adaptan a cambios en el medio ambiente modificando su anatomía o comportamiento, la otra a partir de un ancestro común, separándose definitivamente y transformándose en una nueva especie.

Además de lo anterior, los puntualistas establecen una evolución ramificada en la cual una especie ancestral origina múltiples especies que se extinguen o se siguen ramificando; es decir, cambiando para dar lugar a nuevas especies.

Y... ¿Cuál es la teoría aceptada actualmente por la comunidad científica?

Actualmente la teoría sintética de la evolución es la teoría aceptada por la comunidad científica, pues incorpora campos diversos como la genética, la paleontología, entre otras y tiene argumentos sólidos que se pueden comprobar científicamente; además explica mejor los cambios que se observan en las especies.

Hasta este momento se ha aceptado la idea de que los individuos y las especies han cambiado desde un ancestro común, adaptándose a las nuevas condiciones del medio ambiente para ser seleccionados y transmitir sus cambios a las siguientes generaciones.

¿Qué hemos aprendido hasta ahora?

TRABAJO EN PAREJAS

2. Respondemos las siguientes preguntas en nuestros cuadernos:

- ¿Cuál de las ideas propuestas tiene mayor grado de credibilidad? ¿Por qué?
- El punto central de la teoría de Darwin es la selección natural y la capacidad de adaptación de los seres vivos, ¿cómo explico el significado de ambos conceptos? Construyo varios ejemplos.
- ¿Qué relación tienen los fundamentos de la genética con la evolución de los organismos vivos?
- ¿Cuáles son las diferencias y semejanzas entre la teoría de Charles Darwin y la propuesta por Gould y Eldridge?

3. Elaboramos en nuestros cuadernos el siguiente cuadro y lo completamos escribiendo con nuestras propias palabras las ideas principales de cada exponente o científico sobre la evolución de las especies:

Idea principal	Platón	Aristóteles	Cuvier	Linneo	Lamarck	Darwin	Gould y Eldridge
¿Cómo explica la evolución de las especies?					Órgano que se usa se fortalece y que no se atrofia.		

TRABAJO EN EQUIPO

4. Con ayuda de nuestro profesor, salimos al patio de la institución, zona verde o un lugar cerca donde la vegetación sea de baja altura y realizamos la siguiente actividad. Para esto, asignamos a un compañero que será el encargado de recibir las indicaciones necesarias para el desarrollo del ejercicio:

- Recogemos palitos de pequeña longitud.
- Pintamos los extremos de cada palito, unos de color rojo y otros de color verde, ambos colores en igual cantidad.
- Esporcimos los palitos sobre la vegetación.
- Solicitamos al compañero encargado de recibir las indicaciones que recoja la mayor cantidad de palitos en 5 minutos.

5. De acuerdo a la experiencia anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

- ¿El compañero asignado recogió más palos de un color que de otro? ¿Por qué sucedió esto?
- Usamos este ejercicio para explicar por qué una variación en el color de un animal o planta puede afectar el proceso de selección natural.



¡Continuemos aprendiéndolo!

Hasta ahora se ha podido conocer la historia del pensamiento evolutivo, lo que permite comprender cada teoría y el grado de validez de ellas. Ahora, partiendo de los conceptos abordados durante cada teoría, se puede establecer un significado claro de lo que es la evolución y aprender los mecanismos que la originan.

Y ahora... ¿Cómo se puede definir la evolución y que características presenta?

Como se dijo al inicio, la evolución es un conjunto de transformaciones biológicas y orgánicas que sufren los seres vivos y que se pueden pasar de generación a generación. Sin embargo, teniendo en cuenta las teorías sobre la evolución, se puede complementar este concepto y definirse así:

Es el conjunto de procesos que permiten las transformaciones genotípicas y/o fenotípicas de los individuos de una población, las cuales se transmiten a las generaciones sucesivas, dando lugar a la variabilidad. Además, permite que los individuos con cambios favorables se adapten fácilmente a los cambios ambientales.

El proceso evolutivo presenta las siguientes características o principios fundamentales:

- La evolución ocurre a nivel de las poblaciones, no de los individuos.
- La evolución no busca la perfección, ni va de lo simple a lo complejo, simplemente son cambios aleatorios que pueden favorecer o no a una población de organismos.
- La evolución es más rápida en unos momentos que en otros.
- Se manifiesta en cambios en el genotipo que se expresan o no en el fenotipo.

Hasta ahora muy bien... ¿Pero que causa la evolución?

Para que la evolución se produzca deben existir mecanismos que la impulsen, entre los cuales se encuentran:

a. La selección natural: Es un proceso que permite que las mutaciones genéticas que favorecen a determinadas poblaciones de individuos sean más frecuentes y se transmitan de generación en generación. Predomina en poblaciones grandes.

Darwin defiende la selección natural en su libro origen de las especies así:

“Dado que se producen más individuos de los que pueden sobrevivir, tiene que haber en cada caso una lucha por la existencia, ya sea de un individuo con otro de su misma especie o con individuos de diferentes especies, ya sea con las condiciones físicas de la vida (...). Viendo que indudablemente se ha presentado variaciones útiles al hombre, ¿puede acaso dudarse de que de la misma manera aparezcan otras que sean útiles a los organismos vivos, en su grande y compleja

batalla por la vida, en el transcurso de las generaciones? Si esto ocurre, ¿podemos dudar, recordando que nacen muchos más individuos de los que acaso pueden sobrevivir, que los individuos que tienen más ventaja, por ligera que sea, sobre otros tendrán más probabilidades de sobrevivir y reproducir su especie? Y al contrario, podemos estar seguros de que toda la variación perjudicial, por poco que lo sea, será rigurosamente eliminada. Esta conservación de las diferencias y variaciones favorables de los individuos y la destrucción de las que son perjudiciales es lo que yo he llamado selección natural.”

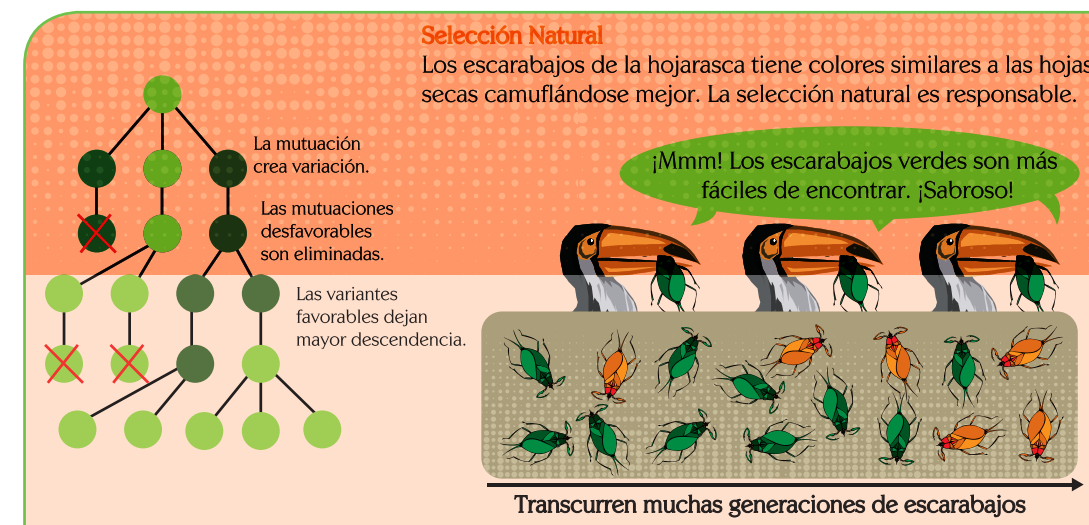


Figura 9. Selección Natural.

La selección natural permite que los organismos mejor adaptados sobrevivan, se reproduzcan en mayor número y transmitan sus genes a las sucesivas generaciones.

b. La deriva genética: Los individuos de una población pueden dejar más descendientes que otros, así que los genes de las futuras generaciones tendrán las características de los más afortunados. La deriva genética se refiere a la variación en un largo período de tiempo de la presencia de ciertos genes en una población. Por ejemplo, si en una población de gallinas, el 10% de ellas presenta el gen que codifica para tener picos más largos, es posible que en sucesivas generaciones el porcentaje de frecuencia de este gen aumente hasta llegar al 100% de la población.

Al contrario de la selección natural, la deriva genética se produce en poblaciones pequeñas; además, afecta las características de una población, pero no de forma aleatoria ni tiene como objetivo producir adaptaciones en los seres vivos.

La deriva genética tiene importantes efectos en la evolución:

- Reduce la variación genética en las poblaciones, disminuyendo la capacidad de estas para responder ante cambios ambientales.
- Actúa de forma rápida y drásticamente en poblaciones pequeñas.
- Contribuye en la aparición de nuevas especies.

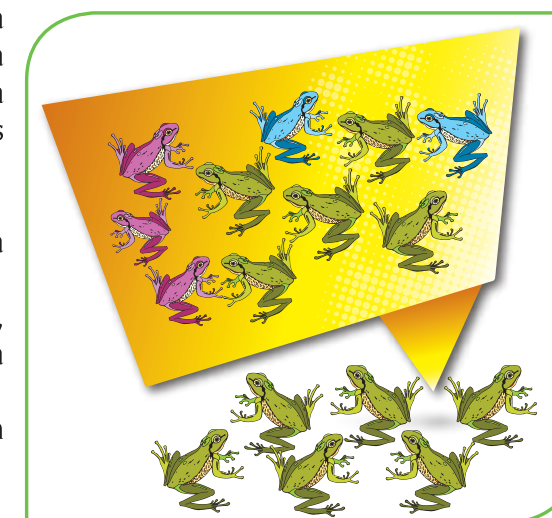


Figura 10. Deriva genética.

c. Mutación: Cualquier cambio o alteración en el material genético (ADN) de un ser vivo se puede heredar de generación en generación. Es el origen primario de toda la variación genética y por tanto, es la principal causa de la evolución y ocurre de manera aleatoria; es decir, no tiene ninguna dirección ni objetivo.

Las mutaciones ocurren gracias a la exposición del ADN a sustancias químicas tóxicas, las ondas electromagnéticas, entre otras. Se puede decir entonces que la mutación no es una adaptación, sino que es la consecuencia de un daño en la cadena de ADN que no se pudo reparar y que se pueden expresar en el fenotipo de los individuos. En ese sentido, la mutación no es mala ni buena, los rasgos o caracteres que cambian puede favorecer a una población, mientras que otros no.

Como consecuencia de la mutación nacen animales con dos cabezas, personas con cuatro brazos, gatos con un ojo azul y otro verde, animales con un ojo, plantas de hojas verdes con hojas rojas, entre otras.

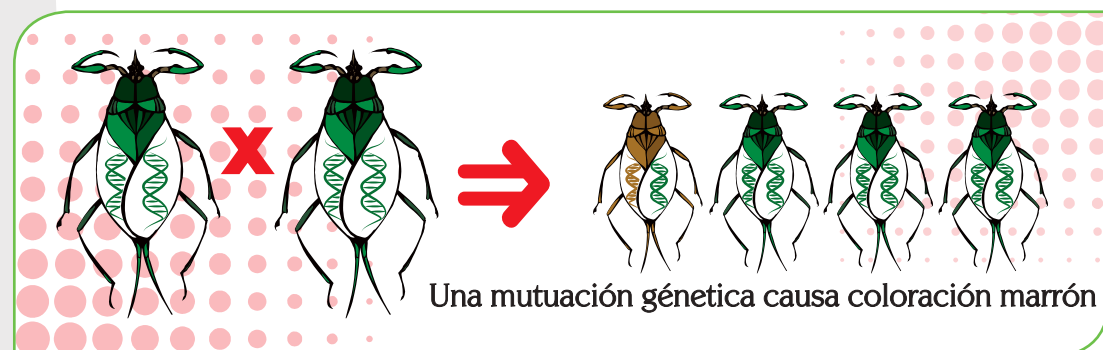


Figura 11. Mutación.

d. El flujo genético: También conocido como migración, se refiere a la transferencia de genes de una población a otra.

Los animales que migran de una zona a otra, pueden hallar poblaciones de su misma especie, pero con caracteres diferentes; al aparearse se pueden producir cambios genéticos en la nueva descendencia, los cuales se transmiten a las sucesivas generaciones. En las plantas, la migración ocurre gracias a la dispersión del polen en el aire o a los polinizadores.

Gracias al flujo génico o genético, unos genes son transportados de una población a otra, lo cual puede ser una fuente muy importante de variabilidad genética.

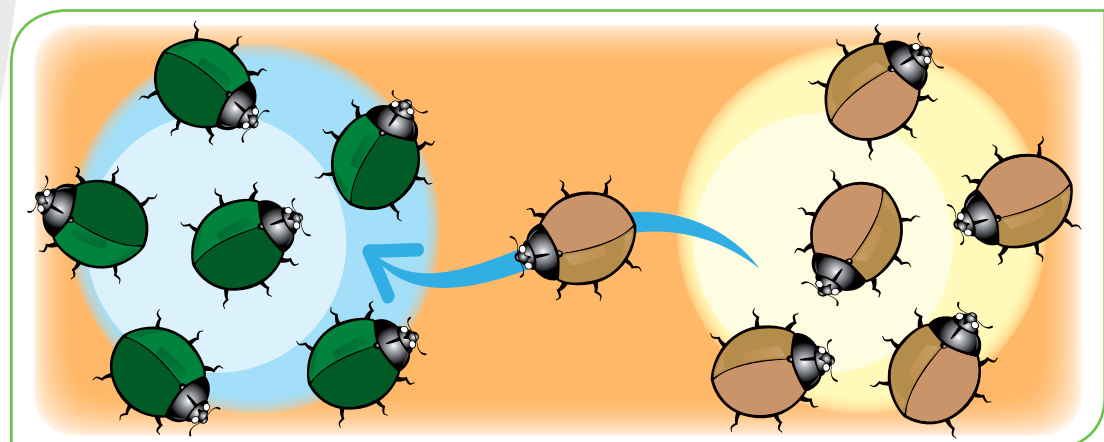


Figura 12. Flujo genético en el cual el gen que codifica para el color marrón de los escarabajos se traslada a la población de escarabajos verdes.

¿Qué aprendí?

TRABAJO INDIVIDUAL

6. Leo y analizo la siguiente afirmación:

“La eficacia biológica o capacidad para dejar descendencia es inseparable del concepto de selección natural, la mayor eficacia biológica deja una mayor representación del genotipo sobre los demás en generaciones sucesivas”.

7. Teniendo en cuenta el significado de la afirmación anterior, escribo en mi cuaderno qué ave tiene más éxito desde un punto de vista de eficacia biológica y explico por qué:

- Un ave que pone 5 huevos, 5 eclosionan (salen del huevo) y 3 se reproducen.
- Un ave que pone 2 huevos, 2 eclosionan y 2 se reproducen.
- Un ave que pone 7 huevos, 5 eclosionan y 5 se reproducen.
- Un ave que pone 9 huevos, 7 eclosionan y 4 se reproducen.

TRABAJO EN PAREJAS

8. La selección natural, la deriva genética, las mutaciones y el flujo genético son causas de la evolución y, por lo tanto, producen variabilidad genética.

Escribimos en nuestros cuadernos cuál de los mecanismos anteriores produce mayor variabilidad genética y por qué.

9. En la población humana existen variaciones en los rasgos físicos como el color de la piel, la estatura, contextura muscular, entre otros caracteres.

Usando como sustento la selección natural o la variabilidad genética, ¿cómo explicamos el color de la raza negra presente en la población humana?

10. El ser humano siempre interviene en el equilibrio de los ecosistemas, generalmente de manera negativa, a través de la caza, la tala de árboles, el tráfico de especies, entre otras. Todo esto interfiere con la evolución de las especies y la variabilidad genética de las poblaciones.

Teniendo en cuenta lo anterior, respondemos en nuestros cuadernos los siguientes interrogantes:



- ¿De qué manera están actuando los seres humanos como “agentes de selección” sobre otras especies?
- ¿Cómo están afectando los seres humanos la diversidad de nuestro planeta cuando actúan como agentes de selección?

TRABAJO CON EL PROFESOR

- Invitamos a nuestro profesor al equipo y compartimos con él la síntesis diseñada en nuestros cuadernos, producto de la lectura desarrollada.
- Con la asesoría de nuestro profesor, realizamos una plenaria sobre las actividades elaboradas y establecemos acuerdos entre todos para registrarlos en nuestros cuadernos.



Aplicación

TRABAJO INDIVIDUAL

■ **Preescolar**
■ **Primaria**
■ **Secundaria**



1. ¡La historia de mi vida!

Escribo en mi cuaderno los eventos de suma importancia de mi vida, los enumero y escribo la fecha en la que sucedieron. Además, los clasifico por color, teniendo en cuenta en qué etapa de mi vida escolar ocurrieron, así:

- Preescolar: Color rojo.
- Primaria: Color verde.
- Secundaria: Color azul.

Escribo los eventos en el orden que sucedieron a lo largo de una línea del tiempo, como se muestra a continuación:

Nacimiento-----Actualidad

- Teniendo en cuenta la actividad anterior, respondo por escrito las siguientes preguntas:

- ¿En qué se parece esta sucesión de eventos a la historia de la Tierra?
- ¿Qué relación tiene esta actividad con la historia del pensamiento evolutivo?

- Imagino que soy un reportero, que trabajo para el noticiero local y tengo el poder de viajar en el tiempo. En mi trabajo me piden regresar al siglo XIX, en el año que Charles Darwin anuncia la publicación de su libro “El origen de las especies”. Debo hacerle una entrevista, y sólo tengo la oportunidad de realizar cinco preguntas.

- ¿Cuáles serían las 5 preguntas que le haría a Darwin?
- Las escribo en mi cuaderno y trato de resolverlas como Darwin lo habría hecho.

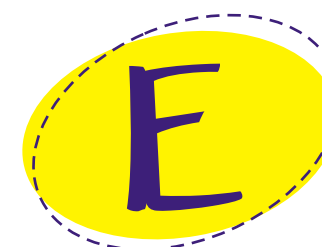
- Supongo que soy un ambientalista, preocupado por el futuro del ambiente. Pienso en el sitio donde vivo y pronostico (anticipo) cómo serán las condiciones ambientales dentro de 5000 años. Describo el clima, las características geográficas, la composición del aire, el tipo de vegetación y fauna y la disponibilidad de recursos naturales. Acompaño mi descripción con un dibujo, tratando de incluir la mayor cantidad de detalles posibles.

- En términos evolutivos las especies mejor adaptadas permanecen en el tiempo. Imagino que en la Tierra se iniciará una nueva era de hielo:

- ¿Qué caracteres variables tendríamos que presentar los seres humanos para no desaparecer a causa del intenso frío?
- Realizo una lista de los cambios necesarios en la población humana para sobrevivir y explico la utilidad de cada uno de ellos.

TRABAJO CON EL PROFESOR

- Comparto con mi profesor las actividades desarrolladas y le solicito respetuosamente valorar los niveles de desempeño logrados hasta el momento.

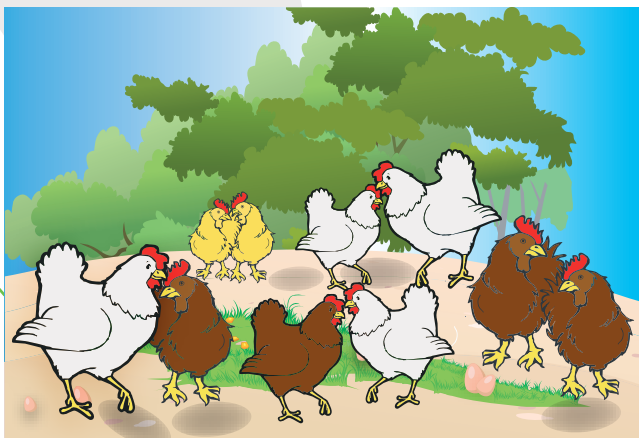


Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

- Leemos con atención el siguiente texto:

El orden del picoteo en las gallinas



Si ponemos un grupo de gallinas dentro de un corral se toman agresivas y se picotean unas a otras, hasta que muchas de ellas salen heridas. Sin embargo, a medida que transcurre el tiempo, las peleas disminuyen si se ha fijado una conducta de dominación y sumisión, por ejemplo bajar o subir la cabeza. Este ritual hace que la convivencia entre las gallinas se produzca sin eventos agresivos.

Si añadimos a este grupo de gallinas que ya se han acoplado, otro grupo nuevo de gallinas, este se desorganiza y comienza nuevamente la batalla por la

dominación y el alimento. Esto causa que las gallinas se dediquen menos a crecer y poner huevos; es decir, disminuye la población. Las gallinas que se encuentran en posición de sumisión en el orden del picoteo se reproducen en menor frecuencia que las dominantes.

2. Teniendo en cuenta el texto anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué beneficios trae para la población de gallinas el comportamiento descrito en el texto?
 - b. ¿Cuál es la función de los órdenes de picoteo?
 - c. Generalmente este tipo de rituales, como el descrito en el texto, se realiza en épocas reproductivas en muchos animales. ¿Por qué en las poblaciones naturales los machos y las hembras con mejores caracteres tienen mayor éxito reproductivo?
 - d. ¿Qué relación tiene este texto con la evolución y la selección natural? Explicamos.
3. Imaginamos que añadimos al grupo una gallina que por una mutación NO puede bajar la cabeza y esta permanece levantada, además de esta característica tan particular, presenta dificultades para poner huevos.
 - a. Describimos lo que puede suceder al interior del grupo por la presencia de este nuevo integrante.
 - b. ¿La gallina tendrá un mayor éxito reproductivo por tener esta mutación? Argumentamos nuestra respuesta.
 - c. Si la gallina pone pocos huevos pero de ellos eclosionan pollitos con la misma característica de su madre, ¿qué podrá suceder a futuro con el orden de picoteo en la población de gallinas?

TRABAJO CON EL PROFESOR

4. Socializamos con nuestros compañeros y en compañía del profesor la consulta realizada anteriormente y solicitamos valorar la actividad.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

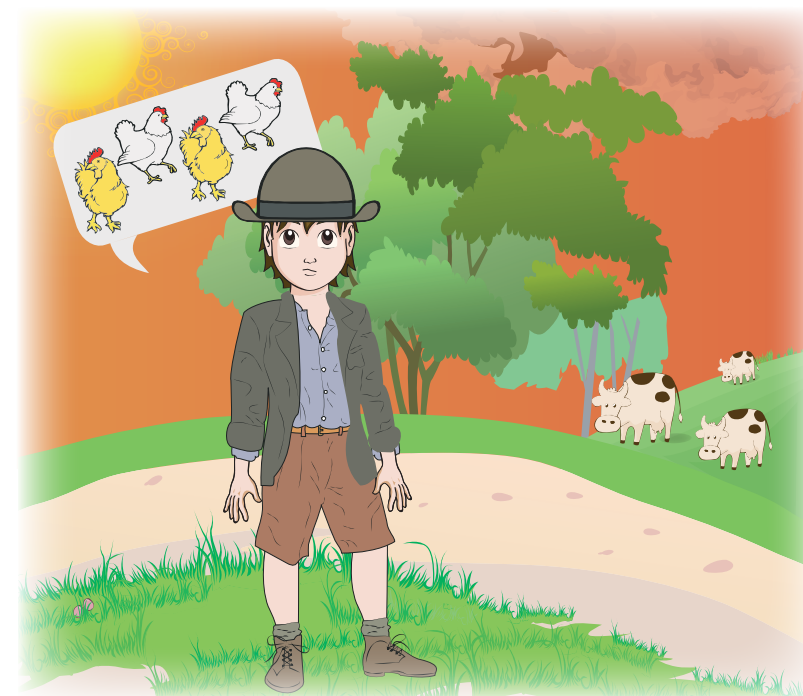
Preguntas abiertas

Este tipo de preguntas constan de un enunciado o de preguntas abiertas, las cuales debo responder en mi cuaderno.

Respondo las preguntas de la 1 a la 5 de acuerdo a la siguiente información:

Una población está compuesta por gallinas de distinto tamaño, algunas grandes, otras de mediano tamaño y el resto pequeñas. Imagino una situación en que, para escapar de los depredadores como gatos, perros o zarigüeyas (chuchas), sólo hubiera lugares muy reducidos (de poco espacio) donde esconderse; entonces la selección natural favorecería la supervivencia y la reproducción de los más pequeños.

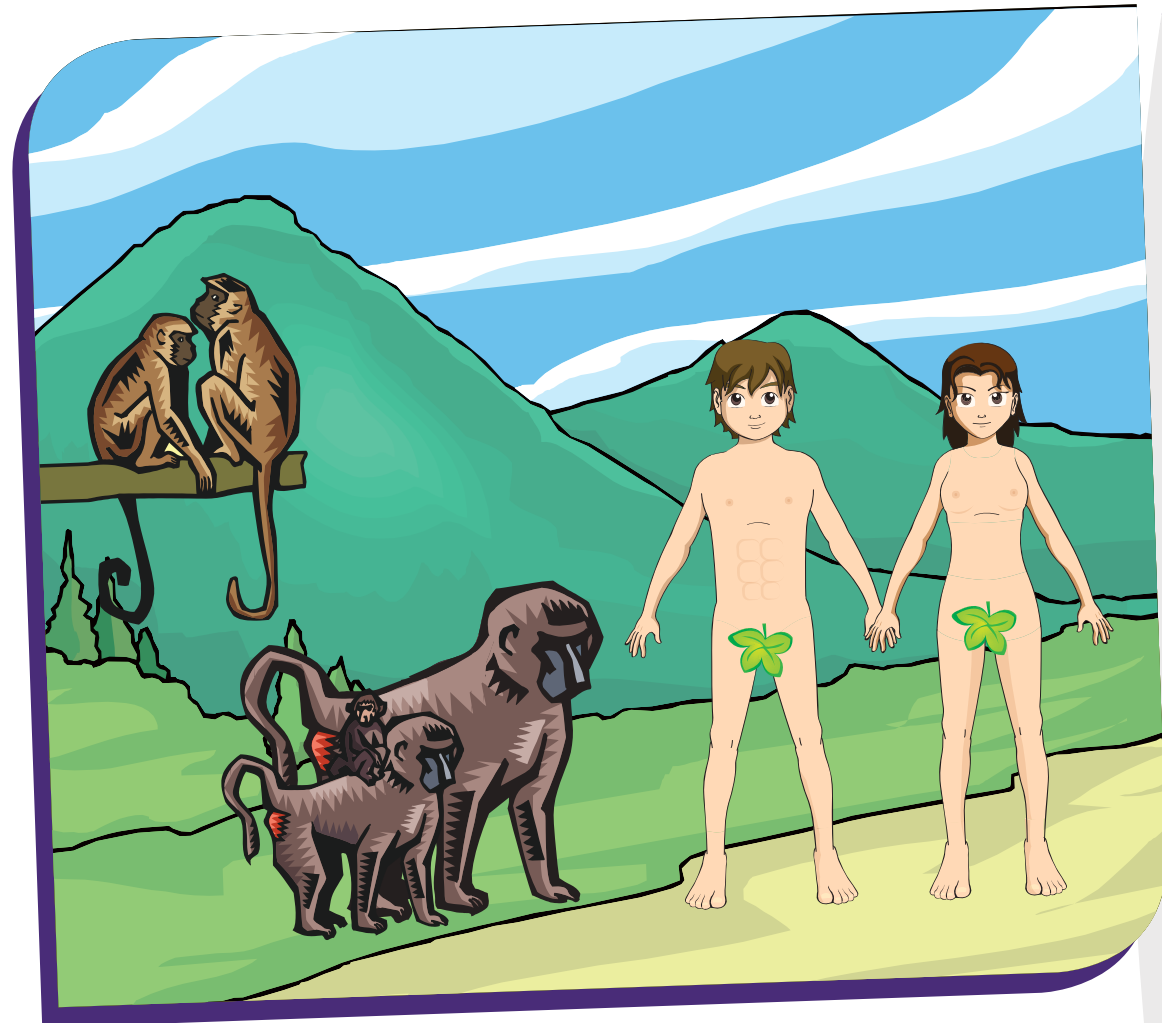
1. ¿Qué sucedería con las gallinas que no tienen tamaño pequeño?
2. ¿Quiénes tendrían mayor probabilidad de llegar a la edad adulta y tener descendencia para la siguiente generación?
3. Después de varias generaciones, ¿qué sucedería con el tamaño de los individuos de esta población? Explico la respuesta.
4. Si no hubiera variabilidad en los tamaños de las gallinas y todas fueran grandes, ¿sobreviviría la población o no? Argumento mi respuesta.
5. ¿Considero que la variación podría representar una ventaja para la supervivencia de las especies? Justifico mi respuesta.



Glosario

- **Catástrofe:** Es un desastre o hecho natural o provocado por el hombre, que tiene consecuencias negativas para la vida del planeta.
- **Diluvio:** Lluvia abundante. En el contexto bíblico, el diluvio es una inundación provocada por Dios para castigar a los pecadores.
- **Genética:** Es el campo de la biología que estudia la transmisión de los caracteres hereditarios; es decir, cómo se transmiten las características de generación en generación.
- **Herencia genética:** Es el proceso a través del cual los progenitores transmiten a sus descendientes las características que se encuentran en sus genes.

Guía 3



Indicadores de Desempeño:

Conceptuales:

- Comprende que la diversidad de especies es producto de la evolución y de las condiciones ambientales.
- Reconoce que los registros fósiles son las pruebas más contundentes a favor de la evolución.

Procedimental:

- Observa el entorno y establece diferencias anatómicas y fisiológicas entre las especies que lo habitan.

Actitudinal:

- Reconoce las diferentes posturas de la ciencia y los aportes de sus compañeros.

Evolución de las especies parte II: Consecuencias, evidencias e impacto de la evolución

¿CUÁLES SERÁN NUESTROS APRENDIZAJES EN EL ESTUDIO DE ESTA GUÍA?

Ya aprendimos qué es la evolución y cuáles son los factores que la causan. Ahora estudiaremos las consecuencias que trae la evolución a las especies, así comprenderemos que esta no es buena ni mala, simplemente es un proceso natural y necesario para mantener el equilibrio ecológico.

La evolución es una teoría; por lo tanto, debe tener pruebas o evidencias que le permitan ser aceptada dentro de una comunidad científica. En esta guía aprenderemos cuáles son esas evidencias y cuál es el grado de confiabilidad que poseen.

Para terminar, estudiaremos el impacto que ha tenido la teoría de la evolución en la sociedad, especialmente frente al pensamiento religioso y las creencias establecidas culturalmente y cómo ha cambiado el entendimiento de los seres humanos.



TRABAJO INDIVIDUAL

Teniendo en cuenta los aprendizajes alcanzados en la guía anterior, los conocimientos previos y mis percepciones personales, realizo en mi cuaderno las actividades que se presentan a continuación.



1. Leo con atención el siguiente texto:

Se dice que hace miles de millones de años existieron los grandes dinosaurios y que la mayoría de estos desaparecieron, posiblemente cuando un asteroide gigante chocó contra el planeta Tierra. Muchos de estos sobrevivieron, pero al cabo de un tiempo algunos murieron porque no lograron adaptarse a los cambios ambientales que dejó el gran impacto.

Los dinosaurios que sobrevivieron lograron adaptarse a las nuevas condiciones ambientales y fueron evolucionando para dar paso a nuevas formas de vida; así también el ambiente fue evolucionando y prosperando nuevamente para sostener la vida en el planeta.

2. Teniendo en cuenta el texto anterior, respondo las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera el choque del asteroide pudo causar la extinción de los dinosaurios? Argumento mi respuesta.
- ¿Cómo contribuye la extinción de las especies a la evolución? Explico.
- ¿Es posible que después de un evento catastrófico surjan nuevas especies? ¿Por qué?

3. En la actualidad se han encontrado restos fósiles de los grandes dinosaurios, que los científicos muestran como evidencia de la teoría de la evolución. Sin embargo, algunos científicos debaten al respecto y opinan que estos restos no apoyan la evolución sino que demuestran que con el pasar del tiempo hay extinciones en masa de muchas especies y luego surgen otras nuevas, que no necesariamente están emparentadas con las extintas.

Teniendo en cuenta lo anterior, escribo en mi cuaderno qué opinión tengo al respecto y si considero que los fósiles son evidencias de la evolución o no y por qué.

4. La Religión y la Ciencia no se han puesto de acuerdo en muchos aspectos sobre el origen de la vida y la evolución de las especies, pues algunas teorías científicas contradicen el pensamiento religioso.

La Iglesia niega categóricamente que el hombre provenga del mono, como lo propuso Charles Darwin, pues esto desmiente lo que relata la Biblia sobre la creación de la naturaleza y el hombre.

Escribo en mi cuaderno qué opinión tengo sobre la Religión, la Ciencia y la evolución. Argumento mi postura sobre la creación, origen y cambios de las especies.

TRABAJO EN PAREJAS

5. Comparto con mi compañero las actividades desarrolladas anteriormente, reconociendo puntos en común y diferencias. Establecemos acuerdos sobre el tema que nos permitan respetar nuestros puntos de vista.

6. Leemos y analizamos la siguiente situación:

Dos niños que están jugando cerca de su casa deciden excavar una parte del terreno para construir un túnel. En ese momento encuentran huesos de un pez. Uno de ellos, llamado Antonio, decide que los huesos son evidencia para asegurar que el área donde viven fue antes un lugar bañado por agua; es decir, hacía parte de un río, lago o posiblemente el mar.

Evolución: Consecuencias y evidencias

En la guía anterior se estableció que la evolución es un conjunto de transformaciones genotípicas y/o fenotípicas que ocurren en los seres vivos de manera gradual y que son heredables. Además, que estos cambios son causados por mecanismos como la selección natural, las mutaciones, la deriva genética o el flujo genético.

Durante el estudio de esta guía se abordarán las consecuencias de la evolución en las especies y las evidencias que la configuran como una de las teorías científicas más sólidas. También se hablará un poco del impacto que ha tenido esta teoría en la sociedad y en la religión.

¿Cuáles son las consecuencias de la evolución? ¿La evolución es buena o mala?

La evolución no es buena ni mala, simplemente es un proceso natural que permite mantener el equilibrio en la naturaleza y que, por cosas del azar, puede beneficiar a unos y a otros no. Los mecanismos responsables de la evolución han provocado la diversificación de las especies y hábitats. Así pues, esta no tiene sentido ni dirección; es decir, no produce cualidades excepcionales a las especies para conducir su linaje a la excelencia, ni tampoco tiene como objetivo mayor complejidad o diversidad. La evolución es simplemente una historia de vida, de extinciones y especiación en el planeta Tierra.

A nivel genético esta se constituye en la variación de los genes con el paso del tiempo, lo que se puede evidenciar en los cambios fenotípicos de una población.

Las principales consecuencias de la evolución son:

1. Adaptación de las especies:

La adaptación es un fenómeno básico de la naturaleza y se refiere al desarrollo de las características de una población que le permiten mejorar sus posibilidades de supervivencia, adecuarse a su hábitat y aumentar el número de descendientes.

El ambiente cambia constantemente y por esa razón los seres vivos también deben hacerlo para adaptarse a las nuevas condiciones y no extinguirse. La adaptación se traduce en una capacidad de supervivencia que se transmite de generación en generación mediante caracteres hereditarios que la aumentan.

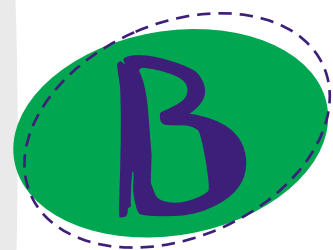
Los desiertos son ecosistemas que tienen como característica principal la escasez de agua, debido a que llueve muy poco. Allí se encuentran cactus, que son las plantas que se adaptaron a este ambiente pues acumulan agua para sobrevivir; esto significa que a lo largo del tiempo estas plantas han evolucionado, presentando una adaptación que les da una ventaja de supervivencia.

Teniendo en cuenta la situación anterior, respondemos en nuestros cuadernos los siguientes interrogantes:

- ¿La conclusión de Antonio es correcta? Explicamos.
- ¿Puede usar Antonio otra explicación para su hallazgo? ¿Cuál?
- ¿Qué explicación podríamos dar nosotros a nuestros demás compañeros?

TRABAJO CON EL PROFESOR

- Socializo con mis compañeros y en compañía del profesor el trabajo realizado hasta el momento con el propósito de intercambiar mis conocimientos y generar discusiones en torno al tema de la evolución. Escribo en mi cuaderno las conclusiones generadas durante el momento de socialización.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

- Le solicitamos respetuosamente a un integrante del equipo realizar la siguiente lectura y como producto de esta, elaboramos un mapa conceptual en hojas de block para ser expuesto en el periódico mural.



No olvidemos contar con la asesoría de nuestro profesor en los momentos que necesitemos aclarar las dudas presentadas durante el desarrollo del tema.

La adaptación es un proceso gradual y lento y puede ser de tres tipos:

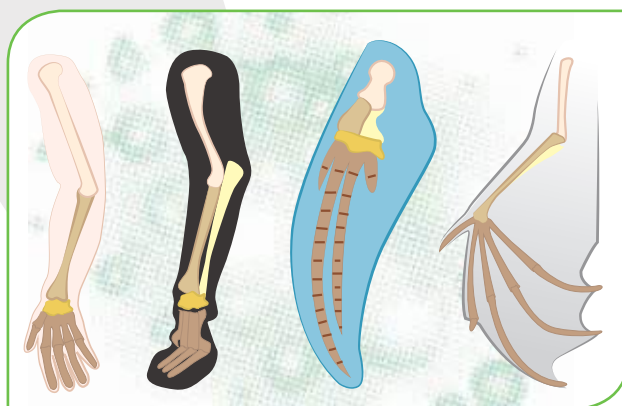


Figura 1. Adaptaciones anatómicas.

a. Adaptaciones anatómicas o morfológicas:

Cuando las especies necesitan adaptarse a un hábitat, algunas de sus estructuras anatómicas pueden perder su función original y adaptarse gradualmente. Este tipo de adaptaciones no implica que aparezcan órganos nuevos, simplemente que deben cumplir con funciones que no tenían antes o con desarrollar mejor una estructura.

Ejemplos claros de este tipo de adaptación son los murciélagos que tienen en sus alas huesos similares a los dedos de los pies de los ratones, esto se debe a que ambos descienden de un ancestro común y

muy seguramente antes estos animales eran terrestres, pero debido a necesidades, posiblemente de alimentación, fueron modificando sus huesos hasta convertirlos en alas.

b. Adaptaciones fisiológicas:

Son aquellas en las cuales los organismos alteran la fisiología de sus cuerpos; es decir, cambian el funcionamiento del organismo para adaptarse a ciertas condiciones. En algunos casos los animales reducen su actividad metabólica y fisiológica para no gastar energía.

Un ejemplo de este tipo de adaptación es la hibernación, que es la capacidad que tienen ciertos animales de adaptarse a temperaturas extremadamente bajas. Es un estado en el cual algunos animales se encuentran inactivos durante muchas semanas para conservar energía durante el invierno. Durante este tiempo parecen dormidos y reducen su temperatura corporal.



Figura 2. Hibernación de un oso.

c. Adaptaciones de comportamiento: Se refieren a las modificaciones en la conducta de los organismos, esto con el objetivo de pelear por territorio, buscar alimento, defenderse de los depredadores o asegurar la reproducción.

Un ejemplo de adaptaciones conductuales es la migración de animales, que se refiere a su desplazamiento masivo de un lugar a otro. Esto se produce periódicamente con el fin de reproducirse o alimentarse.



Figura 3. Cortejo de un pavo real.

El cortejo es un comportamiento que tiene como objetivo obtener una pareja, aparearse y producir descendencia fértil. Durante la época de galanteo o cortejo,

los animales presentan un comportamiento fuera de lo habitual, durante el cual presentan un "rito" para exhibir sus características físicas, hacer sonidos y ofrecer regalos.

2. Especiación:

Es un proceso evolutivo que conduce a la formación de nuevas y variadas especies a partir de una existente. Este mecanismo es el que ha dado lugar a la diversidad de especies que existen en el planeta.

Para que surja una nueva especie es necesario que esta esté separada de su familia y de las especies vecinas; es decir, sin aislamiento no hay especies nuevas, así que se puede realizar de las siguientes formas:

a. Especiación alopátrica:

Aquí hay un aislamiento geográfico que impide el apareamiento o cruce genético entre poblaciones de una misma especie. Se presenta cuando inicialmente existen dos poblaciones aisladas geográficamente y por selección una de ellas presenta cambios en su fenotipo y su conducta, dando lugar a una especie nueva que se reproduce independientemente de la otra. Así pues, las dos especies que inicialmente eran iguales ya no se reconocen y no se pueden reproducir.

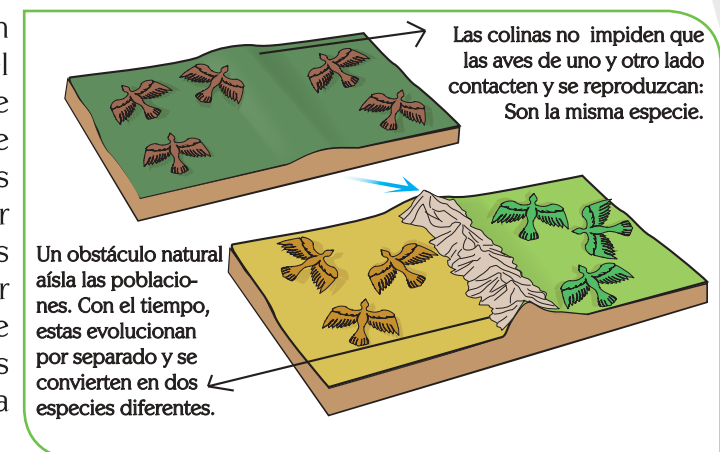


Figura 4. Especiación alopátrica.

Un ejemplo de alopatria o aislamiento geográfico es el de las guacamayas amazónicas que difieren de las guacamayas de las Costas Suramericanas. Ambas eran antes una misma especie, pero estaban separadas por la cordillera de los Andes y con el tiempo fueron evolucionando hasta convertirse en especies diferentes.

b. Especiación simpátrica:

Se producen nuevas especies sin necesidad de aislamiento geográfico, sino que mediante otros mecanismos se impide el cruce genético entre las especies; es decir, que aquí se produce un aislamiento reproductivo durante el cual una población se subdivide en dos poblaciones con características diferentes.



Figura 5. Los pinzones de Darwin donde se aprecian las distintas formas de los picos.

Un ejemplo de especies simpátricas son los pinzones que Darwin encontró durante uno de sus viajes. Las aves eran del mismo color, algunas más pequeñas que otras,

pero se diferenciaban en la forma de sus picos. Esto se debe a que cada especie de pinzón se especializó en un tipo de alimentación que hizo que gradualmente sus picos se modificaran.

Con los pinzones de Darwin se estableció que seguramente todos los pinzones pertenecían antes a una misma especie y que ocupaban un mismo lugar, sólo que la especialización a determinados alimentos hizo que se subdividieran en otras especies diferentes.

Cabe anotar que la especiación aplica tanto para especies animales como vegetales.

3. Coevolución:

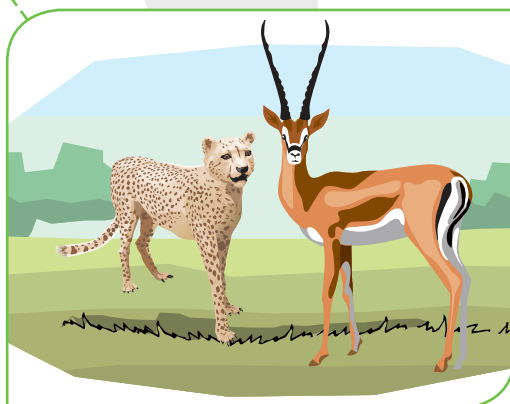


Figura 6. Coevolución entre Impala – Guepardo.

La coevolución o evolución concertada es cuando dos o más especies que viven en un mismo medio interactúan, se adaptan y evolucionan conjuntamente; es decir, los cambios evolutivos de una especie influyen en la evolución de otra especie.

Esta es producto de las relaciones simbióticas, parasitarias, de depredación, competencia, entre otras.

Un ejemplo de coevolución se presenta entre el impala y el guepardo. Ambos son los animales más rápidos y allí existe una relación depredador – presa. Sin embargo, el cambio de velocidad de uno de ellos lo provoca también en la otra especie, como una lucha por subsistir.

4. Extinción:

Se refiere a la desaparición de una especie entera y sucede en el momento que muere el último individuo perteneciente a ella. Es un suceso más común de lo que se piensa, sólo que nadie se percató muchas veces de ello; así que todo el tiempo se produce especiación y extinción.

Aunque suene contradictorio, la extinción produce diversificación de especies, pues allí actúa la selección natural y se promueve la especiación. Si después de un evento catastrófico las especies no se adaptan, estas mueren hasta extinguirse, allí actuó la selección natural eliminando los organismos no aptos; sin embargo, a través de mecanismos de especiación puede surgir una nueva especie que ocupe su nicho ecológico (su función en la naturaleza).

El ejemplo más común de extinción lo representan los dinosaurios, quienes no sobrevivieron al posible impacto de un meteorito y a los posteriores cambios ambientales.

Y... ¿Cuáles son las pruebas a favor de la teoría de la evolución?

Debido a que la teoría de la evolución es la más aceptada en la comunidad científica, tiene evidencias que permiten configurarla como una realidad. Además,

como esta provoca tanta oposición por los fijistas, quienes son muy influyentes, la evolución debe presentar evidencias sólidas y confiables entre las cuales se encuentran:

1. El registro fósil:

Los fósiles se consideran las huellas del pasado y son los restos o evidencias de un ser vivo antiguo. Pueden ser granos de polen de flores, semillas de plantas, un hueso, el esqueleto, los dientes, las plumas, escamas, nidos, huevos, huellas, deposiciones, la impresión de una concha en la roca, el hueco o túnel cavado por algún animal de la antigüedad. Gracias a esos datos se han logrado reconstrucciones de cómo eran estos animales en vida.



Figura 7. Fósil de un dinosaurio.

Estos fósiles se depositan en el suelo y con el paso del tiempo, por acción de la erosión y las inundaciones, cada vez quedan mucho más enterrados; es decir, se encuentran a mayor o menor profundidad.

La reconstrucción de los fósiles permite establecer la antigüedad de estos y la relación de parentesco con las especies actuales. Así, por ejemplo los fósiles de un mamut permiten entablar una relación con los elefantes.

La paleontología es la encargada del estudio de los fósiles.

2. Similitudes anatómicas:

A través de la anatomía comparada se puede mostrar el parentesco existente entre grupos de especies animales o vegetales. Así, comparando órganos y encontrando sus semejanzas se puede evidenciar qué grupos de organismos están emparentados por un ancestro común.

Cuando se observan similitudes entre especies, se pueden distinguir dos tipos de semejanzas: La analogía y la homología.

a. Órganos análogos: Son aquellos que tienen un origen y una estructura diferente, pero la misma función, lo cual significa que probablemente no posean un antepasado común reciente.

Un ejemplo de órganos análogos son las alas de las aves y las alas de las mariposas; aunque son organismos diferentes ambas sirven para volar, sólo que estructuralmente son muy diferentes, comenzando por las alas de las aves que tienen huesos, mientras que las de las mariposas no.

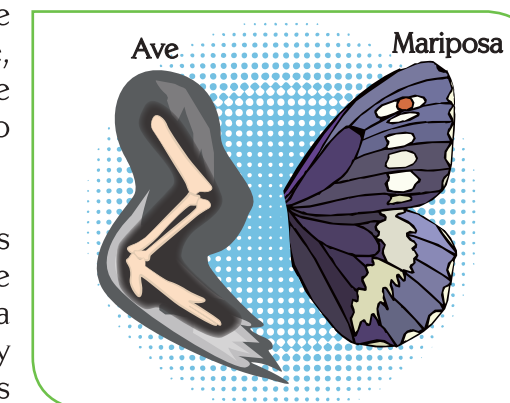


Figura 9. Órganos análogos.

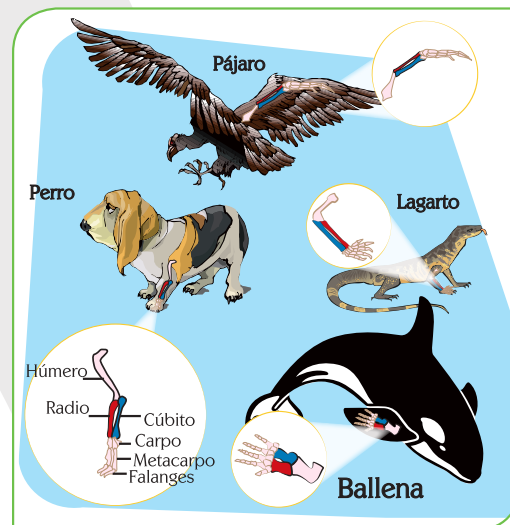


Figura 10. Órganos homólogos.

b. Órganos homólogos: Son los que tienen el mismo origen y estructura pero se han adaptado a funciones diferentes.

Por ejemplo, las aletas de las ballenas y las extremidades de los tetrápodos (animales vertebrados terrestres con cuatro extremidades) y las aves tienen funciones diferentes, pues las aletas de la ballena sirven para nadar, las patas de los mamíferos terrestres para caminar y las alas de las aves para volar. Sin embargo, tienen estructuras y origen semejante, pues tienen los mismos huesos. La razón de esta estructura común es que todos los tetrápodos, las ballenas y las aves conservan la misma estructura básica de la especie ancestral original y por lo tanto, sugiere un gran parentesco ancestral.

3. Órganos vestigiales:

Son órganos de menor tamaño que han perdido su función durante la evolución y por lo tanto no se les atribuye ninguna función.

Las ballenas, por ejemplo, presentan pequeños huesos de patas vestigiales; los seres humanos tienen el coxis que al parecer es un vestigio de una cola; las muelas del juicio (cordales) son vestigiales, pues no tienen función aparente, por esa razón se sacan al salir. Además de órganos vestigiales pueden haber reflejos vestigiales, es el caso de la piel de gallina en humanos, el cual es un reflejo que los ancestros pasados utilizaban para elevar el vello corporal y alejar a sus depredadores.

4. Similitudes moleculares:

La biología molecular ha demostrado la mayor prueba de las semejanzas entre los seres vivos. Todos los seres vivos tienen ADN donde se encuentra la información genética. Esta evidencia claramente la relación de parentesco entre grupos de especies, pues todos comparten fragmentos idénticos en una molécula de ADN, con algunas variaciones.

Con el ADN se pueden elaborar relaciones de parentesco desde el origen de la vida hasta las relaciones más familiares, como la de padre e hijo.

La especie humana, por ejemplo, tiene una relación evolutiva con los primates. Con el chimpancé comparte el 98% de la información genética, siendo este su pariente más cercano.

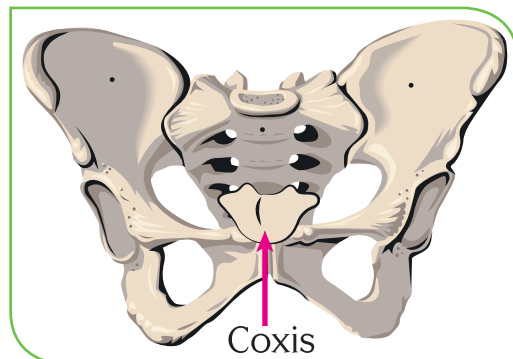


Figura 11. El coxis del ser humano como órgano vestigial que sugiere la existencia anterior de una cola que ya no se necesita.

5. Embriología:

La embriología es la ciencia que estudia la formación y desarrollo de los embriones; es decir, desde la fecundación hasta el nacimiento del organismo.

Las etapas iniciales del desarrollo de embriones de peces, mamíferos y reptiles son semejantes y se diferencian en etapas finales. Esto se explica porque desde el origen de la vida todos tenían un mismo desarrollo.

La evolución explica que los peces evolucionaron en anfibios, estos en reptiles y estos en mamíferos. Así que no es alocado pensar que las etapas iniciales del desarrollo embrionario de un mamífero se parezcan a las de un pez, un anfibio y un reptil.

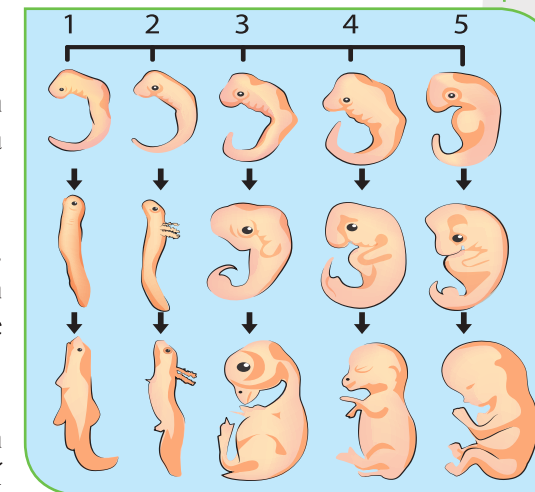


Figura 12. Semejanzas y diferencias entre embriones de un pez (1), una salamandra (2), un pollo (3), un conejo (4) y un humano (5).

6. La taxonomía:

La taxonomía permite clasificar las especies, las cuales se agrupan en varias categorías, teniendo en cuenta semejanzas entre grupos. La clasificación conduce a pensar en la evolución de las especies, pues explica claramente que a partir de las semejanzas entre organismos se puede establecer que todos provienen de antepasados comunes a partir de los cuales se han diferenciado y diversificado convirtiéndose en especies diferentes.

Impactos de la evolución: ¿Un cambio de pensamiento o una nueva religión?

Pensar que el hombre proviene del mono es una falta de respeto con las palabras divinas promulgadas en la Biblia; es una blasfemia, especialmente en la época que fue propuesta pues las ideas religiosas gobernaban el mundo. Este pensamiento revolucionó las ideas de la época en la que se propusieron y dieron pie a debates continuos entre la Iglesia y los científicos.

En la actualidad es prácticamente indiscutible que la teoría de la evolución es una realidad según la literatura científica; sin embargo, sigue siendo un tema controvertido por los grupos religiosos.

Muchos creyentes de la creación divina también creen en la evolución y piensan que Dios creó las especies y que estas han ido evolucionando en el tiempo. El problema más grande y discutido tiene que ver con el origen del hombre, pues es inconcebible pensar que el hombre proviene del mono.

Actualmente esta discusión Iglesia – Ciencia ha permeado la política y la educación, pues se discute si en las escuelas se debe enseñar la evolución o el creacionismo.

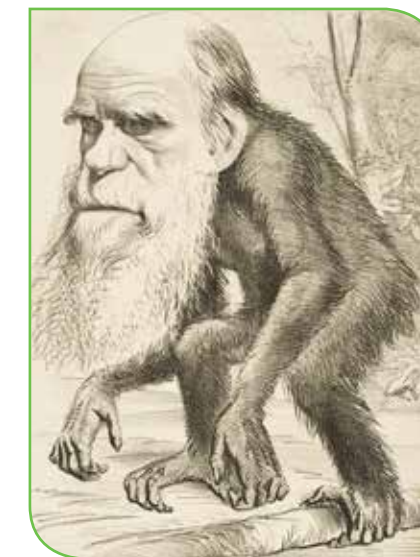


Figura 13. Imagen representativa del Darwinismo

Figura 13
fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Editorial_cartoon_depicting_Charles_Darwin_as_an_ape_\(1871\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Editorial_cartoon_depicting_Charles_Darwin_as_an_ape_(1871).jpg)

Para los creyentes de la Biblia, las especies han permanecido iguales; es decir, se ubican dentro del pensamiento fijista. Muchos creyentes fervorosos se han vuelto fanáticos y han intentado defender sus creencias a capa y espada atacando fuertemente los científicos que promueven la evolución a partir de sus evidencias.

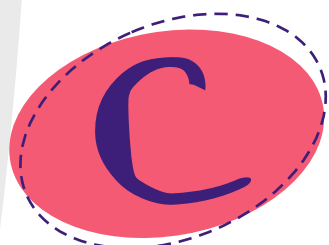
Lo importante ahora es que se puedan establecer puntos de encuentro entre la Iglesia y la Ciencia y que alguien actúe como un ente reconciliador, como lo hizo el Papa Emérito Benedicto XVI afirmando¹:

“...Pero el gran problema es que si Dios no está presente y no es también el Creador de nuestra vida, en realidad la vida es una simple pieza de la evolución y nada más; no tiene sentido por sí misma. Al contrario, debemos tratar de infundir sentido en esta parte del ser.

Actualmente, en Alemania, pero también en Estados Unidos, se está asistiendo a un debate bastante encendido entre el así llamado “creacionismo” y el evolucionismo, presentados como si fueran alternativas que se excluyen: Quien cree en el Creador no podría admitir la evolución y, por el contrario, quien afirma la evolución debería excluir a Dios. Esta contraposición es absurda, porque, por una parte, existen muchas pruebas científicas en favor de la evolución, que se presenta como una realidad que debemos ver y que enriquece nuestro conocimiento de la vida y del ser como tal.

Pero la doctrina de la evolución no responde a todos los interrogantes y sobre todo no responde al gran interrogante filosófico: ¿De dónde viene todo esto y cómo todo toma un camino que desemboca finalmente en el hombre? Eso me parece muy importante.”

¿Y tú qué crees?



Ejercitación

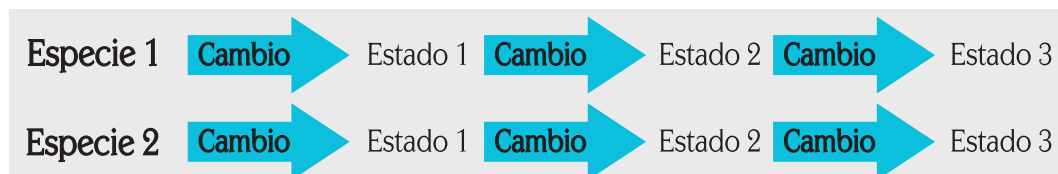
TRABAJO INDIVIDUAL

Teniendo en cuenta las comprensiones alcanzadas durante la lectura de la fundamentación científica y las conversaciones sostenidas con mi profesor realizo las actividades propuestas para la ejercitación.

1. Leo y observo con atención la información suministrada en el texto y la imagen respectivamente² para resolver las actividades propuestas:

La interacción entre organismos puede producir conflicto o cooperación. Cuando interactúan dos especies diferentes, como un patógeno y un hospedador, o un depredador y su presa, las especies pueden desarrollar conjuntos de adaptaciones complementarias. En este caso, la evolución de una especie provoca adaptaciones

en la otra. A su vez, estos cambios en la segunda especie provocan adaptaciones en la primera. Este ciclo de selección y respuesta recibe el nombre de coevolución, este fenómeno se describe y observa en la figura que aparece a continuación:



Ejemplo de coevolución que desembocó en mutualismo:



Note la forma del pico del liwi (*Versitaria coccinea*) y la forma de la corola de la lobelia, ambas especies coevolucionaron en la isla de Hawai.

2. Teniendo en cuenta lo anterior, escribo en mi cuaderno 3 ejemplos que puedan ser usados como evidencia para demostrar la coevolución.
3. Explico en mi cuaderno la importancia de la coevolución para la vida en el planeta Tierra.
4. Las interacciones interespecíficas son las relaciones que se establecen entre las diferentes especies de un ecosistema; las más habituales son:
 - Relación depredador-presa.
 - Relación parásito-huésped.
 - Relación de mutualismo.
 - Relación de comensalismo.

Teniendo en cuenta lo anterior y la lectura sobre coevolución, resuelvo en mi cuaderno los siguientes interrogantes:

- a. ¿Qué relación tiene la coevolución con las interacciones intraespecíficas? Explico.
- b. ¿Por qué las relaciones interespecíficas son consecuencia de la evolución de las especies? Argumento mi respuesta.

Imagen: <http://birdnote.org/show/hakalau-forest-national-refuge-jack-jeffrey>



TRABAJO EN EQUIPO

5. Realizamos un diagrama, mapa conceptual o dibujo que explique las causas y consecuencias de la evolución.

6. La extinción es un fenómeno en el que todos los organismos de una misma especie desaparecen y no hay forma de que vuelvan a existir. Un ejemplo claro de ello es la extinción de los dinosaurios.

Explicamos cómo la desaparición de una especie es consecuencia de la evolución y promueve la especiación y por qué si esto es así se promueven campañas para prevenir la extinción de las especies.

7. Escribimos en nuestros cuadernos una propuesta que permita unificar el evolucionismo y la religión; es decir, una posible explicación que involucre ambas posturas, sin excluirse.

8. Leemos con atención la siguiente situación:

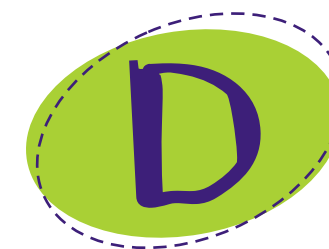
El pavo real hembra se ha vuelto más exigente a la hora de elegir su pareja, pues quiere transmitir a sus descendientes caracteres que los hagan más aptos en la naturaleza. Por esa razón, el pavo real macho ha adaptado su comportamiento a la hora del cortejo y ha exhibido maravillosamente los resplandecientes colores de sus plumas.

9. Teniendo en cuenta lo anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué el pavo real macho modifica su conducta a la hora del cortejo?
- ¿Cómo explica esta situación las consecuencias de la evolución?
- Si el pavo real macho no se adaptara a los cambios de las hembras, ¿que sucedería con la especie? Explico.

TRABAJO CON EL PROFESOR

10. Con la asesoría de nuestro profesor, realizamos una plenaria sobre las actividades elaboradas durante la ejercitación y establecemos acuerdos entre todos para registrarlos en nuestros cuadernos.



Aplicación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Leo con atención el siguiente párrafo:

La crema dental tenía como componente antibióticos que evitaban la reproducción de las bacterias causantes del mal aliento y la placa dental. Con el paso del tiempo y por el uso prolongado de los antibióticos las bacterias se volvieron resistentes a esta sustancia química. Actualmente las personas toman antibióticos, sin ser medicados por el médico, para la gripa o cualquier malestar corporal.

2. Teniendo en cuenta el párrafo anterior, escribo en mi cuaderno por qué, desde el punto de vista de la evolución, no se deben consumir antibióticos sin ser recetados por el médico y por qué las bacterias se pueden volver resistentes a los medicamentos.

3. Si las poblaciones naturales presentan variaciones pero no tienen destino ni dirección, por qué se han presentado y se siguen presentando en los seres vivos de nuestro planeta. Explico este hecho en mi cuaderno.

4. Observo las especies animales presentes en mi región como perros, mariposas, aves, entre otros. Imagino que por cosas del azar el alimento de alguna de estas especies se acaba.

Teniendo en cuenta lo anterior, explico en mi cuaderno qué sucedería con la especie afectada desde el punto de vista evolutivo.

5. Las plantas también son producto de la evolución y deben adaptarse a situaciones ambientales para no extinguirse. Explico en mi cuaderno qué sucedería (desde el punto de vista de la evolución) si llevara un cactus a una zona muy fría como los páramos. ¿Esta especie sobreviviría o no?

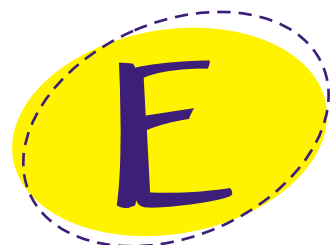
TRABAJO CON MI COMUNIDAD

6. Pregunto al líder de mi Iglesia qué opinión tiene sobre la evolución y cómo considera que esta teoría afecta o enriquece la doctrina de la Iglesia.

Escribo la opinión en uno de los instrumentos del gobierno estudiantil y la comparto en las actividades de conjunto.

TRABAJO CON EL PROFESOR

7. A través de una plenaria, comparto con mi profesor y compañeros las actividades desarrolladas. Solicito respetuosamente a mi profesor valorar los niveles de desempeño alcanzados hasta el momento.



Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Para complementar nuestros conocimientos sobre el tema, nos dirigimos a la sala de informática o a la biblioteca del colegio y consultamos la información que se requiere para completar el siguiente cuadro sobre la familia de los homínidos:

Australopithecus	Antigüedad	Lugar de descubrimiento
<i>Orrorin tugenensis</i>		
<i>Ardipithecus ramidus</i>		
<i>Australopithecus afarensis</i>		
<i>A. africanus</i>		
<i>A. robustus</i>		
<i>A. boisei</i>		
<i>Homo habilis</i>		
<i>Homo erectus</i>		
<i>Homo sapiens</i>		
<i>Homo sapiens neanderthalensis</i>		
<i>Homo sapiens sapiens</i>		

2. Consultamos también las características propias de la familia de los homínidos.

TRABAJO INDIVIDUAL

3. Imagino que salgo al campo y comienzo a tirar rocas, pero me encuentro con una muy grande. Realizo una excavación para sacarla y por suerte hallo huesos y dientes de una criatura muy antigua, que existió hace millones de años.

Escribo en mi cuaderno cuáles son los cuidados que debo tener con ese fósil y cómo puedo establecer a qué especie pertenece la criatura.

TRABAJO CON EL PROFESOR

4. Socializamos con nuestros compañeros y en compañía del profesor la consulta realizada anteriormente y solicitamos valorar la actividad.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito que identifique aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Falso y verdadero

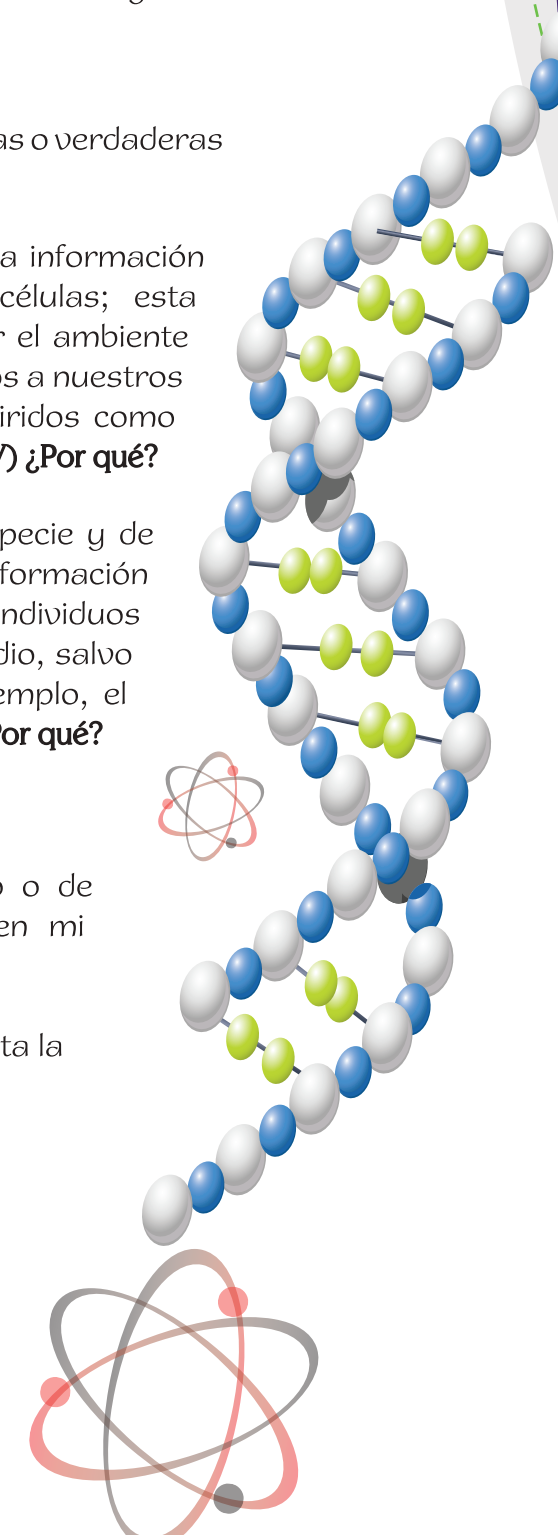
Debo escribir en mi cuaderno si las premisas son falsas o verdaderas justificando siempre la elección:

1. Los seres vivos somos lo que somos gracias a la información genética que está almacenada en nuestras células; esta información ha sido más o menos modelada por el ambiente en el que vivimos. Pero lo único que transmitiremos a nuestros hijos serán nuestros genes, no caracteres adquiridos como una piel morena o unos músculos fuertes. **(F) o (V) ¿Por qué?**
2. En un principio, los seres vivos de la misma especie y de la misma población debieron tener idéntica información genética; es decir, los mismos genes. Todos los individuos estarían en principio igual de adaptados a su medio, salvo por diferencias ambientales individuales (por ejemplo, el que se alimente más será más fuerte). **(F) o (V) ¿Por qué?**

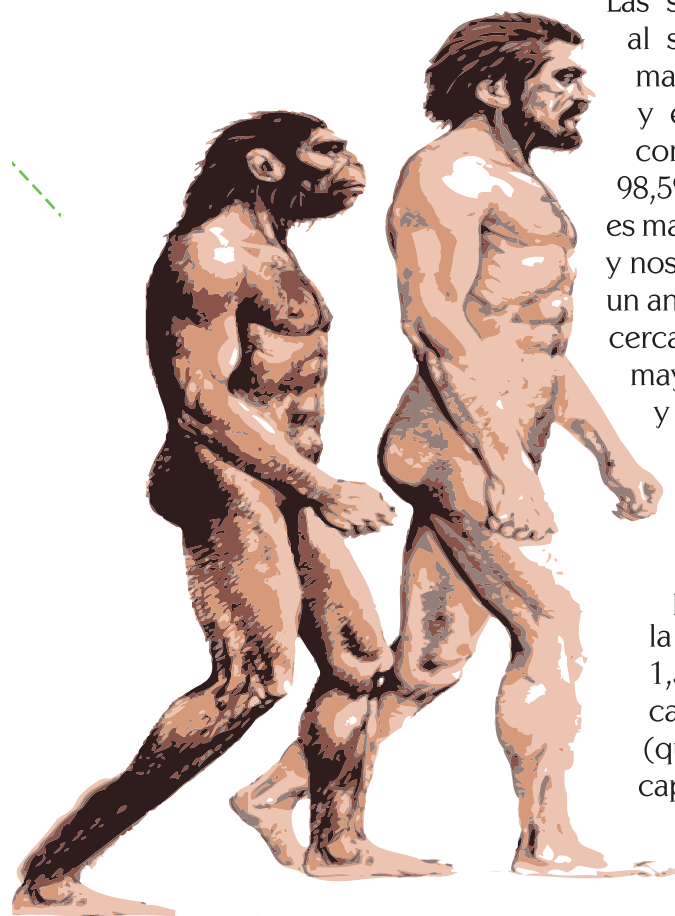
Preguntas abiertas

Este tipo de preguntas constan de un enunciado o de preguntas abiertas, las cuales debo responder en mi cuaderno.

Respondo las preguntas 3, 4, 5 y 6 teniendo en cuenta la siguiente información:



Evolución humana³



Las semejanzas morfológicas, bioquímicas, y genéticas sitúan al ser humano en el orden de los primates de la clase de mamíferos. Dentro de los primates, son el chimpancé, el gorila y el orangután, sus parientes más próximos. Los datos de comparación de secuencias muestran que hay una similitud del 98,5% entre el ADN humano y el del chimpancé. Esta semejanza es mayor que la que existe entre el chimpancé y el gorila o el gorila y nosotros, por lo que el chimpancé y los humanos compartimos un antecesor común más reciente que ambos con los gorilas. Esta cercanía, que se ha estimado en 5 millones de años, es mucho mayor de lo que se había inferido sólo con datos morfológicos, y muestra la capacidad de los datos de ADN para develar relaciones de parentesco. En la evolución humana existen dos grandes adquisiciones, la marcha bípeda (caminar en dos extremidades), y el desarrollo extraordinario del cerebro. El registro fósil nos muestra que la postura erguida precedió al desarrollo cerebral y que África es la cuna de la humanidad. El Australopithecus, de una antigüedad de 1,5-5 millones de años, es el primer mono antropoide (con características semejantes a las del hombre) de marcha bípeda (que puede caminar en sus dos extremidades inferiores). Su capacidad craneal era similar a la del chimpancé y gorila actual. El Homo habilis y el Homo erectus son las líneas que siguen cronológicamente hasta la llegada de nuestra especie, Homo sapiens, hace 100.000 años.

3. ¿Por qué el Australopithecus vio la necesidad de caminar sobre sus dos extremidades inferiores? Explico.
4. ¿Cómo el ADN puede explicar la evolución del hombre?
5. ¿De qué manera la evolución humana contradice la doctrina de la Iglesia?
6. ¿Por qué los gorilas y chimpancés tienen relaciones de parentesco con el ser humano? ¿Puede ser esto posible? Argumentamos nuestras respuestas.

³ Tomado de Barbadilla, A. La evolución biológica. Recuperado de <http://bioinformatica.uab.es/divulgacio/evol.html>.

Glosario

- **Cordales:** O muelas del juicio. Son 4 muelas que aparecen entre los 16 y 25 años de edad o nunca. Aparecen al final de los demás dientes y se considera que no tienen función aparente, sino que son vestigios de los homínidos antepasados que las usaban para masticar bien los vegetales crudos.
- **Bioquímica:** Ciencia que estudia la composición química de los seres vivos.
- **Homínidos:** Familia de mamíferos primates, entre los que se encuentra el ser humano.
- **Morfología:** Rama de la biología que estudia la forma de los seres vivos.
- **Primates:** Son mamíferos con 5 dedos, patrones dentales similares y variadas adaptaciones corporales. Son mamíferos, entre los cuales se encuentra el hombre y sus parientes cercanos.
- **Vestigios:** Son huellas del pasado. Se usa generalmente para hacer alusión a órganos vestigiales; es decir, que perdieron su función original durante la evolución.



Taxonomía: Clasificando la diversidad

Indicadores de Desempeño:

Conceptuales:

- Analiza la importancia de los sistemas de clasificación usados por las personas desde la antigüedad, necesarios para estudiar la diversidad de los seres vivos.
- Comprende los criterios de la clasificación taxonómica actual.

Procedimental:

- Resuelve preguntas usando las diferentes fuentes de información disponibles en su medio escolar, familiar o comunitario.

Actitudinales:

- Comprende el diálogo y la discusión como elementos importantes para el trabajo colaborativo.
- Utiliza las diferencias de pensamiento de sus compañeros, profesores, familiares o vecinos para construir sus propios juicios y respuestas.

¿QUÉ APRENDEREMOS EN ESTA GUÍA?

Hasta ahora hemos estudiado a los seres vivos evolucionando en el tiempo, dando lugar a diversidad de especies. En esta guía aprenderemos que para una mejor comprensión del mundo natural, los científicos han ideado muchos sistemas de clasificación, los cuales son necesarios para dar orden a la gran diversidad biológica presente en nuestro planeta.

**Vivencia****TRABAJO INDIVIDUAL**

Los seres vivos se clasifican de acuerdo a determinadas características que usan los científicos para ello. A continuación realizaré algunas actividades que me permitirán exponer mis ideas sobre la forma como se clasifican los seres vivos.

1. Leo con mucha atención la siguiente situación:

Clasificación de los monstruos del planeta Pindeliam

Imagino que soy un biólogo muy reconocido, que de la NASA me enviaron al espacio exterior y viajé hasta llegar a un planeta llamado Pindeliam. Se me ha asignado la misión de buscar seres vivos, ordenarlos y clasificarlos para que en el planeta Tierra tengan información sobre las diferentes formas de vida existentes en el espacio.

Al llegar a Pindeliam encuentro varios organismos vivos que parecen dinosaurios y a través de la observación obtengo los siguientes datos:

- a. Organismo I: Presenta las siguientes características:

- Tiene plumas en algunas partes de su cuerpo.
- Su piel es de color rojo.
- Tiene aletas.

- Tiene aproximadamente entre 6 y 8m de altura.
- Vive en el mar.
- Se alimenta de otros animales más pequeños.

- b. Organismo II: Presenta las siguientes características:

- Tiene alas y vuela.
- Su piel es de color verde.
- Mide aproximadamente 1.5m de largo.
- Se alimenta de frutas, insectos y hierbas jugosas.
- Vive en cuevas.

- c. Organismo III: Presenta las siguientes características:

- Piel lisa, especial para nadar.
- Mide aproximadamente 2m de alto.
- No tiene aletas para nadar.
- Su piel es de color azul, lo cual le permite camuflarse en el agua para cazar a sus presas. Sin embargo, en algunos momentos se alimenta de algas.

- d. Organismo IV: Presenta las siguientes características:

- Es terrestre.
- Tiene dos patas.
- Mide entre 4 y 5m de altura.
- Tiene escamas de muchos colores en su cuerpo.
- Hace nidos sobre las rocas o árboles para vivir en ellos y poner sus huevos.
- Corre para cazar animales pequeños.

2. Teniendo en cuenta la situación anterior, preparo por escrito un sistema de clasificación para los organismos descritos y explico cómo lo hice. Para esta actividad puedo comparar los monstruos del planeta Pindeliam con los seres vivos del planeta Tierra.

3. De acuerdo a la lectura, respondo en mi cuaderno los siguientes interrogantes:

- a. ¿Cuáles animales parecen estar emparentados; es decir, relacionados? ¿Por qué?
- b. ¿Qué tipo de características son fundamentales y se deben tener en cuenta a la hora de clasificar estos organismos?
- c. ¿Cuáles son las características que no se tienen realmente en cuenta a la hora de clasificar estas especies? Explico.



4. Si uno de estos organismos modificara su cuerpo, por ejemplo perder las alas cuando se hace viejo, ¿cómo afectaría esto el sistema de clasificación? Justifico mi respuesta.

TRABAJO EN EQUIPO

¡A EXPERIMENTAR!

5. En compañía del profesor salimos a los alrededores de la institución educativa con los siguientes materiales:
- Lápiz.
 - Cuaderno.
 - Lupa.
 - Colores.

Realizamos el siguiente procedimiento:

- Observamos todas las plantas que están alrededor.
- Dibujamos las plantas observadas.
- En cada uno de los dibujos, describimos las características de las plantas (color, forma, textura y tamaño).
- Tomamos la lupa y observamos detenidamente las características de las hojas y los tallos.
- Identificamos las semejanzas entre las plantas observadas y las clasificamos en grupos, a los cuales les asignamos los nombres que queramos. Para esto completamos el siguiente cuadro:

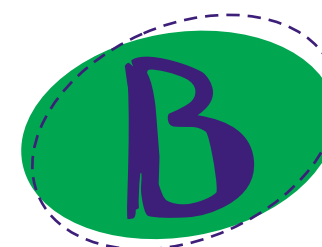
Grupo de plantas	Características semejantes entre las plantas del grupo
(Nombre)	

- Posteriormente elaboramos un cuadro como el anterior pero escribiendo las diferencias de las plantas de un grupo con respecto al otro.
6. De acuerdo a las observaciones hechas anteriormente, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
- ¿Cuáles son las características que tuvimos en cuenta para la clasificación?

- ¿Para qué puede ser útil esta clasificación? Explicamos.

TRABAJO CON EL PROFESOR

7. Con el propósito de intercambiar mis conocimientos y generar discusiones en torno al tema de la clasificación de los seres vivos, socializo con mis compañeros y en compañía del profesor el trabajo realizado hasta el momento.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

- Damos lectura al siguiente texto con la colaboración de uno de los compañeros y elaboramos en nuestros cuadernos una lista de ideas principales y secundarias que luego serán compartidas con el profesor.

Al desarrollar la lectura, podemos contar con la asesoría de nuestro profesor para aclarar las dudas:



¿Cómo se clasifican los organismos vivos?

El hombre tiene la tendencia natural de organizar todo de acuerdo a determinadas características; por ejemplo, los objetos de aseo en un solo sitio, la ropa que utiliza por colores, los libros de la biblioteca del más grande al más pequeño, entre otros.

Desde la antigüedad, el hombre ha usado esta tendencia de organizar o clasificar todo lo que está a su alrededor, incluyendo los seres vivos; así por ejemplo separa animales de plantas, animales domésticos de los salvajes, plantas ornamentales de las alimenticias, microorganismos industriales de patógenos, entre otros.

Así pues, este ha aprendido a organizar los seres vivos por sus características externas, utilidades, hábitat, costumbres, formas, entre otras; es decir, ha desarrollado sistemas de clasificación y ha agrupado a los seres vivos con base en características similares, dejando por fuera a los grupos de seres vivos que no comparten las características semejantes.

En la ciencia o por fuera de ella, la clasificación es de suma importancia para conocer, identificar, detallar, estudiar y comprender la diversidad de seres vivos presentes en el planeta Tierra, y por ello, se han creado patrones lógicos de organización para esta diversidad.

La taxonomía es la ciencia que se encarga de clasificar y ordenar a los organismos. En un sentido más amplio, el término taxonomía biológica se refiere a la ciencia que ordena a los organismos en un sistema de clasificación compuesto por una jerarquía de taxones (grupos) y niveles (categorías).

¿Y de dónde viene la taxonomía?

El sistema de clasificación tuvo sus orígenes con los antiguos griegos. Posteriormente, en el año 350 a.C., el filósofo Aristóteles dividió los seres vivos en dos grupos: Animales y vegetales, todo esto de acuerdo a criterios basados en la observación. Con estas observaciones, Aristóteles y otros naturalistas antiguos elaboraron un compendio llamado bestiario, que consistía en recopilar información sobre una especie de ser vivo, dibujarlo y acompañarlo de una lección moral que reflejaba la naturaleza como creación de Dios.

Ahora bien, en la antigüedad no fue Aristóteles el único que usó una clasificación, también lo hizo Teofrasto, quien estableció una clasificación de 480 plantas en: Árboles, arbustos, subarbustos y hierbas. Las hierbas las diferenció separando las



Figura 1. Aristóteles y su bestiario.

acuáticas de las terrestres; a los árboles los agrupó según la duración de las hojas e incluyó a los hongos dentro del grupo de las plantas.

La necesidad de dar orden a la diversidad biológica continuó a lo largo de la historia y con el descubrimiento de América se tornó más necesaria, pues para los europeos muchas especies nativas eran desconocidas y debían organizarse en

grupos para llevar este conocimiento al viejo mundo. Además de esto, se vio la necesidad de establecer un sistema de clasificación global, pues en ese momento los nombres asignados a los seres vivos eran de carácter local; es decir, conocidos sólo por los habitantes de una región y no por todas las personas. De aquí provienen los nombres "vulgares", comunes o populares que se la han asignado a algunos

seres vivos, algo que ha sido útil para el habla cotidiana, permitiendo reconocer especies de acuerdo al lenguaje popular y la tradición. Es por esta razón que se pueden encontrar, por ejemplo, plantas que se llaman de una forma en un lugar y de otra forma en otro.

Los biólogos habían comenzado una clasificación basada en la observación de características externas, como las similitudes en formas y estructuras. Sin embargo, el inicio de la disección de los cuerpos de animales para estudiar su anatomía interna dio pie a un nuevo criterio: El intrínseco. Así pues, la taxonomía tomaba un nuevo rumbo, permitiendo clasificar los seres vivos atendiendo a características internas y externas, algo que tenía más lógica que lo propuesto por Aristóteles.

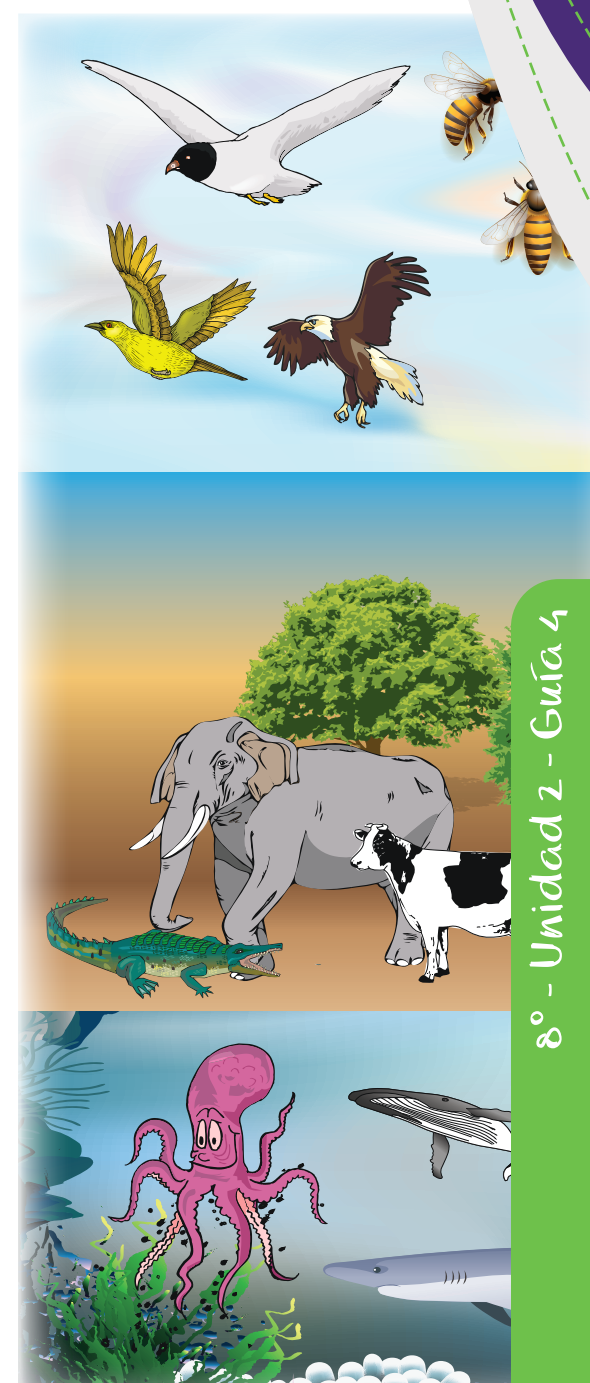
A finales del siglo XVII, el botánico inglés John Ray desarrolló un sistema de clasificación, que consistió en clasificar a las semillas de las plantas de acuerdo a su estructura física y acompañó una descripción científica con un nombre en latín. Ray lo que hizo fue un intento de metodología taxonómica en el cual introdujo el concepto de **especie** como unidad básica de la botánica, a la cual se le asignó el nombre en latín.

El sistema de clasificación usado en la actualidad se basa en los trabajos del botánico suizo Carolus Linneus (Carlos Linneo), quien durante el siglo XVIII clasificó los organismos en dos reinos: Plantae (plantas) y Animalia (animal). Su sistema se basó en agrupar plantas y animales según su forma y dividió cada grupo en subgrupos, que a su vez estaban divididos en nuevos subgrupos y así sucesivamente hasta delimitar cada organismo hasta grupos más pequeños; es decir, clasificó cada organismo desde sus características más generales y comunes a todos los individuos semejantes a él, hasta las características más particulares y casi únicas del ser vivo.

El trabajo de Linneo se llama sistema binomial o sistema de nomenclatura binaria y consiste en asignar a cada organismo una categoría grande denominada reino (sea vegetal o animal), que dividió en categorías más pequeñas llamadas género y especie.

Linneo además de elaborar un nuevo sistema de clasificación de los seres vivos, pasó la mayor parte de su vida describiendo todos los animales y plantas conocidas y con ello logró otra revolucionaria propuesta: Idear un sistema simple para nombrar científicamente a cada organismo y dejar de lado los nombres vulgares o comunes que se prestaban para muchas confusiones.

Es así como usando dos palabras en latín, que para su época era el idioma científico, nombra taxonómicamente las plantas y animales, estas dos palabras son el género y la especie, categorías taxonómicas de clasificación que hacen parte del sistema binomial de Linneo.



Taxonomía y evolución

Charles Darwin propuso que las especies estaban emparentadas entre sí y que había una forma de conectarlas a través de un árbol filogenético; es decir, un diagrama que muestra las relaciones de parentesco entre las especies y un ancestro pasado en común muy antiguo. Estas se podían agrupar teniendo en cuenta el ancestro (antepasado) en común, del cual se heredaba la morfología; sin embargo, gracias a la evolución, las especies han cambiado, pero conservan algunas características de su antepasado.

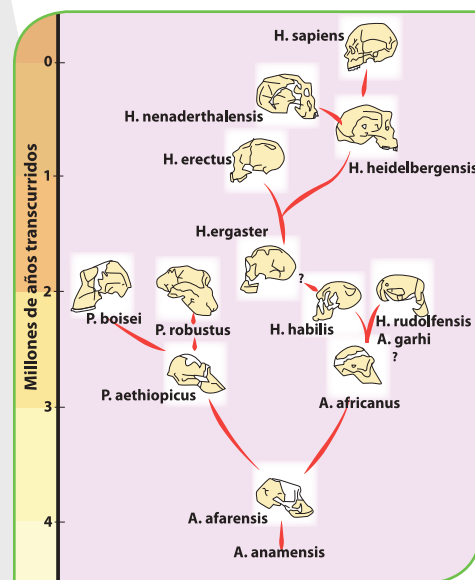


Figura 2. Árbol filogenético del hombre.

Por lo anterior, Darwin dijo: “Cuanto más parecidos son dos organismos entre sí, más cercano es su ascendiente común, y por lo tanto más próximamente deben ser agrupados en la clasificación”. Todo esto significa que los organismos que comparten pocas características tienen un antepasado muy lejano y por esa razón se deben ubicar

en taxones diferentes.

Por todo lo anterior, se puede decir que a la hora de clasificar las especies se tiene en cuenta la evolución y no sólo las características internas y externas de las especies.

Pero... ¿Qué son taxones?

Los taxones no son más que grupos de organismos que están emparentados. Se refiere al carácter particular de un individuo frente a otro; es decir, la característica que permite ubicar a un ser vivo dentro de un grupo u otro, asignándole un nombre en latín. Si se toma un ejemplo cotidiano, un país sería una categoría y Colombia sería el taxón. Desde el punto de vista biológico, género y especie son categorías, por ejemplo, *Homo sapiens* es taxón del ser humano, donde *Homo* es el género y *sapiens* corresponde a la especie.

La taxonomía clasifica los organismos en taxones con la intención de que esa clasificación tenga valor universal, independientemente del lugar y lengua.

Desde Carlos Linneo se utiliza un sistema jerárquico en el cual cada grupo de organismos es un taxón y el nivel en el que se ubica es su categoría. Para comprender mejor esto se presenta la figura 3:

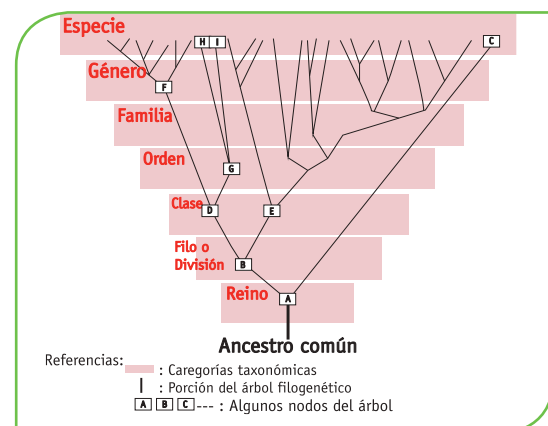


Figura 3. La taxonomía en la actualidad. A cada taxón le corresponde su categoría taxonómica.

Pero... ¿Cuáles son las categorías taxonómicas?

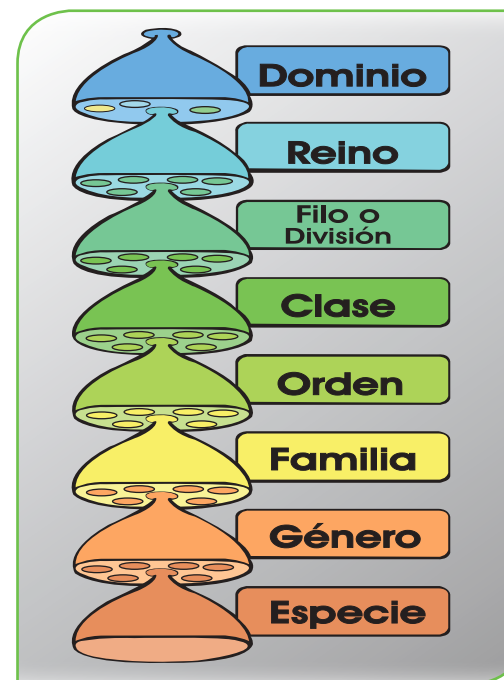


Figura 4. Categorías taxonómicas.

Para elaborar el sistema de clasificación y los taxones aceptados en la actualidad, se utiliza la propuesta de Linneo y se añaden categorías aportadas por otros taxonomistas a lo largo de la historia.

Los taxones o grupos que se utilizan para clasificar los seres vivos se organizan jerárquicamente y se basan en las siguientes categorías, comenzando por la que más abarca:

a. Dominio: Es la categoría que separa los seres vivos de acuerdo a su estructura celular; es decir, eucariotas y procariotas, dependiendo de la presencia de núcleo en las células que los componen. Para algunos científicos esta categoría puede obviarse y para otros es importante.

- b. Reino: División de los seres de la naturaleza por sus características comunes. Existen 5 reinos de la naturaleza: Animal, Vegetal, Protista, Fungi y Mónica.
- c. Phylum, filo o división: Para referirse al reino de las Plantas se emplea el término división y para los demás reinos se usa filo. Esta categoría se refiere al nivel de organización de los seres vivos. Para esta categoría se atienden criterios como tipo de tejidos, órganos, sistemas y reproducción.
- d. Clase: Los filos o divisiones se dividen en clases teniendo en cuenta las características más comunes o semejantes que existan. Por ejemplo, el filo Mollusca (moluscos); existen muchos de ellos como los pulpos y los caracoles, pero como el pulpo no tiene concha como el caracol entonces pertenece a otra clase.

En plantas, los nombres de las clases deben llevar el sufijo “opsida” (Magnoliopsida); en algas, las clases deben acabar en “phyceae” (Chlorophyceae) y en hongos deben terminar en “mycetes” (Agaricomycetes). En animales y bacterias no hay obligación de un sufijo concreto para nombrar las clases, por ejemplo Mammalia (mamíferos), Insecta (insectos) o Mollicutes (bacterias sin pared celular).

- e. Orden: Es una división de clases y se basa en las características comunes de los seres vivos dentro de una clase. Así por ejemplo, dentro de la clase Mammalia encontramos el orden de los Primates que tienen 5 dedos.
- f. Familia: Agrupa seres vivos con características comunes dentro de un orden. Por ejemplo, de los Primates proviene la familia de los homínidos que son los primates bípedos (animales capaces de caminar en dos patas).

o en sus extremidades inferiores). Para designar la familia, esta siempre debe terminar en las letras **ae**, así que la familia de los homínidos es Hominidae.

g. Género: Se define como un grupo de especies estrechamente relacionadas; es decir, emparenta organismos relacionados entre sí.

h. Especie: Unidad básica de la clasificación. Es un grupo de organismos que pueden entrecruzarse y producir descendencia fértil, por ejemplo, el perro es una especie y los perros sólo se reproducen con perros y no con gatos u otros animales.

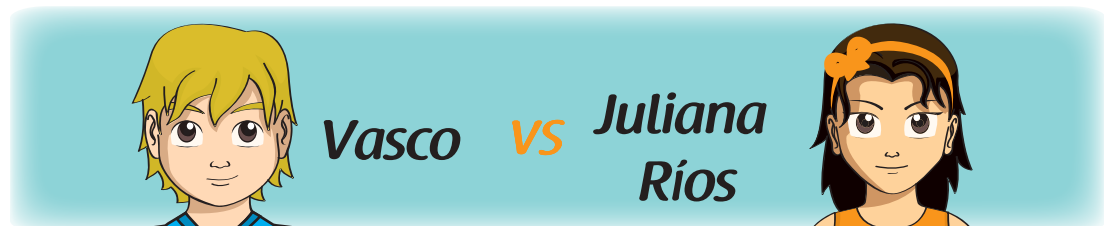


Nombre común vs. Nombre científico

En la sabiduría popular, las especies reciben un nombre con el cual se le conoce en determinada región. Sin embargo, esto representa dificultades a la hora de identificar las especies pues en otros lugares tienen nombres populares diferentes.

Para que las especies pudieran tener un nombre universal, la taxonomía asignó unos códigos a la nomenclatura designando un binomio o expresión de dos palabras en latín (razón por la cual a Linneo se le atribuye el sistema binomial). La primera palabra corresponde al nombre del género, el cual es compartido con las especies del mismo género. La segunda palabra corresponde a un adjetivo llamado epíteto, el cual es específico de la especie.

Para entender este método, se puede imaginar que el apellido de una persona es la especie, mientras que el género es el nombre; el nombre y el apellido son las palabras que identifican a la persona, es una representación mucho más específica de identificación del resto de la gente.



Cada organismo tiene un sólo nombre científico o genérico y no puede haber dos organismos diferentes con el mismo nombre. Cada nombre se escribe de la siguiente manera: La primera letra del género con mayúscula y la especie en

minúscula; por ejemplo, el nombre científico de la abeja es *Apis mellifera*, el del lobo *Canis lupus*, del hombre *Homo sapiens*. Además de estas indicaciones, el nombre científico se debe escribir en letra cursiva.

Con este sistema se facilita la identificación de cada organismo con su respectivo nombre científico, independientemente del país de origen o su utilidad, y con ello se consolida un sistema mundial para identificar a cada individuo.

¡Ahora a aprender la forma como se clasifican los seres vivos!

Para clasificar las especies primero se debe hacer una observación cuidadosa de las especies, incluyendo:

- a. Estructura física.
- b. Anatomía.
- c. Estructura celular.
- d. Alimentación.
- e. ADN o estructura genética.
- f. Comportamiento.
- g. Hábitat.

Posteriormente se deben buscar las características compartidas por un conjunto de organismos en cada nivel jerárquico y si es posible revisar registros fósiles que permitan identificar el ancestro común.

Con toda esta información se comienzan a escribir las características y a elaborar el cuadro jerárquico de cada ser vivo, teniendo en cuenta las categorías taxonómicas, los taxones y los nombres científicos.

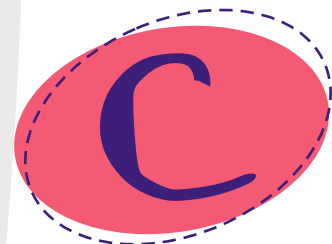
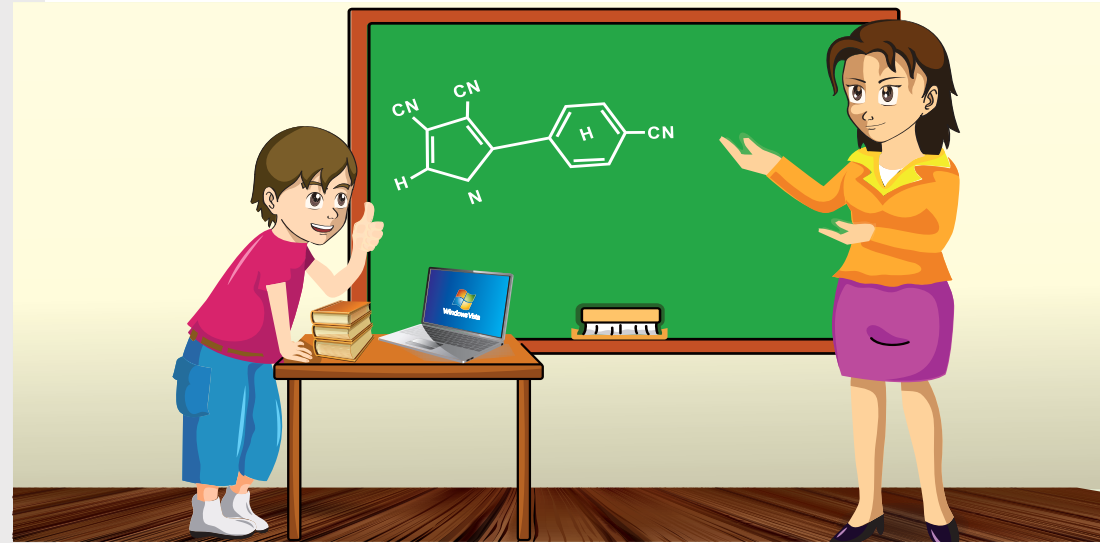
Para comprender mejor esto, se encuentran los siguientes ejemplos:

Categoría taxonómica	Humanos
Dominio	Eukarya (eucariota)
Reino	Animal
Phylum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Primates
Familia	Hominidae
Género	<i>Homo</i>
Especie	<i>sapiens</i>
Nombre científico: <i>Homo sapiens</i>	

Categoría taxonómica	León
Dominio	Eukarya (eucariota)
Reino	Animal
Phylum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Carnívora
Familia	Félideae
Género	<i>Pantera</i>
Especie	<i>leo</i>
Nombre científico: <i>Pantera leo</i>	

Con todo esto se puede concluir que la taxonomía es una ciencia importante para comprender la naturaleza y organizar el conocimiento que se tiene de los seres vivos, incluido el ser humano. Además, permite al hombre ubicarse en la historia de la evolución a través del árbol filogenético e identificar sus ancestros comunes con otras especies.

- Compartimos con nuestro profesor las ideas extraídas de la lectura anterior y le solicitamos ampliar algunos conceptos, si lo consideramos necesario.



Ejercitación

TRABAJO INDIVIDUAL

Teniendo en cuenta las comprensiones alcanzadas durante la lectura del texto anterior, desarrollo en mi cuaderno las siguientes actividades:

- Respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:
 - ¿Por qué los sistemas usados para nombrar y clasificar los seres vivos antes de Linneo no eran los adecuados?
 - ¿Cuáles son las ventajas de la clasificación propuesta por Linneo?
 - ¿Por qué para clasificar los animales no es de mucha utilidad hacerlo según su tipo de alimentación o el lugar donde viven?
- A Juan Alberto Ospina Ramírez, sus familiares lo llaman Juancho, sus amigos Beto, mientras que sus vecinos lo llaman Albertico por el gran

parecido físico con su padre. Si Juan Alberto viaja a visitar a unos familiares al exterior, para llamarlo correctamente, ¿deben decirle por su nombre verdadero o completo o pueden asignarle un nombre inventado? Justifico la respuesta.

- Explico en mi cuaderno por qué es necesaria la clasificación de la biodiversidad.
- Si tuviera que clasificar los seres vivos más representativos de mi país, cómo lo haría y qué características específicas tendría en cuenta.
- Escribo el nombre de 10 especies que se puedan entrecruzar y tener descendencia fértil.

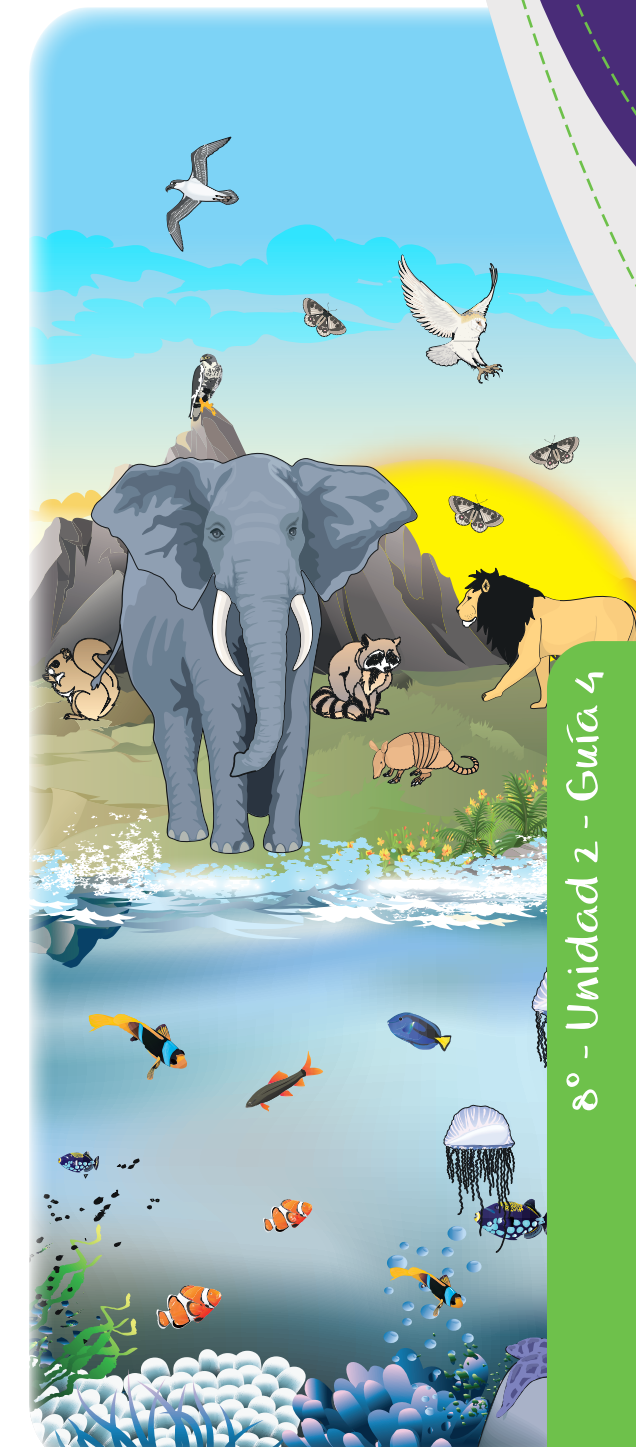
TRABAJO EN EQUIPO

- Comparto con mis compañeros las respuestas dadas a las actividades desarrolladas anteriormente y llegamos a acuerdos, si se hace necesario.
- Con la ayuda de nuestro profesor preparamos una salida de campo cerca de la institución, donde se puedan observar plantas y algunos animales.

Escribimos en nuestros cuadernos las especies vistas y las características de cada una de ellas. Teniendo en cuenta las características de las especies, las separo en dos grupos, luego las divido nuevamente en dos subgrupos y cada subgrupo lo separamos en dos nuevos sub-subgrupos y así sucesivamente hasta formar 8 subgrupos, es decir, los dividimos tres veces.

Teniendo en cuenta la actividad anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles fueron las características usadas para formar los dos primeros grupos?
- ¿Cuáles fueron las características usadas para separar cada grupo y formar los cuatro subgrupos?
- ¿Cuáles fueron los criterios usados para formar los 8 subgrupos?
- ¿Algún organismo se quedó sin clasificar? ¿Por qué ocurrió esto?



- e. Representamos esta actividad en nuestros cuadernos por medio de un dibujo.

TRABAJO POR PAREJAS

8. Teniendo en cuenta nuestros conocimientos sobre la evolución y la taxonomía, elaboramos una cartelera y preparamos una exposición explicando las relaciones entre: Taxonomía – evolución – biodiversidad – registros fósiles.



9. Explicamos en nuestros cuadernos cuáles son los objetivos que tiene el árbol filogenético y qué relaciones establece.

TRABAJO CON EL PROFESOR

10. Con la asesoría de nuestro profesor, realizamos una plenaria sobre las actividades elaboradas durante la ejercitación y establecemos acuerdos entre todos para registrarlos en nuestros cuadernos.

D Aplicación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Explico por escrito por qué los estudios más detallados de los seres vivos pueden afectar los sistemas de clasificación usados actualmente.
2. Diseño en mi cuaderno un sistema para clasificar los animales, plantas y microorganismos de mi región y elaboro un diagrama que ilustre el sistema.



TRABAJO EN EQUIPO

3. Elaboramos en nuestros cuadernos el siguiente cuadro comparativo con las categorías taxonómicas usadas para clasificar los seres vivos y la organización de nuestro país:

Categorías taxonómicas	Características	Ciudad	Características
Reino		País (Colombia)	Conjunto de varios departamentos.
Clase			
Orden	Se basa en las características comunes de los seres vivos dentro de una clase.	Comuna	Conjunto de varios barrios cercanos.
		Barrio	
Especie		Casa	Sitio donde vivo con mis familiares.

4. Escribo en mi cuaderno qué le aporta a mi vida cotidiana el tema tratado en esta guía.

TRABAJO CON MI FAMILIA

5. Pregunto a mis padres o abuelos cuáles son los familiares más antiguos que recuerdan y sus características físicas, por ejemplo, los abuelos de mis abuelos. Con esta información elaboro un árbol filogenético y establezco los siguientes aspectos:

- a. Quién es el ancestro común de todo mi grupo familiar.
- b. Qué características físicas se han conservado en cada generación, por ejemplo, color de piel, color de ojos, entre otros.
- c. Qué características físicas se han perdido en cada generación.

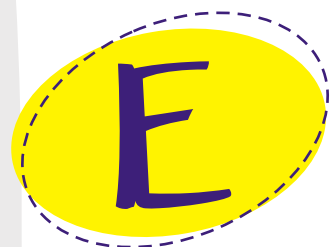


6. Explico en mi cuaderno cómo el ejercicio anterior me ayuda a comprender los conceptos de diversidad biológica, evolución, ancestro común y árbol filogenético.

TRABAJO CON EL PROFESOR

7. Con la ayuda del profesor preparamos y realizamos un debate sobre la importancia de clasificar los seres vivos y el alcance actual de los sistemas de clasificación basados en la evolución de las especies.

NOTA: Exponemos en el periódico mural de la institución las conclusiones del debate sobre los seres vivos y su clasificación.



E Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Leemos con atención el siguiente texto:

La mula: ¿Una excepción en las categorías taxonómicas?

<http://www.flickr.com/photos/bombeador/3657765204/>



La mula es un animal híbrido (organismo que procede del cruce entre dos especies diferentes) y estéril, resultado del entrecruzamiento entre una yegua y un burro o asno. Los caballos, burros y asnos están emparentados por algún ancestro común, pero no pertenecen a la misma especie, por lo tanto, no es del todo natural que se apareen. Sin embargo, cuando esto ocurre y la yegua queda embarazada, tiene una mula, ya sea hembra o macho, con características comunes a los caballos y a los burros o asnos.

En realidad, las mulas son semiestériles, pues la mula macho es 100% estéril, mientras que la hembra puede procrear en pocos casos, aunque sus crías son débiles y de bajo peso.



2. Teniendo en cuenta la lectura anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
- El concepto de especie se refiere a organismos capaces de entrecruzarse y producir descendencia fértil, ¿el caballo y el burro no son de la misma especie, pues la mula generalmente es infértil?
 - Las mulas macho son infértiles, ¿esto implica que no se incluyan dentro de la categoría de especie?
 - ¿Las mulas tienen la posibilidad de diversificarse y evolucionar? ¿Por qué?
 - ¿Cómo se clasificarían los caballos, burros y yeguas en el sistema binomial de Linneo?
 - ¿Será posible el cruce entre otro tipo de especies diferentes? Explicamos.
3. Consultamos la siguiente página web www.museodehistorianatural.df.gob.mx y extraemos de ella la información contenida sobre la taxonomía y la clasificación de los seres vivos. Anotamos el resumen en nuestros cuadernos.

TRABAJO INDIVIDUAL

4. Teniendo en cuenta los aprendizajes alcanzados durante el estudio de la guía, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:
- ¿Qué características estudiaría un científico para decidir si una gallina está más estrechamente emparentada con un pato o un conejo?
 - Sólo una pequeña cantidad del total de las especies sobre la Tierra ha sido clasificada desde el punto de vista científico. ¿Por qué?

TRABAJO CON EL PROFESOR

5. Invito a mi profesor para socializar con él todas las comprensiones alcanzadas y le solicito evaluar las actividades.



Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno:



1. Un biólogo ha encontrado una especie desconocida en el mundo y debe describirla, clasificarla, nombrarla y establecer el parentesco con otras especies. Para poder desarrollar estas actividades el biólogo debe:

- A. Conocer en detalle el espécimen, asignarle un nombre en inglés y ubicarlo en los taxones.
- B. Conocer los fósiles que se parecen al espécimen encontrado y hacer estudios bioquímicos.
- C. Conocer en detalle el espécimen, asignarle un nombre en latín y ubicarlo en las categorías taxonómicas.
- D. Identificar las semejanzas y diferencias con otras especies y compararlo con fósiles muy antiguos.

1

2. El biólogo de la pregunta anterior asignó un nombre en latín a la nueva especie; es decir, ha incluido dentro de la clasificación conocida:

- A. Una categoría.
- B. Un binomio.
- C. Un taxón.
- D. Un tipo.

2

3. La taxonomía tiene como objetivo clasificar las especies conocidas y asignarles un nombre para ser reconocidas a nivel mundial. Si una especie conocida y que ya ha sido clasificada taxonómicamente modifica su estructura, alimentación, genética y comportamiento:

- A. Desaparecería como especie.
- B. Se clasificaría nuevamente.
- C. Se cambiaría el nombre.
- D. Sigue siendo igual.

3

Preguntas abiertas

Este tipo de preguntas constan de un enunciado o de preguntas abiertas, las cuales debo responder en mi cuaderno:

4. Si el ser humano está emparentado con animales como el chimpancé, ¿qué hizo posible que en algún momento de la historia algunos chimpancés dejaran de serlo para evolucionar a humanos?

Respondo las preguntas 5 y 6 de acuerdo a la siguiente información:

Un biólogo ha encontrado una especie y por más que se ha documentado no ha podido encontrarla. Un zoólogo le sugiere que la estudie detenidamente y la catalogue como una nueva especie. Sin embargo, el biólogo se percató de que la especie al parecer es un ave conocida que modificó su estructura genética y física para adaptarse a un nuevo hábitat.

5. ¿Qué le propondría usted al biólogo para clasificar esta especie? Explico.
6. ¿Podría decirse que la especie encontrada es nueva o no? ¿Por qué?

Glosario

- **Ancestro común:** Es una especie antigua de la cual se desprenden otras nuevas especies a partir del mecanismo de especiación.
- **Híbrido:** Es un animal o planta, resultante del cruce entre dos especies diferentes.
- **Estéril:** Un organismo incapaz de producir descendencia.
- **Fértil:** Es un organismo capaz de producir progenitores.
- **Filogenia:** Es la historia del desarrollo evolutivo de las especies y se puede representar mediante un esquema o árbol.

Guía 5



Un mundo biodiverso

Indicadores de Desempeño:

Conceptual:

- Explica la diversidad biológica existente en el planeta y sus beneficios.

Procedimental:

- Comunica de manera oral y escrita procesos de indagación sobre la diversidad en el planeta Tierra.

Actitudinal:

- Escucha y respeta las diferentes opiniones de sus compañeros y profesor.

¿CUÁLES SERÁN NUESTROS APRENDIZAJES EN EL ESTUDIO DE ESTA GUÍA?

Hasta ahora hemos estudiado los mecanismos de evolución que permiten cambios en las especies a través del tiempo. Estos generan la diversidad biológica existente. En esta guía estudiaremos qué es la biodiversidad, los tipos que existen y la importancia que tiene para el ser humano.



Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

Si observo a mi alrededor, puedo darme cuenta que todos los seres humanos somos diferentes, existen personas con la piel blanca, piel morena, cabello liso, calvos, bajitos, altos, entre otras. Esto de alguna manera me permite comprender que existe “variedad”. Lo mismo sucede con la naturaleza; sin embargo, es posible que nunca me haya puesto a pensar en ello. Por esa razón, voy a expresar mis conocimientos y experiencias sobre la diversidad.

1. Leo con atención el siguiente texto:

Secretos de la naturaleza: Diversidad colombiana



Colombia es un país que posee una inmensa riqueza natural. Se considera uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo.

Posee entre muchas otras cosas:

- a. Dos océanos: El Atlántico y el Pacífico.
- b. Tres cordilleras.
- c. Bosques tropicales.
- d. Ríos, fuentes de agua, quebradas, entre otras.



- e. Montañas, desiertos y climas variados.
- f. Se encuentra gran parte del Amazonas donde existe variedad de animales y plantas.
- g. Es el país del mundo más rico en aves, anfibios (ranas, sapos y salamandras) y palmas.
- h. Podría ser el primer o segundo país más rico en orquídeas.

2. Teniendo en cuenta el texto anterior, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- a. ¿Por qué Colombia es un país biodiverso?
- b. ¿Qué tipos de biodiversidad existen en Colombia? Explicamos.
- c. ¿Cuáles serían las implicaciones económicas y sociales que podría tener el hecho de que Colombia sea un país con mucha biodiversidad en el mundo?

3. Escribo en mi cuaderno, con mis propias palabras, lo que considero significa la expresión “un mundo biodiverso”.

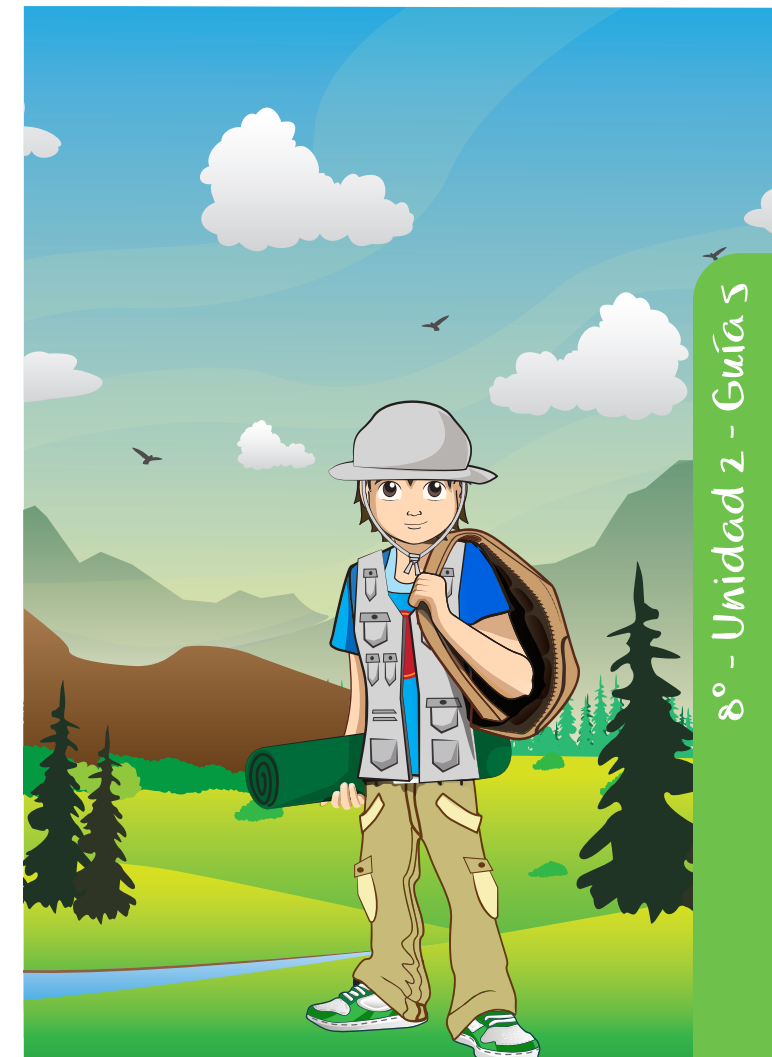
TRABAJO EN EQUIPO

4. Preparamos una salida de “campo” cerca de la institución educativa, donde se puedan observar plantas y animales. En compañía del profesor salimos y realizamos lo siguiente:

- a. Buscamos diferentes tipos de plantas y escribimos en nuestros cuadernos cuáles y cuántas vimos en 5 minutos.
- b. Realizamos el mismo procedimiento del punto anterior con animales.

5. Teniendo en cuenta la actividad anterior, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

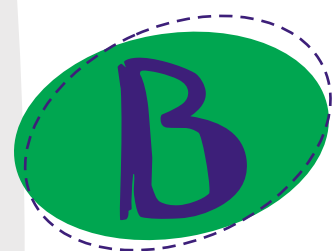
- a. ¿Cuántas especies animales y vegetales encontramos en 5 minutos?
- b. ¿Habríamos encontrado más especies en 10 minutos? ¿Por qué?



- c. ¿De qué factores depende que encuentre esas especies en ese lugar?
- d. ¿Si hubiésemos escogido otro lugar habríamos encontrado las mismas especies observadas? Explicamos.

TRABAJO CON EL PROFESOR

- 6. Compartimos con nuestros compañeros y el profesor las actividades desarrolladas hasta el momento y complementamos nuestro trabajo, si es necesario.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

- 1. Identificamos al interior del equipo a un compañero que realice la siguiente lectura y elaboramos en nuestros cuadernos una lista de ideas principales y secundarias, construyendo un esquema numérico como aparece en el ejemplo:

TÍTULO

- 1. Idea principal.
 - 1.1. Idea secundaria.
 - 1.1.1. Idea terciaria.
 - 1.1.1.1. Ejemplo.
- 2. Idea principal.
 - 2.1. Idea secundaria.
 - 2.1.1. Idea terciaria.
 - 2.1.1.1. Ejemplo.

¡No olvidemos contar siempre con asesoría del profesor en el proceso de lectura!

Y.... ¿Es lo mismo cantidad que diversidad?

Esta pregunta tiene que ver con la cantidad de seres vivos presentes en nuestro planeta, no es lo mismo cantidad de seres vivos que variedad de seres vivos, porque en un medio natural puede haber muchos seres vivos del mismo tipo y ser considerado poco diverso, mientras que en el mismo medio puede haber pocos seres vivos pero mucha diversidad porque existen diferentes tipos.



Al observar un terreno sembrado con café y uno que otro árbol frutal, se observa un medio poco diverso porque a pesar de tener mucha cantidad de seres vivos predomina un sólo tipo de organismo: El café. Si se imagina el mismo sitio, pero ahora también con siembra de yuca, plátano, tomate, rosas y frutas, se dice que este medio es biodiverso (al menos en plantas) porque existe variedad de especies.

Todo lo anterior provee una idea de lo que significa diversidad biológica o biodiversidad. Para los biólogos, este concepto hace referencia a la gran variedad de seres vivos existentes en el planeta Tierra como consecuencia de miles de millones de años de evolución. Si se tiene en cuenta el concepto de especie abordado en la guía anterior, se puede aclarar que si existe una gran cantidad de seres vivos (genéticamente iguales) pertenecientes a una misma especie no hay diversidad; es decir, esta es nula. En cambio, si se encuentran gran número de seres vivos pero de diferentes especies sí habría diversidad.

La diversidad biológica se expresa en términos del número de especies que viven en un área determinada.

Así pues se deben considerar dos conceptos importantes:

Recordemos que las eras geológicas se estudiaron en la guía 1 de esta unidad.

Población:

Las poblaciones son un conjunto de seres vivos de la misma especie que comparten un mismo espacio o hábitat y se cruzan o aparean para producir descendencia. Por ejemplo, una colmena de abejas es una población.

Comunidad:

Hace referencia al conjunto de organismos de diferentes especies que coexisten (viven juntos) en un mismo espacio. La comunidad es entonces un conjunto de poblaciones animales, plantas, hongos e incluso de microorganismos que habitan en un mismo lugar.

Los seres vivos necesitan un espacio apropiado que ofrezca todos los recursos para sobrevivir y reproducirse, algunos de esos recursos hacen parte de los factores abióticos como el agua, el suelo y el aire. Cuando se habla de la relación entre los seres vivos y su medio se establece el concepto de ecosistema.

¿De dónde proviene tanta diversidad?

Como se estableció en guías anteriores, la biodiversidad es el resultado de miles de millones de años de evolución. Los registros fósiles sugieren que la evolución comenzó aproximadamente hace 4.000 millones de años; durante el Eón Fanerozoico, específicamente en la era del cámbrico donde se generó la “explosión cámbrica” que dio paso a gran variedad de organismos vivos, debido a la aparición de los primeros phylum o filos de organismos pluricelulares.



Figura 1. La diversidad en la era del cámbrico.

Posterior a la era cámbrica, la diversidad de especies siguió avanzando, aunque en algún momento hubo extinciones masivas que acabaron con la vida de muchos organismos vivos debido a factores ambientales y de adaptación de las especies a nuevos hábitats.

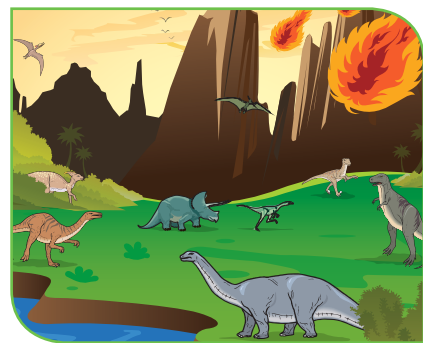


Figura 2. Extinciones masivas.

Niveles de biodiversidad

El término biodiversidad incluye tres conceptos: Genes, especie y ecosistemas, de los cuales se desprenden los niveles de diversidad biológica:



Figura 3. Diversidad genética.

a. **Diversidad genética o intraespecífica:** Los genes que se encuentran en el núcleo de las células contienen la información genética y hereditaria que pasa de una generación a otra. Cada uno de estos genes contiene información específica sobre las características físicas; por ejemplo, el color de los ojos.

La diversidad genética permite diversas versiones de genes que posibilitan la variación individual dentro de las especies. Por ejemplo, el maíz tiene diferentes genes y esto hace que algunas "mazorcas" tengan granos de un color y otras de otro color, aunque sean de la misma especie, como se aprecia en la figura 3.

Esta es entonces la que hace que algunas especies de plantas y animales sean más resistentes que otras a temperaturas extremas, eventos de sequía, cambios en la disponibilidad de alimentos, enfermedades y otros.

Mientras mayor diversidad genética posea una especie, mayor será su capacidad de adaptación a distintas condiciones. Por esto, una especie que exhibe poca diversidad genética es más vulnerable a la extinción. La domesticación de especies trae consigo una disminución en la diversidad genética, ya que la selección sistemática a través de los años de unas características sobre otras hace que se pierdan variantes genéticas. Medir la diversidad genética es un proceso muy costoso, por esto, los científicos prefieren medir la biodiversidad en términos del número de especies. La diversidad genética es la materia prima de la evolución, pues a partir de las variaciones en los genes (que son heredables), los seres vivos van cambiando en el tiempo.



Figura 4. Diversidad de especies.

b. **Diversidad de especies o específica:** La diversidad de especies se refiere a la variedad de especies animales, plantas, hongos y microorganismos que viven en un lugar; es decir, a la variedad de especies dentro de las comunidades.

La diversidad específica se relaciona con dos aspectos: La riqueza de especies y equitabilidad. La primera se refiere al número de especies presentes en una comunidad y la segunda a la distribución de las especies. Sobre la equitabilidad se puede decir que las especies no están distribuidas de manera uniforme en el planeta, sino que hay países que presentan mayor diversidad que otros; por ejemplo, Colombia es el país con mayor diversidad de anfibios como las ranas y muchas de ellas son endémicas (propias de la región), lo que limita la presencia de estas especies en otros lugares.

En el mundo el número de especies es muy grande, razón por la cual se deben clasificar en grandes grupos, como se estudió en la guía anterior, todo para facilitar el análisis de la biodiversidad.

c. **Diversidad de ecosistemas:** Como se sabe, un ecosistema está conformado por los factores bióticos y abióticos; es decir, el conjunto de organismos que conforman una comunidad y que interactúan con el agua, el aire, la temperatura, entre otros.



Figura 5. Diversidad ecosistémica.

La diversidad ecosistémica es entonces la variedad de ecosistemas presentes en el planeta Tierra, limitados por las condiciones climáticas y geográficas de cada lugar. Por ejemplo, el desierto es un ecosistema en el cual la temperatura es tan alta que las plantas presentes allí, como el cactus, deben poseer mecanismos para reservar agua y poder sobrevivir.

Todo lo anterior se sintetiza en la siguiente figura:

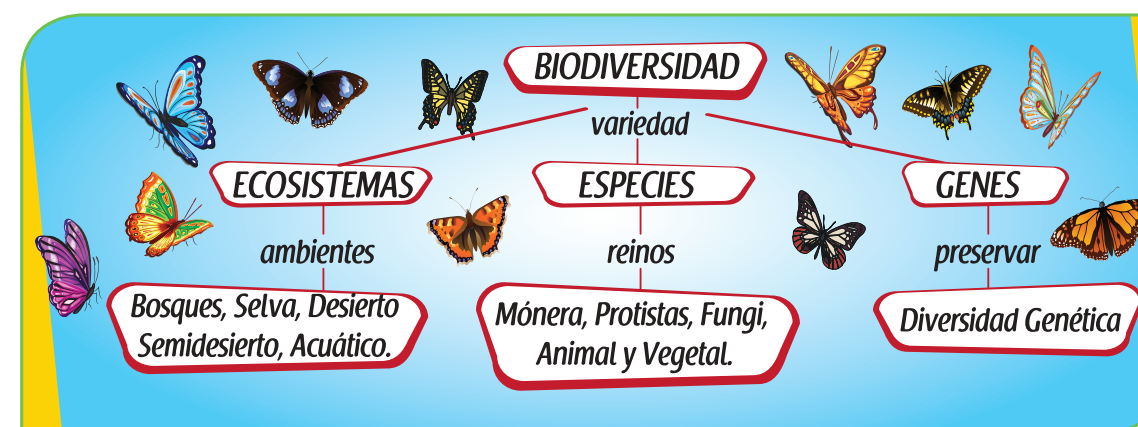


Figura 6. Tipos de diversidad.

¿Cuáles son los componentes de la diversidad?

La diversidad tiene dos componentes principales:

- a. Lo tangible: Se refiere a la misma naturaleza; es decir, las especies, las poblaciones, las comunidades y los recursos naturales. Por ejemplo, los animales y las plantas.
- b. Lo intangible: Es el conocimiento que se tiene de la naturaleza y los recursos tecnológicos que permiten el uso de los recursos. Por ejemplo,

los conocimientos que los indígenas tienen sobre el uso medicinal de las plantas es un componente intangible.

Pero... ¿Por qué es importante la biodiversidad?



La diversidad en sí misma tiene un valor cultural e histórico, pues hace parte de un proceso evolutivo de miles de millones de años. Además, los seres humanos hacen parte de ese proceso, por lo tanto, se incluyen en la historia de la biodiversidad.

Además de lo anterior, la diversidad tiene un valor muy importante para el hombre como capital natural, pues se beneficia de ella.

Teniendo en cuenta la diversidad y su utilidad, su potencialidad y beneficios, se puede agrupar en tres categorías o aspectos:

Valor ecológico:

Constituye los servicios que ofrecen los ecosistemas al ser humano y a la naturaleza misma:

- Regulación del flujo de materia y energía.
- Reciclaje de nutrientes.
- Protección de las capas de la tierra.
- Protección del suelo para actividades como la agricultura.

Valor económico:

La biodiversidad es el primer recurso de supervivencia del ser humano y representa beneficios como:

- Alimentación.
- Industria (madera, perfumes, entre otros).
- Turismo.

Valor científico:

Permite a los científicos estudiar el origen y evolución de la vida en la Tierra. Además, permite establecer el papel de las especies en los ecosistemas y reconocer diariamente las funciones y aportes de la naturaleza a la vida de los seres humanos; por ejemplo, qué tipo de plantas pueden ayudar a curar enfermedades.

Cabe reflexionar que aunque la diversidad biológica tiene un valor económico para el ser humano, en sí misma es algo invaluable para la humanidad, pues no tiene valor el hecho de saber que gracias a los árboles el hombre tiene el oxígeno que necesita para respirar o que se pueden comer frutos deliciosos e incluso que puedo relajarme al observar un hermoso paisaje.

Y... ¿La diversidad se puede perder?

¡Claro que sí! Si se tiene en cuenta que en el pasado hubo extinciones masivas y que aún en la actualidad se extinguen algunas especies o están en vía de extinción, se puede concluir que la diversidad biológica siempre corre peligro, no sólo por factores ambientales, sino por la irresponsabilidad del ser humano.

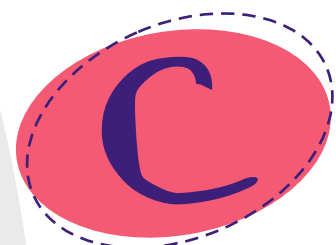
Las causas de la pérdida o extinción de diversidad biológica son:

- a. La deforestación.
- b. La sobreexplotación de especies a través de actividades como la caza.
- c. Cambios drásticos en el clima.
- d. Calentamiento global.
- e. Catástrofes naturales como maremotos, erupciones volcánicas, incendios, entre otros.
- f. Contaminación.
- g. Sobreexplotación del suelo.



Figura 7. La caza como causante de la pérdida de biodiversidad.

2. Invitamos a nuestro profesor al equipo y socializamos con él las ideas del texto que resaltamos en nuestros cuadernos.



Ejercitación

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

TRABAJO EN PAREJAS

Hasta ahora hemos estudiado todo lo relacionado con la biodiversidad, ahora vamos a demostrar lo que hemos aprendido realizando algunas actividades.

1. Escribimos en nuestros cuadernos el siguiente cuadro comparativo y lo complementamos con las características más importantes y ejemplos de cada tipo de diversidad:

DIVERSIDAD GENÉTICA	DIVERSIDAD DE ESPECIES	DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS
En la especie humana: Los distintos colores de ojos.		El desierto.
	Cantidad de diferentes mariposas en un jardín.	

2. Teniendo en cuenta la lectura de la fundamentación científica, respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:
 - a. ¿Cuál es la diferencia o similitud entre cantidad y diversidad de especies?
 - b. ¿Qué conceptos importantes se pueden abordar a la hora de hablar de diversidad biológica? ¿Por qué?
 - c. ¿Por qué es importante el hábitat a la hora de hablar de diversidad biológica?

TRABAJO INDIVIDUAL

3. Elaboro por escrito una reflexión en torno a la importancia y beneficios de la diversidad biológica. La comparto en las actividades de conjunto.

4. Leo con atención la siguiente situación:

En una población de lobos, se encuentran animales con ojos azules, otros con ojos verdes y unos pocos con un ojo azul y uno verde.

5. Teniendo en cuenta la situación anterior, respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:

- a. ¿En esta población de lobos hay diversidad? ¿Por qué?
- b. Suponiendo que exista diversidad en esta población, ¿de qué tipo sería? Explico.

6. Las extinciones atentan contra la diversidad biológica. Sin embargo, aún se encuentra mucha diversidad de especies en el planeta. Escribo en mi cuaderno cómo influyen las extinciones en la diversidad y la evolución de las especies.

7. El genotipo es la información genética (ADN) que posee un organismo y se expresa en el fenotipo; es decir, en el aspecto físico. Por ejemplo, un gen es el responsable de que una persona tenga el cabello negro; en este caso, el genotipo es la información genética para esa característica y el fenotipo es el cabello negro.

Teniendo en cuenta lo anterior, escribo en mi cuaderno dónde tienen lugar los cambios que generan la diversidad, en el fenotipo o en genotipo. Comparto el escrito en clase.

TRABAJO EN EQUIPO

¡EXPLORANDO LA DIVERSIDAD DE MI REGIÓN!

8. En compañía del profesor preparamos una salida a dos lugares diferentes cercanos a la institución educativa y hacemos el siguiente procedimiento:

- a. Observamos las especies de animales y plantas presentes en el lugar No. 1 durante 10 minutos.



- b. Escribimos en nuestros cuadernos las especies y número de ellas observadas, las describimos y dibujamos.
- c. Realizamos el mismo procedimiento en el lugar II.

9. Con los datos obtenidos completamos los siguientes cuadros:

Lugar I:

Especies	Número de individuos de esa especie

Lugar II:

Especies	Número de individuos de esa especie

10. Con las observaciones hechas, realizamos las siguientes actividades en nuestros cuadernos:
 - a. Describimos en cuál lugar hay mayor diversidad y por qué?.
 - b. Si es posible explicamos qué tipo de diversidad observamos.
 - c. Explicamos si con los datos obtenidos es posible determinar si en nuestra región hay mucha o poca diversidad.
 - d. Explicamos si la cantidad y la diversidad son lo mismo.
 - e. Escribimos si en los dos lugares encontramos las mismas especies o no y por qué.
 - f. Explicamos qué posibles factores determinan la presencia de una especie en un lugar y en otros no.
 - g. Presentamos nuestro trabajo en clase, añadiendo tres conclusiones sobre la salida de campo.

TRABAJO CON EL PROFESOR

11. Comparto con mi profesor las actividades desarrolladas y le solicito respetuosamente valorar los aprendizajes adquiridos.



Aplicación

TRABAJO INDIVIDUAL

1. Leo con atención el siguiente párrafo:

La oveja Dolly fue el primer mamífero clonado en la historia a partir de una célula adulta. Este tema ha generado grandes discusiones entre la Iglesia y los científicos, pues la primera sostiene que atenta contra la voluntad de Dios y los segundos aseguran que es un gran salto en la ciencia y en la lucha contra muchas enfermedades.

2. Teniendo en cuenta el párrafo anterior, escribo en mi cuaderno cómo la clonación podría impactar (positiva o negativamente) la diversidad del planeta Tierra.
3. Teniendo en cuenta la diversidad de especies que tiene Colombia, elaboro un trabajo escrito explicando qué implicaciones tiene esto para:
 - a. La industria.
 - b. La investigación.
 - c. La economía.
4. La diversidad también es evidente en los seres humanos, encontramos personas blancas, afro descendientes, con ojos verdes o azules, cabellos rubio o negro, entre otras.

Escribo en mi cuaderno por qué los seres humano son tan diversos y qué factores contribuyen a esa diversidad.

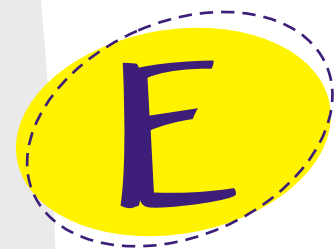
5. Respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué sucedería en este mundo si todos fuéramos exactamente iguales?



- b. ¿Por qué es tan importante la variabilidad genética para la diversidad humana?

TRABAJO CON EL PROFESOR

- 6. Comparto mi trabajo con el profesor para contrastar mis nuevos conocimientos y reflexiones sobre el tema y solicito respetuosamente una valoración sobre mis tareas y desempeños durante la guía.



Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

- 1. Establecemos mesas de trabajo y nos dirigimos a la biblioteca o sala virtual para usar diferentes fuentes de información y con ella completar en nuestros cuadernos el siguiente cuadro sobre el número de especies presentes en países de América Latina:

Número de especies						
Especies de...	Costa Rica	México	Colombia	Ecuador	Perú	Brasil
Hongos						
Plantas						
Animales invertebrados						
Peces						
Anfibios						
Aves						
Mamíferos						

- 2. Con la información del cuadro anterior, realizamos en nuestros cuadernos las siguientes actividades:

- a. Elaboramos un gráfico (de barras, torta o plano cartesiano) que muestre en qué países se encuentra la mayor biodiversidad.
 - b. Escribimos el nombre del país que posee mayor diversidad y las características que posee ese lugar para que allí vivan tantas especies.
 - c. Escribimos el nombre del país que posee menor diversidad y las características que posee ese lugar para que allí vivan menos especies.
3. Nos dirigimos a la sala de informática y consultamos la siguiente página web www.who.int/globalchange/ecosystems/biodiversity/es/ Extraemos de ella la información contenida sobre la biodiversidad y escribimos en nuestros cuadernos un resumen. Teniendo en cuenta la síntesis de lo que investigamos, resolvemos las siguientes preguntas:
- a. ¿Qué significa biodiversidad para la salud humana?
 - b. ¿Cuáles son las amenazas para la biodiversidad y la salud?
 - c. ¿Cuáles son las repercusiones de la biodiversidad en la nutrición?
 - d. ¿Cómo afecta el cambio climático a la biodiversidad y la salud?
 - e. ¿Qué importancia tiene la investigación de la biodiversidad para la medicina tradicional?

TRABAJO INDIVIDUAL

- 4. El ser humano atenta contra la diversidad de especies debido a la falta de conciencia. Preparo una campaña concientizando la comunidad educativa y elaboro un folleto que contenga lo siguiente:
 - a. Importancia de la biodiversidad para el ser humano.
 - b. Acciones humanas que atentan contra la biodiversidad.
 - c. Consecuencias de la intervención humana en la biodiversidad.
 - d. Acciones que permitan la conservación de las especies.



TRABAJO EN PAREJAS

5. La diversidad se manifiesta en las diferentes formas de vida, pero también existe la diversidad de pensamiento.

En compañía del profesor, organizamos un conversatorio o plenaria expresando nuestras ideas y conclusiones sobre la biodiversidad. Además de esto escribimos en hojas de block frases alusivas al respeto a la palabra y el pensamiento de los demás y las pegamos en el tablero.



TRABAJO CON EL PROFESOR

6. Invitamos a nuestro profesor para socializar con él todas las comprensiones alcanzadas y le solicitamos evaluar las actividades.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno.

Respondo las preguntas 1 a 3 de acuerdo con la siguiente información:

Tráfico ilegal de fauna y flora

Después del narcotráfico y el tráfico de armas, el comercio de fauna y flora silvestre es el negocio más lucrativo en el mundo. Colombia, por ejemplo, al ser uno de los países con mayor diversidad es blanco de este tipo de delitos.

El comercio de animales incluye la venta de animales silvestres disecados; animales para mascotas; partes del cuerpo de los animales como plumas, colmillos u órganos; cuero, carne o huevos. Aunque no lo creamos este tráfico mueve billones de dólares en el mundo entero.

Sacar las especies de su hábitat y utilizarlas con fines comerciales atenta enormemente contra la biodiversidad, convirtiéndose en una de las principales causas de extinción en el mundo debido a que las poblaciones se reducen drásticamente.

1. El tráfico ilegal de fauna y flora es un factor que causa la extinción de las especies porque:

- A. Las especies que se trafican mueren en cautiverio.
- B. Disminuyen las comunidades donde habitan.
- C. Disminuyen las poblaciones severamente.
- D. No hay posibilidad de intercambiar genes.



2. Una de las consecuencias del tráfico de fauna y flora para los ecosistemas es:

- A. La posible extinción de las especies y menor posibilidad de evolución.
- B. La posible extinción de las especies y mayor posibilidad de evolución.
- C. Cambios en las relaciones alimentarias de las especies.
- D. Disminuye la competencia por los recursos en el ecosistema.

2

3. Los científicos han descubierto que en zonas de latitud cercanas a la ecuatorial, existe mayor biodiversidad. Esto se puede explicar porque en esas zonas:

- A. Hay mayor disponibilidad de recursos y más especies para la reproducción.
- B. Hay mayor disponibilidad de recursos y variedad en ecosistemas y climas.
- C. Las especies pueden migrar fácilmente a otros ambientes.
- D. La influencia del ser humano sobre el ecosistema es menor.

3

Respondo las preguntas 4 y 5 de acuerdo con la siguiente información:

El cóndor de los Andes, cuyo nombre científico es *Vultur gryphus*, es una especie que vive en la cordillera de los Andes y se encuentra en vía de extinción. Para ayudar a superar esta crisis, hacia el año de 1987 se creó en Colombia un programa para preservar la especie.

El programa para impedir la extinción del cóndor andino consistía en llevar a los zoológicos los polluelos, cuidarlos, alimentarlos y liberarlos en la cordillera de los Andes cuando estuvieran preparados. A pesar del éxito del programa, el cóndor sigue siendo una especie en vía de extinción.

4. Para que un programa como el propuesto en Colombia dé resultados 100% efectivos, usted propondría como medida complementaria:

- A. Campañas educativas que enseñen todo sobre esta especie.
- B. Mantenerlos permanentemente en el zoológico.
- C. Mantenerlos en cautiverio para cuidarlos y protegerlos.
- D. Campañas educativas promoviendo el valor ecológico de la especie.

4

5. Si para impedir la extinción del cóndor andino se tomara la decisión de mantenerlo en cautiverio y promover su reproducción allí, posiblemente:

- A. La especie se extinguiría.
- B. Garantizaría la conservación de la especie.
- C. No habría diversidad genética.
- D. Reduciría su reproducción.

5

Glosario

- **Adaptación:** Característica de los organismos para sobrevivir y reproducirse en un medio particular; también es el proceso de adquirir dichas características.
- **Especies endémicas o nativas:** Especies de seres vivos propios de un ecosistema y que difícilmente sobreviven fuera de él.
- **Fenotipo:** Es la expresión del genotipo; es decir, manifestaciones visibles en la especie, ya sean físicas o de conducta.
- **Genotipo:** Es el conjunto de genes de un organismo.

Guía 6



Las zonas de vida en nuestro planeta

Indicadores de Desempeño:

Conceptual:

- Identifica los diferentes tipos de biomas y sus características.

Procedimental:

- Busca información para complementar los conocimientos adquiridos en el aula.

Actitudinal:

- Reconoce la importancia de los biomas y promueve campañas para preservar las diferentes formas de vida.

¿QUÉ APRENDEREMOS EN ESTA GUÍA?

En la guía anterior aprendimos que la biodiversidad existe gracias a los mecanismos de evolución; además, que la diversidad biológica se divide en tres niveles, entre los cuales está el ecosistémico; es decir, en los diferentes tipos de ecosistemas o biomas.

El planeta Tierra tiene diversos ambientes donde habitan muchas especies que se han adaptado a las características específicas de cada bioma. Durante el transcurso de esta guía estudiaremos los diferentes tipos de ecosistemas, fauna, flora y factores abióticos que conforman la diversidad del planeta Tierra.

A Vivencia

TRABAJO INDIVIDUAL

El planeta Tierra en sí mismo es una amplia zona de vida que alberga millones de seres vivos, incluido el ser humano. Además, podemos encontrar variados climas, tipos de suelo, fauna, flora, entre otras; sin embargo, desconocemos las zonas de vida que existen alrededor del mundo.



A continuación voy a realizar unas actividades que tienen como objetivo identificar mis ideas y conocimientos anteriores sobre las zonas de vida del planeta:

1. Escribo en mi cuaderno el concepto que tengo sobre bioma o zona de vida y cuáles son sus características.
2. Seguramente he visto en la televisión o en los libros, imágenes de desiertos, mares y bosques. Escribo en mi cuaderno las diferencias y semejanzas entre las siguientes características:

- a. Temperatura.
- b. Luz.
- c. Agua.
- d. Suelo.
- e. Fauna.
- f. Flora.

3. El comercio ilegal de fauna consiste en sacar de su hábitat los animales silvestres y venderlos para diferentes fines; por ejemplo, como mascotas. Este delito es el tercero más lucrativo después de la venta de drogas y armas.

Escribo en mi cuaderno qué sucede cuando los animales se sacan de su hábitat natural y se llevan a otro completamente diferente. Qué efectos (positivos o negativos) tiene este delito para los ecosistemas y las especies. Comparto mi trabajo en clase.

TRABAJO EN PAREJAS

4. Las acciones humanas siempre tienen repercusiones sobre los ecosistemas. Escribimos en nuestros cuadernos cuáles son las consecuencias que tienen las siguientes acciones sobre los organismos vivos y su hábitat:

- a. La agricultura.
- b. La caza.
- c. La pesca.
- d. La ganadería.

5. El Frailejón, cuyo nombre científico es *Espeletia pycnophylla*, es una planta nativa de Colombia, Venezuela y Ecuador que habita en los páramos, donde la temperatura es de aproximadamente 5°C.



Figura 1. Frailejones.

Teniendo en cuenta lo anterior, escribimos en nuestros cuadernos cuáles consideramos que son las adaptaciones que tiene esta planta para sobrevivir a esta temperatura y cuál podrá ser su importancia biológica.

6. En los desiertos encontramos cactus y en los páramos frailejones. Escribimos en nuestros cuadernos por qué en todos los lugares del mundo no se encuentra la misma flora o fauna.

TRABAJO EN EQUIPO

7. Socializo con mis compañeros las actividades desarrolladas anteriormente y planteamos por escrito algunos acuerdos.

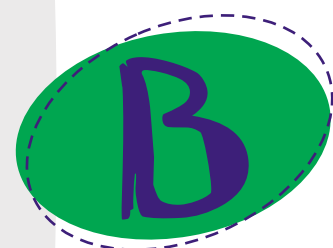
Figura 1: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/Piedrasblancas.JPG>

8. En compañía de nuestro profesor salimos a los alrededores de la institución y observamos el tipo de vegetación y animales que se encuentran allí. Escribimos y dibujamos en nuestros cuadernos las observaciones realizadas.

9. Escribimos en nuestros cuadernos el nombre de las plantas y animales propios de nuestra región y qué características climatológicas (humedad, temperatura, entre otros) están presentes en nuestro departamento, municipio, vereda o barrio.

TRABAJO CON EL PROFESOR

10. Convocamos al profesor al equipo y le solicitamos valorar las actividades desarrolladas.



Fundamentación Científica

TRABAJO EN EQUIPO

1. Le solicitamos respetuosamente a un compañero que dé lectura al siguiente texto y elaboramos en nuestros cuadernos un resumen, resaltando las características de cada uno de los biomas que se presentan.

NOTA: Recordemos que nuestro profesor estará atento para aclarar las dudas presentadas durante el desarrollo de la lectura.

Diversidad de vida, diversidad de biomas

Uno de los tipos de diversidad biológica es la ecosistémica que se refiere a la variedad de ecosistemas presentes en el planeta Tierra, condicionados por los factores climáticos y geográficos de cada lugar. Estos diversos ecosistemas llevan el nombre de zonas de vida o biomas.

Estos son grandes regiones del planeta con determinadas condiciones climáticas y geográficas a las cuales se han adaptado los seres vivos; es decir, un bioma es un conjunto de ecosistemas donde los factores bióticos y abióticos tienen limitantes

geográficos.

¿Qué caracteriza los biomas?

Los biomas dividen el mundo naturalmente; es decir, es una forma de dividir el planeta de acuerdo a su ambiente. Cada uno de ellos posee características particulares que los diferencia de otros. Entre las características más importantes de los biomas encontramos:

1. Factores abióticos

Se refiere a los componentes no vivos del ecosistema y en los biomas se pueden encontrar:

- El clima:** Es el elemento más importante porque determina los seres vivos que pueden habitar allí y las adaptaciones de cada individuo para soportar bajas o altas temperaturas.

Cada bioma tiene un clima específico, que se determina por:

- La temperatura: Es la medida de la energía térmica presente en un ecosistema.
 - La precipitación: Tiene que ver con la condensación del vapor de agua que se acumula en la atmósfera. La precipitación alcanza la superficie terrestre en forma de lluvia, granizo o nieve.
- El suelo:** La superficie de la corteza terrestre influenciada por el clima es de vital importancia, principalmente porque determina el tipo de plantas que crecen en un bioma. Además, allí se dan los procesos de reciclaje de nutrientes y descomposición de animales muertos.

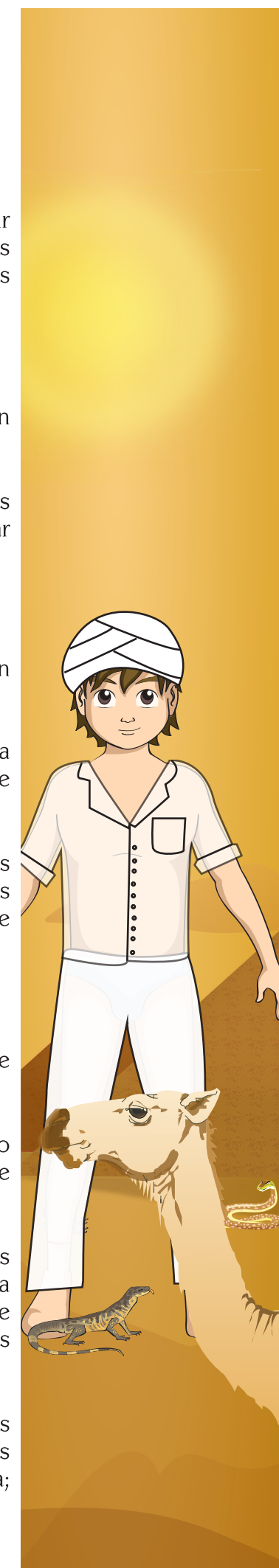
2. Factores bióticos

Corresponde a los seres vivos que habitan en un ecosistema. Entre los cuales se encuentran:

- La flora:** Depende del clima y el tipo de suelo del bioma. Además, el tipo de plantas presentes en un bioma determina la clase de animales que se alimentan de ellas.

Las plantas que caracterizan un bioma pueden presentar características que les permiten adaptarse al tipo de clima y suelo. Por ejemplo, el cactus es una planta que tiene la capacidad de vivir en lugares muy secos y calurosos debido a que puede acumular agua para sobrevivir mucho tiempo; también presenta espinas que le ayuda a evitar la pérdida de agua y el ataque de animales.

- La fauna:** Son los animales presentes en un bioma. La presencia de estos depende del clima y el tipo de flora. Al igual que las plantas, los animales también muestran adaptaciones que les permiten sobrevivir en un bioma;



por ejemplo, el camello tiene dos jorobas en las que almacena grasa que le permite subsistir en el desierto. Los osos polares son mamíferos con un pelaje que les permite soportar las bajas temperaturas del polo norte.

Bueno... ¿Y cuáles son los biomas del mundo?

Existen diversos biomas, cada uno con características específicas. Sin embargo, se presentarán los más conocidos, aclarando que todos son igual de importantes para mantener el equilibrio ecológico:



Figura 2. Tundra.

1. **Tundra:** Un 20% del planeta Tierra posee este bioma. Se encuentra principalmente en el hemisferio Norte, cerca de los polos donde se presentan bajas temperaturas.

En la tundra, la diversidad animal y vegetal es baja debido a su clima.

Clima	Suelo	Flora	Fauna
Bajas temperaturas que oscilan entre los -15°C y los 5°C . La mayoría del tiempo es invierno, pero también hay veranos frescos y cortos.	Permanece congelado la mayoría del tiempo, pero varía la profundidad del permafrost (capa de hielo en la superficie del suelo) con la temperatura del aire. Es pobre en nutrientes.	Los musgos y los líquenes caracterizan la tundra, porque sólo miden 10 cm y pueden soportar los fríos vientos. Sin embargo, hay zonas sin permafrost que permiten la presencia de arbustos y hierbas bajas.	Zorros árticos, lobos, ardillas, osos polares, gansos, bueyes, renos y aves migratorias. La mayoría de animales son blancos para camuflarse en la nieve y tienen un gran pelaje para soportar el frío.

2. **Taiga:** También llamado bosque boreal. Es un bioma con largos y fríos inviernos, aunque también tiene veranos muy cortos y poco calurosos. Es el bioma terrestre más grande del mundo, ocupando el 27% de la superficie del planeta Tierra.



Figura 3. Taiga.

Este es exclusivo del hemisferio Norte

y se encuentra debajo de la Tundra. Abarca regiones como Canadá, Europa, Alaska y norte de Rusia.

Clima	Suelo	Flora	Fauna
Es menos frío que la Tundra y su temperatura oscila entre los 0°C y 5°C . En verano alcanza los 19°C .	Se denomina podzol, un tipo de suelo negro con capas rojizas, húmedo y donde la descomposición de la materia es muy lenta.	La vegetación característica son las coníferas, específicamente los pinos (árboles con forma de cono), que forman cadenas boscosas. También hay líquenes, musgo y abedules. Los árboles no permiten la entrada de la luz solar, por lo cual no hay arbustos ni hierbas.	Alces, lince, zorros, ardillas, oso pardo, comadrejas, conejos, liebres, halcones, búhos y lobos.

3. **Estepa:** Es un bioma que se caracteriza por poseer un terreno llano y amplio, al cual se le asocia también con un desierto frío. Se encuentra lejos del mar; es decir, al interior de los continentes. Presenta veranos templados, lluvias irregulares e invierno muy frío.



Figura 4. Estepa.

Clima	Suelo	Flora	Fauna
Es un clima semiárido (seco). En verano la temperatura es elevada, como en el desierto y debido a la escasez de árboles los animales se exponen a grandes variaciones de humedad y temperatura. En invierno la temperatura es muy baja.	Contiene muchos minerales y poca materia orgánica. El suelo contiene óxido de hierro, lo que le proporciona un color rojizo.	Plantas adaptadas a la escasez de agua (xerófilas). Predominan las hierbas y las gramíneas (como el trigo) y pueden aparecer algunos árboles y arbustos dispersos.	Bisontes, caballos, conejos, serpientes, coyotes, el canguro y el tejón.



Figura 5. Praderas.

4. **Pradera:** Es un bioma intermedio entre el clima del desierto y del bosque, pues aunque las lluvias no son abundantes, hay gran variedad de flora y fauna. Es muy similar a la Estepa, sólo que el clima es húmedo y semiárido, aunque también tiene veranos calurosos e inviernos fríos.

La presencia de árboles ha disminuido por los incendios, el sobrepastoreo y se caracteriza por la extensa variedad de gramíneas que crecen allí. Por esa razón el hombre lo ha convertido en su principal zona de cultivo de cereales como el trigo y el maíz. Las Praderas se ubican en América del Norte, América del Sur, Australia, Nueva Zelanda y África.

Clima	Suelo	Flora	Fauna
Temperaturas entre -20°C y 29°C. Presenta época de lluvias y de sequía.	Rico en nutrientes debido a la descomposición de los vegetales. El movimiento de agua en el suelo es hacia arriba, lo que arrastra calcio.	Gramíneas como el trigo, el maíz y la avena. Girasoles y tréboles.	Armadillos, comadrejas, zorros, patos, lechuzas y colibríes.

5. **Desierto:** Es un bioma donde las lluvias son escasas y la temperatura varía bruscamente entre el día y la noche; es decir, altas temperaturas en el día y muy bajas en la noche.



Figura 6. Desierto.

Las características principales del desierto son:

- a. Escasez de agua y lluvia, y pérdida de agua a través de la evaporación.
- b. Escasez de suelo debido a que es arrastrado por el viento.
- c. Baja productividad debido a sus altas temperaturas.

Los Desiertos más conocidos son los del Sahara (África) y el de Atacama (Chile). Aproximadamente el 20% del planeta presenta este bioma. En Colombia también se encuentran algunos desiertos: El desierto de la Tatacoa (Huila), el desierto de la Guajira, el desierto del Cabo de la Vela (La Guajira) y el de la Candelaria (Boyacá).

Clima	Suelo	Flora	Fauna
Caliente y seco. Temperaturas altas de hasta 57°C en el día y bajas en la noche de hasta 0°C y -10°C.	Suelo árido, con acumulación de sal, de color variable, pero generalmente marrón amarillo. Evaporan fácilmente el agua cuando llueve y no acumulan agua.	Diferentes tipos de plantas que se adaptan a las condiciones climáticas. Existen plantas que acumulan agua como los cactus y las palmeras.	Especies adaptadas a la falta de humedad como las serpientes, los escorpiones, camaleones, buitres, tarántulas, camellos, hormigas, puerco espín, el puma y lagartos. Casi todos los animales del desierto son de vida nocturna para evitar el calor del día.

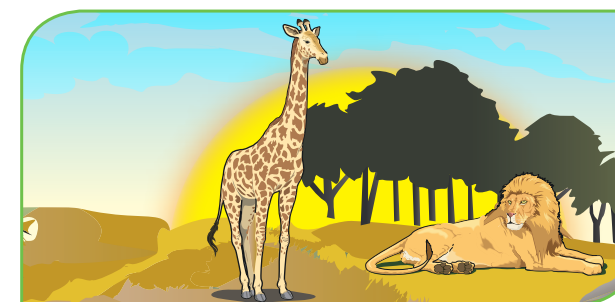


Figura 7. Sabana Africana.

6. **Sabana:** Las sabanas tropicales son praderas con árboles dispersos. Están ubicados en zonas cálidas. Se encuentran principalmente en África, aunque también en Australia y Sudamérica (Brasil, Colombia y Venezuela).

La mayoría de fósiles existentes se han encontrado en las Sabanas del este de África, por esa razón, se considera que allí se originó la vida.

Clima	Suelo	Flora	Fauna
Altas temperaturas con una corta estación de lluvias. Existen largas temporadas de sequía y calor que provocan muchos incendios.	El tipo de suelo es muy diverso. Generalmente suelos secos con poca humedad, rojizos y con acumulación de calcio.	La flora presenta adaptaciones como grandes raíces, acumular agua y semillas resistentes. Se caracteriza por las gramíneas, los arbustos y los matorrales. El árbol de Acacia es el principal de este bioma, ofreciendo sombra a los animales.	Leones, jirafas, hienas, cebras, elefantes, termitas, saltamontes, guepardos, chitas, hipopótamos y cocodrilos.



Figura 8. Páramo.

7. Páramos: Son biomas montañosos y fríos que se encuentran en Sudamérica principalmente. Son las regiones más elevadas de la cordillera de los Andes.

Son regiones frías y húmedas, con presencia de niebla y fuertes vientos.

Clima	Suelo	Flora	Fauna
Clima frío, húmedo, con niebla y constantes precipitaciones. Temperatura de 5°C, aproximadamente. En la noche hay un fuerte helaje con presencia de nevadas.	Saturado de agua, formando una especie de pantanos llamados tuberías donde se deposita además de agua, material orgánico de origen vegetal.	Predomina el Frailejón, que es una planta con hojas velludas, que crece 1 cm al año y se encargan de absorber el agua y fijarla al suelo. Por esa razón son de vital importancia para favorecer la presencia de agua y mantener el equilibrio ecológico. También se encuentran matorrales, arbustos, musgo, paja, entre otros.	Lagartijas, salamandras, conejos, comadrejas, curíes, venados, el cóndor, colibríes, entre otros.

Figura 8:
http://enosakiwilches.blogspot.com/2010_05_01_archive.html

8. Selva tropical: También llamado Bosque húmedo tropical lluvioso, es el bioma más complejo e importante del mundo porque posee la mayor biodiversidad. Es un lugar caluroso y húmedo durante todo el año debido a las constantes lluvias. Se encuentra en Sudamérica, África y Asia. La selva más conocida es la del Amazonas.



Figura 9. Selva tropical.

La selva ocupa grandes extensiones de vegetación y caudalosos ríos que se desbordan en épocas de grandes lluvias.

Debido al gran tamaño de la Selva tropical, los científicos han dividido este bioma en cuatro zonas:

- Arbustos y hierbas: Ubicado en la parte inferior. Allí se encuentran miles de insectos y los grandes animales que habitan la selva.
- El sotobosque: Ubicado en el suelo, bajo las hojas caídas de los árboles. Es un lugar fresco y oscuro; es una mezcla de árboles jóvenes y plantas pequeñas.
- El dosel: Está bajo los árboles, donde se extienden las ramas y cubre la selva. Allí habitan aves, insectos, reptiles y mamíferos.
- Árboles emergentes: Son los que se encuentran arriba del dosel.

Clima	Suelo	Flora	Fauna
Temperaturas entre los 20°C y 25°C durante todo el año, con precipitaciones constantes.	Suelos latosoles o lateríticos; es decir, suelos que pierden fácilmente su fertilidad debido a que la humedad arrastra los nutrientes. Generalmente son de color rojizo o amarillento. La descomposición de la materia es rápida y la materia orgánica se concentra en la superficie.	Predominan los grandes árboles emergentes de hasta 60m de altura y árboles de dosel de hasta 30m. Hay una gran cantidad de plantas epífitas (que crecen sobre otros árboles). Hay miles de plantas con flores y frutas que sirven de alimento a muchos animales. Muchos de los árboles tienen sus raíces en el agua proveniente de las precipitaciones.	Miles de insectos, mariposas, hormigas, arañas, ranas, lagartijas, salamandras, monos aulladores, gorilas, orangutanes, camaleones, murciélagos, diferentes tipos de serpientes, loros, tucanes, colibríes, osos perezosos, ardillas voladoras, pirañas, entre otros.

Figura 9:
<http://www.taringa.net/posts/imagenes/16773290/1-000-litros-de-agua-x-1-Gramo-de-oro-no-es-justo.html>



9. **Chaparral:** Es un bioma que se encuentra en todos los lugares del mundo y es considerado por muchos como el más hermoso. El chaparral se puede encontrar en zonas montañosas o llanuras.



Figura 10. Chaparral.

Este bioma se da a altas temperaturas, donde se presentan inviernos muy lluviosos y veranos muy secos.

Clima	Suelo	Flora	Fauna
<p>El chaparral se da cuando el agua fría del océano se fusiona con una porción de tierra a altas temperaturas, que oscilan entre los 18° y los 22°C. Por esa razón se dice que el clima es mediterráneo.</p> <p>Durante el invierno llueve mucho y durante el verano se produce la sequía, que puede llegar a ocasionar incendios.</p>	<p>Es un suelo arcilloso de color rojo llamado terra rosa, propicio para la producción de vino.</p>	<p>Predominan las plantas esclerófilas (arbustos y árboles con hojas duras, que se adaptan a largos períodos de sequía y calor) y perennes (duraderas). También hay coníferas y cactus.</p>	<p>La diversidad de fauna no es mucha, pero el chaparral gana en número de individuos; es decir, hay muchos de una misma especie.</p> <p>Entre los animales se encuentran coyotes, chacales (similares a los coyotes), aves migratorias como los patos, ratas del bosque, ardillas, lagartos, entre otros.</p>

10. **Biomás acuáticos:** Comprenden los marinos y los de agua dulce:

a. **Marinos:** Los océanos son los grandes biomás de agua salada. Poseen tres zonas que son la litoral, pelágica y nerítica.

- Zona litoral: Se encuentra entre la costa y el mar abierto; entra buena cantidad de luz por lo que las algas pueden hacer fotosíntesis. Allí habitan animales como almejas, pulpos, calamares, babosas, estrellas de mar, entre otras.
- Zona nerítica: Tiene cercanía a la costa, pero sin contacto con el litoral. Es la zona con mayor abundancia de fauna como corales, merluzas, sardinas, nutrias, ballenas, focas, delfines, entre otros.

- Zona pelágica: Es el mar abierto, se divide en una parte fótica (iluminada) y una zona afótica (oscura). En la zona fótica se encuentran gran cantidad de peces y algas, en la afótica no hay flora pero si existen animales y bacterias adaptados a esta profundidad.

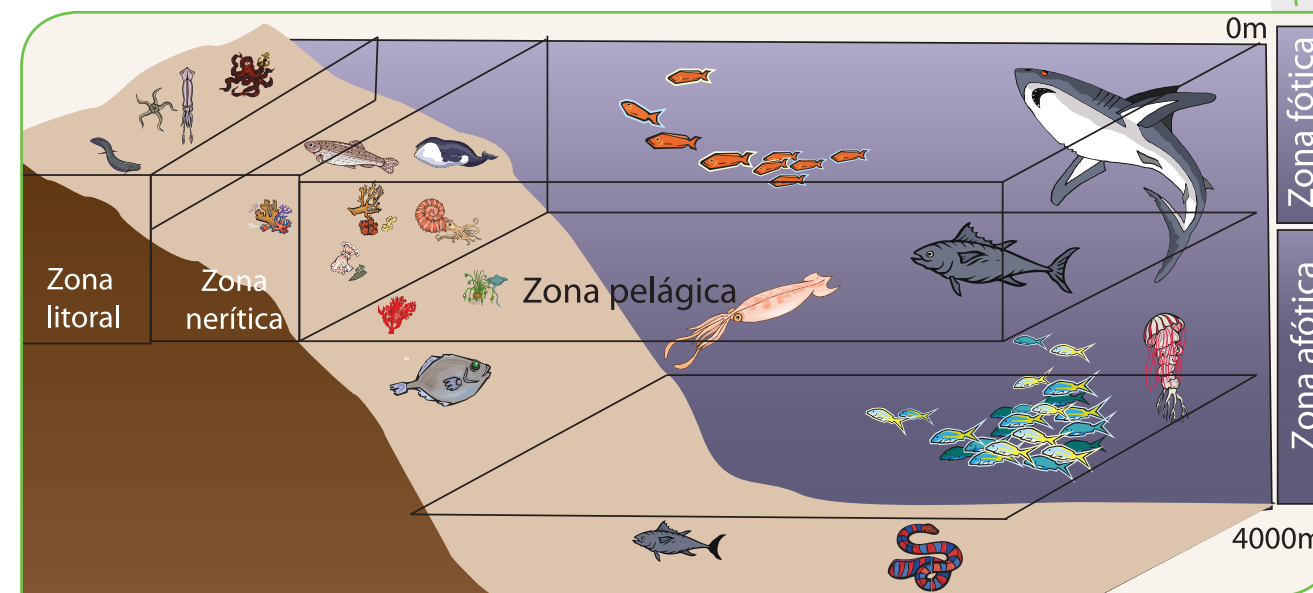


Figura 11. Zonas del bioma marino.

b. **Aguas dulces:** Incluyen riachuelos, ríos, lagos y arroyos. Son biomás de vital importancia para la supervivencia de los seres vivos, incluso la del hombre, porque el agua que se consume es agua dulce y no salada.

En los biomás dulceacuícolas hay muchos minerales y nutrientes, razón por la cual prosperan diversas formas de vida.

En aguas dulces y sus alrededores se encuentran peces, anfibios, reptiles y mamíferos. Existen animales como cangrejos, ranas, tortugas, castores, salmones, truchas, lombrices, mapaches, entre otros. Casi todo tipo de plantas pueden crecer en zonas de agua dulce, razón por la que este bioma ocupa el segundo lugar en diversidad biológica en el mundo.



¿Qué otros biomás existen?

Existen muchos otros biomás que son igual de importantes que los anteriores, entre ellos podemos encontrar:

- a. **Polos:** Desiertos helados, con clima muy frío. En el polo norte habita el oso polar y en el polo sur el pingüino.
- b. **Bosque caducifolio:** Recibe ese nombre porque en otoño los árboles pierden sus hojas; es decir, caducan.
- c. **Humedales:** Incluye los pantanos y ciénagas donde generalmente habitan cocodrilos.



¿Cómo se ven afectados los biomas?

El hombre es quien más depende de los biomas y su diversidad; sin embargo, debido a sus acciones amenaza la vida y preservación de ellos. Las causas del deterioro de los biomas son:

- a. Contaminación.
- b. Sobrepastoreo.
- c. Caza.
- d. Deforestación.

¿Qué hacer para conservar los biomas?

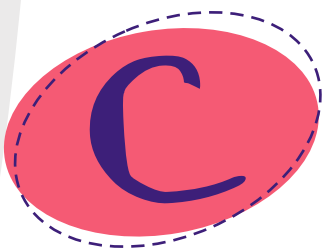
Los biomas se deben conservar porque permiten el equilibrio de la vida y el planeta y porque de ellos depende la supervivencia de los seres humanos.

De la flora existente depende el avance de la medicina, pues de ella se sacan miles de vitaminas y sustancias con las que se elaboran medicamentos.

Los animales proveen al ser humano de alimento, materia prima e incluso compañía. Además, el agua es el líquido de la vida y de ella dependen todos los seres vivos.

CON EL PROFESOR

2. Socializamos con el profesor los conceptos resaltados en nuestros cuadernos sobre los diferentes biomas y le solicitamos evaluar la actividad.



Ejercitación

¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

TRABAJO EN PAREJAS

A continuación vamos a realizar algunas actividades que tienen como propósito identificar las comprensiones alcanzadas durante la fundamentación científica:

1. Elaboramos en nuestros cuadernos el siguiente cuadro y lo completamos con la información que haga falta sobre los biomas presentes en nuestro planeta Tierra.

Para complementar el cuadro no debemos copiar toda la información de la fundamentación científica, sólo escribir datos puntuales:

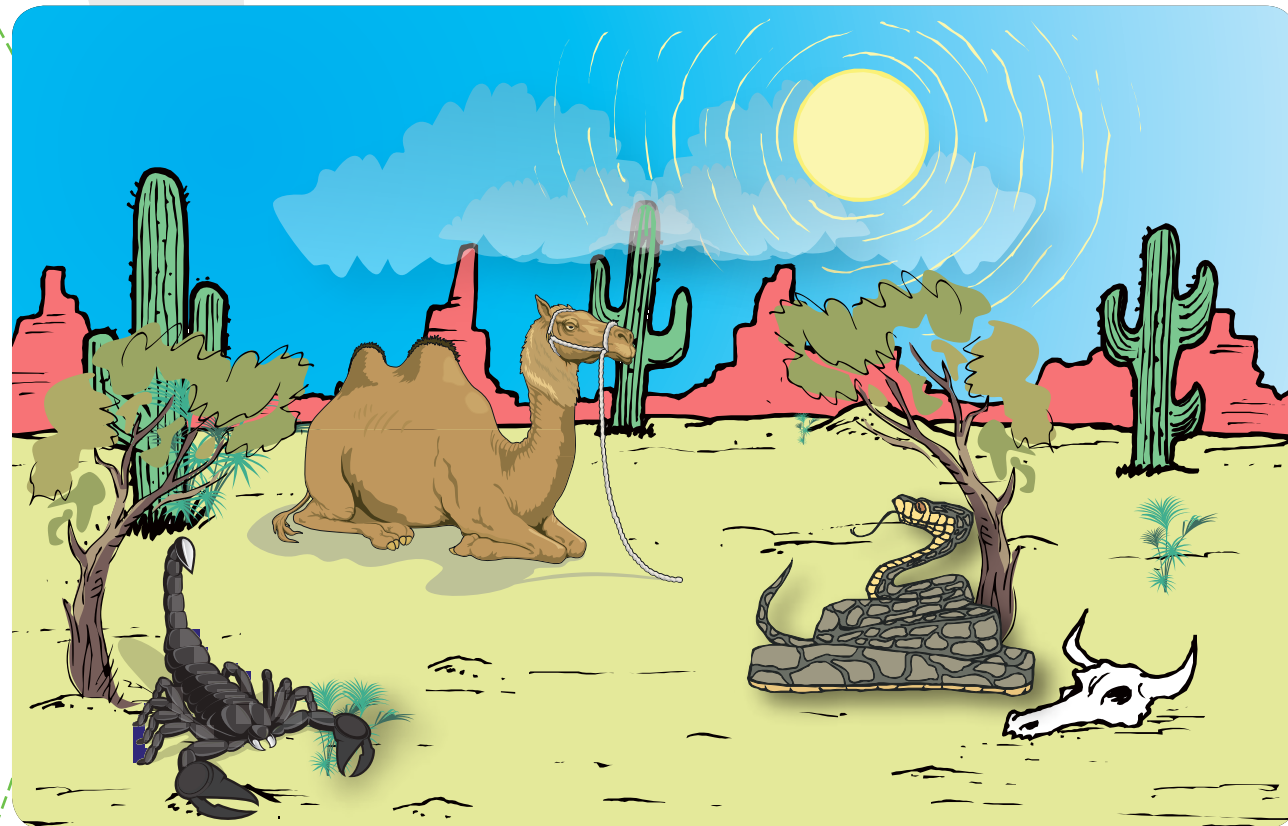
Bioma	Ubicación geográfica	Flora	Fauna	Temperatura promedio
Tundra	Presente en regiones Árticas del hemisferio norte.			
Taiga				Entre 0°C y 5°C en invierno. En verano 19°C.
Estepa				
Pradera				
Desierto		Hierbas, arbustos espinosos y cactus		
Páramo				
Sabana			Grandes carnívoros.	
Bosque húmedo tropical				

2. Respondemos en nuestros cuadernos las siguientes preguntas:

- a. ¿De qué manera los factores ambientales propios de cada bioma determinan el tipo de flora presente en cada uno?

- b. ¿Cómo influye la flora en la presencia de ciertos animales característicos de cada bioma?
- c. ¿Cuál es la importancia de la humedad en la presencia de seres vivos? Explicamos.
- d. El oso polar posee un buen pelaje que le permite soportar el fuerte frío del polo y así muchas especies animales y vegetales deben poseer ciertas adaptaciones. ¿Qué tipo de adaptaciones deben poseer animales y vegetales para sobrevivir en biomas con climas extremos?

3. Analizamos detenidamente la siguiente imagen:




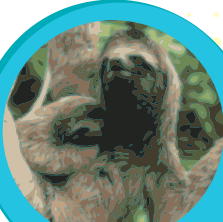



- 4. Teniendo en cuenta la imagen anterior, identificamos los siguientes elementos:
 - a. Factores bióticos.
 - b. Bioma.
 - c. Clima.
 - d. Suelo.
- 5. Dibujamos en nuestros cuadernos un mapamundi, y escribimos frente a cada continente los tipos de biomas que allí se encuentran.

Teniendo en cuenta el dibujo, escribimos qué continente presenta mayor diversidad de biomas.

TRABAJO INDIVIDUAL

- 6. Analizo cada imagen y la información que aparece al frente. Escribo en mi cuaderno a qué bioma pertenece cada descripción y complemento con mis propias palabras la información sobre cada uno de ellos.

 <p>Predominan animales como el león.</p>	 <p>Suelo saturado de agua y bajas temperaturas.</p>
 <p>Predominan animales blancos que se camuflan con la nieve.</p>	 <p>Se caracteriza por la presencia de coníferas.</p>
 <p>Precipitaciones constantes y temperaturas entre 20 y 25°C.</p>	 <p>Grandes biomas de agua salada.</p>

7. Leo con atención el siguiente párrafo:

En los sitios de altas precipitaciones y llanos se pueden formar ciénagas - capa de aguas estancadas y poco profundas-; esta formación presenta generalmente mucha vida animal pero poca flora.

8. Teniendo en cuenta el párrafo anterior, explico por qué en lugares como los descritos hay escasez de vida vegetal.
9. Explico en mi cuaderno por qué en los biomas la flora y la fauna es diferente de otra; es decir, por qué en una Tundra no hay leones y en una Sabana sí.

TRABAJO CON EL PROFESOR

10. Comparto con mi profesor las actividades desarrolladas y le solicito valorar los aprendizajes adquiridos.

D Aplicación

TRABAJO INDIVIDUAL

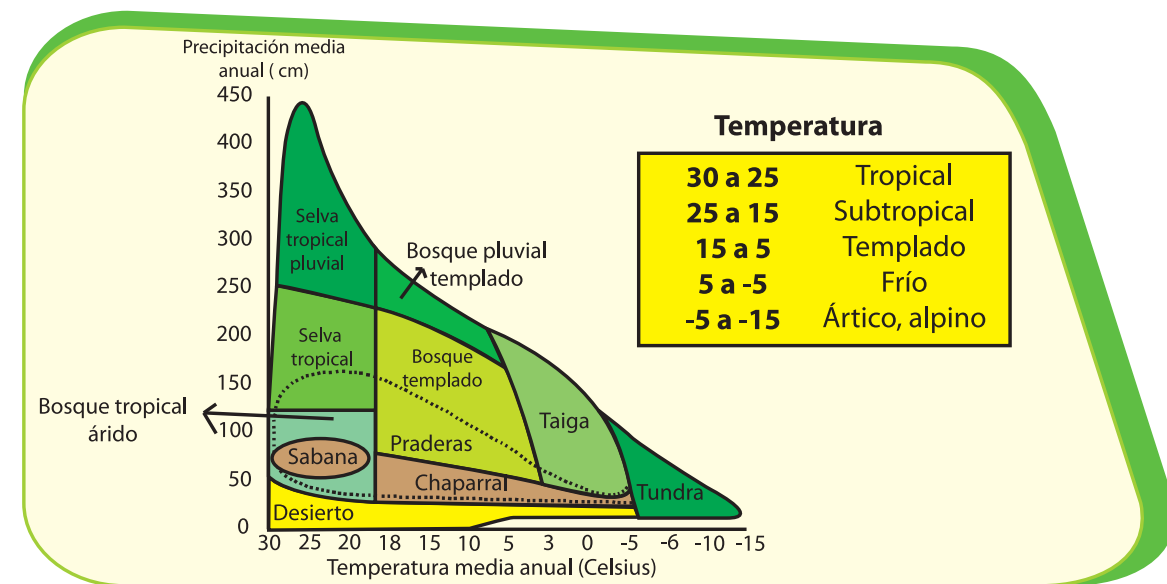
1. Teniendo en cuenta las regiones climáticas presentes en Colombia y estudiadas en ciencias sociales, elaboro un trabajo escrito explicando los siguientes aspectos:
 - a. Departamentos que hacen parte de cada región.
 - b. Flora y fauna predominante.
 - c. Clima, temperatura y pluviosidad (precipitación) promedio.
 - d. Cantidad de población humana presente.
 - e. Problemas ambientales.
2. Observo la siguiente imagen y escribo en mi cuaderno la explicación de ella:



3. Imagino que soy el Ministro del Ambiente de mi país y debo declarar un área natural como zona protegida.

Escribo en mi cuaderno los criterios que considero necesarios para tomar la decisión.

4. Observo el siguiente esquema y respondo en mi cuaderno las siguientes preguntas



- a. ¿Cuáles son los dos factores ambientales que determinan las características propias de cada bioma?
- b. ¿Cuál bioma presenta el mayor nivel de precipitación anual?
- c. ¿Cuál bioma presenta la temperatura más baja de todos?
- d. ¿Qué biomas son considerados de temperatura tropical?
- e. Comparando el bosque pluvial con la selva tropical pluvial, ¿cuál presenta mayor precipitación y temperatura?

5. Usando la información de la fundamentación científica, digo en qué bioma terrestre se encuentra mi:

- Escuela.
- Casa.
- La capital de mi país.

6. Argumento por escrito en mi cuaderno la siguiente frase:

“La mejor manera de preservar la vida en nuestro planeta es conservando cada bioma”.

TRABAJO CON EL PROFESOR

7. Comparto mi trabajo con el profesor para evaluar mis nuevos conocimientos y reflexiones sobre el tema y solicito respetuosamente una valoración sobre mis tareas y desempeños durante el desarrollo de la guía.

E

Complementación

TRABAJO EN EQUIPO

1. Nos dirigimos a la biblioteca de la institución o a la sala virtual y consultamos más información sobre la flora y fauna propias de cada uno de los biomas estudiados en la guía e indagamos por los biomas que no estudiamos con mayor profundidad.

2. En equipos de trabajo nos dividimos un bioma y con la información recopilada en el punto anterior, preparamos una exposición. Para ello elaboramos carteleras con dibujos de seres vivos representativos de cada zona de vida.

3. Con ayuda del gobierno estudiantil promovemos una campaña para preservar los biomas existentes en nuestra región o país y mostramos la importancia de cada uno de ellos para nuestra supervivencia.

4. Diseñamos pancartas, folletos, entre otros medios de difusión, que sirvan para comunicar a la comunidad la importancia de los biomas existentes en Colombia.

TRABAJO CON EL PROFESOR

5. Invitamos a nuestro profesor a evaluar nuestros desempeños y valorar las actividades realizadas.

Evaluación por competencias

A continuación me proponen resolver un conjunto de preguntas o realizar algunas actividades, que tienen como propósito identificar aquellos aspectos que muestran mis fortalezas y aquellos en los que debo reforzar, posterior al estudio de la temática propuesta en la guía.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta

Las preguntas de este tipo constan de un enunciado y de cuatro opciones de respuesta, entre las cuales debo escoger la que considere correcta y escribirla en mi cuaderno:

1. Cada bioma posee características propias que lo diferencian de otro. Tiene factores bióticos y abióticos que lo convierten en un lugar único. Por ejemplo, en un bioma donde se produce un clima especial que se traduce en temperaturas bajas en la noche y muy altas en el día, se habla de una característica propia del bioma:

- Tundra.
- Páramo.
- Desierto.
- Pradera.

1

2. Tanto las especies animales como las vegetales de cada bioma poseen adaptaciones que les permiten sobrevivir a determinadas condiciones, aunque sean extremas.

Los leones son animales característicos de las praderas africanas y no es posible encontrarlos en otro tipo de biomas porque:

- La temperatura está por encima o por debajo de la apropiada.
- Nacieron en la pradera africana y no se adaptan a otro lugar.
- No poseen la temperatura ni fauna adecuada para alimentarse.
- No hay biomas parecidos a las praderas africanas.

2

Preguntas abiertas

Este tipo de preguntas constan de un enunciado o de preguntas abiertas, las cuales debo responder en mi cuaderno.

3. ¿Por qué es importante que en el planeta Tierra no exista un solo bioma?
4. ¿Qué sucede cuándo se trasladan especies animales y vegetales propios de un bioma a otro? Explico.
5. Ante los cambios ambientales que sufre el planeta Tierra debido al calentamiento global, ¿a qué transformaciones pueden ser sometidos los biomas? ¿Estas transformaciones son buenas o malas? Explico.

Glosario

- **Energía térmica:** Es la energía que se libera en forma de calor.
- **Epífitas:** Plantas que crecen sobre otras para poder sostenerse.
- **Esclerófilas:** Especies adaptadas a largos períodos de sequía y calor.
- **Gramíneas:** Son plantas herbáceas que producen cereales como avena, maíz y trigo.
- **Liquen:** Asociaciones entre un hongo y un alga.
- **Perenne:** Se refiere a las plantas que viven más de dos años.
- **Pluviosidad:** Es la precipitación. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve y granizo.
- **Xerófila:** Se aplica en botánica a la flora y asociaciones vegetales específicamente adaptadas a la vida en un medio seco o ambientes secos; es decir, plantas adaptadas a la escasez de agua en la zona en la que habitan, como la estepa o el desierto.

Bibliografía y Webgrafía

- Fernández, Rodolfo (2012). Evolución de las Ballenas. Ballenapedia. [En Línea]. Recuperado de <http://www.ballenapedia.com/evolucion-ballenas/>
- Arteaga, A. Origen de la vida en la Tierra. [En Línea]. Recuperado de http://www.masalto.com/template_buscador.phtml?consecutivo=2455
- El origen del Universo y de la vida. [En Línea]. Recuperado de <http://amesweb.tripod.com/ccmc01.pdf>
- Historia de la vida en la Tierra. [En Línea]. Recuperado de <http://centros4.pntic.mec.es/ies.de.horcajo.de.los.montes/alumnos/Evolucion/index.html>
- Benedicto XVI (2007). Encuentro del Santo Padre Benedicto XVI con los párrocos y sacerdotes de las diócesis de Belluno-Feltre y Treviso. Librería Editrice Vaticana. [En línea]. Recuperado de http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/speeches/2007/july/documents/hf_ben-xvi_spe_20070724_clerocadore_sp.html.
- Amigos del mundo virtual (2012). Las consecuencias de la evolución. [En línea]. Recuperado de <http://ciencias-amigosdelmundovirtual.blogspot.com/2012/06/las-consecuencias-de-la-evolucion.html>.
- Tomado de Barbadilla, Antonio. La evolución biológica. [En Línea]. Recuperado de <http://bioinformatica.uab.es/divulgacio/evol.html>
- Perdono, Juan Esteban (2013). Categorías taxonómicas. [En línea]. Recuperado de <http://materiabiologia1.blogspot.com/p/categorias-taxonomicas.html>

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	C	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer las características de los biomas. Los desiertos se caracterizan porque durante el día la temperatura del aire es muy alta, mientras que en la noche baja drásticamente.
2	A	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer las características de los biomas y las especies que los habitan. La temperatura es un factor importante que determina la supervivencia de algunas especies. A determinadas temperaturas, sean estas por encima o por debajo de la adecuada, las especies no se pueden reproducir.
3	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	
4	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	
5	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	D	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar la forma de clasificar especies. Un taxónomo debe comparar una especie desconocida con las especies conocidas, en estructura física y genética. Además, debe compararla con los fósiles conocidos.
2	A	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar el sistema de clasificación taxonómica de Linneo. El trabajo de Linneo se llama sistema binomial o sistema de nomenclatura binaria y consiste en asignar a cada organismo una categoría grande denominada reino (sea vegetal o animal), que se divide en categorías más pequeñas llamadas género y especie.
3	B	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer la forma en la que se clasifican los seres vivos. Si una especie modifica su conducta no habría que clasificarla nuevamente, pero si cambia su estructura, habría que hacerlo de inmediato porque probablemente ya no pertenezca a la categoría inicial. Esto sucede en la evolución.
4	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	
5	Abierta	Entorno vivo	Propositiva	
5	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	C	CTS	Propositiva	Proponer algunas causas de la extinción de las especies. Ante el tráfico de especies, se puede decir que sacar seres vivos de su hábitat natural causa una disminución de estos en las poblaciones.
2	C	CTS	Propositiva	Proponer las múltiples causas de la extinción de las especies y su incidencia en los ecosistemas. Al desaparecer las especies, los otros seres vivos se ven obligados a buscar otros recursos o a morir.
3	B	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer la influencia de los recursos y los ecosistemas en la evolución de las especies. En las zonas de latitudes cercanas a la Ecuatorial se encuentran diversidad de recursos y climas, por lo tanto se pueden encontrar variedad de ecosistemas.
4	D	CTS	Propositiva	Proponer alternativas de solución para preservar el cóndor de los Andes. Para preservar una especie, solo se necesita una educación, que incluya el conocimiento del nicho de la especie y su valor en el ecosistema.
5	D	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar el valor ecológico de una especie. El cóndor en condiciones de cautiverio no se reproduce con la misma efectividad que los que están libres. Por esa razón se reduciría su reproducción.

UNIDAD 2

Guía 1

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	
2	Abierta	Entorno vivo	Interpretativa	
3	Abierta	Entorno vivo	Interpretativa	
4	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	
5	Abierta	Entorno vivo	Propositiva	

Guía 2

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	Abierta	Entorno vivo	Propositiva	
2	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	
3	Abierta	Entorno vivo	Propositiva	
4	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	
5	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	

Guía 3

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	Falso	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer que la evolución es un proceso gradual y lento. Se transmiten genes y caracteres adquiridos debido a condiciones ambientales, sólo que la herencia de esos caracteres se hace de una forma lenta.
2	Verdadero	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer que la evolución es un proceso gradual y lento. Los científicos dicen que todos los seres vivos proceden de un ancestro común; sin embargo, todo se fue transformando de acuerdo a los cambios ambientales y las nuevas adaptaciones de las especies.
3	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	
4	Abierta	Entorno vivo	Propositiva	
5	Abierta	Entorno vivo	Propositiva	
6	Abierta	Entorno vivo	Argumentativa	

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	B	Entorno vivo	Interpretativa	Interpretar gráficas relacionadas con los problemas del sistema inmunológico. Comparado con los demás continentes, Oceanía posee el menor número de habitantes y por eso no refleja un gran número de infectados por SIDA.
2	B	Entorno vivo	Interpretativa	Interpretar gráficas relacionadas con los problemas del sistema inmunológico. A pesar que el número de portadores del VIH es igual en América Latina y América del Norte, en América Latina se reportan más muertes, esto es simplemente porque el informe se hace con mayor continuidad en América Latina.
3	D	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer la función del sistema inmunológico. El sistema inmune se encarga de destruir cuerpos extraños y células dañadas. Además, los agentes patógenos son los causantes de enfermedades.
4	A	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar los tipos de inmunidad que tiene el ser humano. A través de la leche materna, la madre pasa a sus hijos algunos anticuerpos que lo protegen contra ciertas enfermedades.
5	D	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar la función de los órganos linfoides.

Los órganos linfoides son los encargados de transportar los linfocitos hacia y desde diferentes áreas del cuerpo y no se encarga de producir antígenos específicos.	Por otro lado, el sistema inmune se encarga de destruir todos los agentes patógenos del cuerpo.				
	Proponer una explicación a la ausencia de un sistema inmune. El sistema inmune tiene la importante función de defender el organismo de agentes extraños, atacando y destruyendo el agente patógeno invasor. No hay otro sistema del cuerpo humano con la capacidad de cumplir las funciones del inmune.	Interpretativa	Entorno vivo	C	6

Guía 3

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	B	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar las funciones del sistema muscular. Ambas afirmaciones son correctas; sin embargo, la explicación no es adecuada para el enunciado.
2	A	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer los diferentes tipos de tejido muscular. El corazón es un órgano muscular involuntario que se mueve rítmicamente.
3	B	Entorno vivo	Interpretativa	El sistema muscular mediante sus movimientos permite que órganos como el estómago se muevan e impulsen la comida para la digestión. Los movimientos involuntarios de los músculos son controlados por el sistema nervioso, pero esto no explica el primer enunciado.
4	B	Entorno vivo	Interpretativa	Comprender que los músculos requieren ATP para moverse. Las fibras musculares poseen una gran cantidad de mitocondrias, que producen la energía necesaria para el movimiento muscular. ¹
5	C	Entorno vivo	Interpretativa	Comprender la importancia de los neurotransmisores en el movimiento muscular. El efecto del neurotóxico impide que el impulso llegue de la neurona al músculo, lo que causa un periodo de relajamiento muscular prolongado. ³

Guía 4

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	B	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer las palancas en el cuerpo humano. Al caminar, se ponen en juego diferentes músculos que multiplican la fuerza para poder desplazar el peso del cuerpo.
2	C	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar las funciones de las palancas en el ser humano. Una palanca de primer grado no está diseñada para subir escaleras.
3	A	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar la función de las articulaciones como palancas. Las palancas de tercer tipo se consideran de velocidad, pues al aplicar que la potencia se puede conseguir la carga se mueva con mayor velocidad.
4	C	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar algunos músculos del cuerpo humano y su ubicación.
5	D	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer las funciones del aparato locomotor. El aparato locomotor permite actividades de desplazamiento y fuerza.

UNIDAD 1

Guía 1

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	B	Entorno vivo	Interpretativa	Aunque las características presentadas no son iguales a las de las especies, se pueden reconocer algunas similitudes morfológicas que permiten establecer parentescos.
2	B	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar las características del sistema óseo de los anfibios. De la interpretación de la primera pregunta se puede deducir que las ranas saltan, trepan y nadan.
3	A	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer las funciones del sistema óseo. Si bien las demás funciones son correctas, es claro que están explícitas en el texto, de lo cual se concluye que sólo la A está implícita.
4	D	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar las funciones del endoesqueleto en los animales. Al hablar de un armazón se entiende que es un mecanismo de protección, pero además el texto describe que ayuda a mantener el cuerpo erguido.
5	A	Entorno vivo	Interpretativa	Reconocer el tipo de esqueleto que poseen los animales. Los animales grandes necesitan de un endoesqueleto que les permita soportar grandes pesos, dar forma a su cuerpo, soportar golpes, entre otras. En este sentido, una araña mucho más grande ya necesitaría un endoesqueleto, pues el exoesqueleto sería insuficiente para ella.

2

Guía 2

Pregunta	Clave	Componente	Competencia	Afirmación
1	A	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar la función de algunos huesos del cuerpo humano. Quien se encarga de soportar el peso en los hombros es la clavícula.
2	A	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar la función de algunos huesos del cuerpo humano. Las costillas se encargan de proteger órganos internos como el corazón y los pulmones.
3	C	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar la función de algunos huesos del cuerpo humano. La región cervical es la encargada de proporcionar movilidad al cuello y cabeza; por lo tanto, ante una fractura se presenta inmovilidad en la zona e intenso dolor.
4	D	Entorno vivo	Propositiva	Proponer explicaciones posibles ante situaciones que afectan la salud.
5	A	Entorno vivo	Interpretativa	Identificar la función de algunos huesos del cuerpo humano. La columna vertebral se encarga de proteger la médula ósea.

3

EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

GRADO OCTAVO

Cada una de las guías incluidas en los módulos de interaprendizaje del modelo Escuela Nueva-Escuela Activa Urbana cuenta al final con una serie de preguntas que apuntan a fortalecer la evaluación por competencias y a valorar los indicadores de desempeño procedimentales, actitudinales y conceptuales propuestos al inicio de cada guía, al igual que las competencias y estándares descritos al inicio de cada unidad.

En el apartado de evaluación por competencias se presentan múltiples tipos de preguntas, que dan al estudiante la posibilidad de identificar sus fortalezas y aspectos a mejorar en el manejo de la evaluación. Por esa razón, habrá preguntas abiertas, problemas, actividades, preguntas de selección múltiple, entre otras. Aquí no se presentarán respuestas a preguntas abiertas, ni problemas, ni actividades, pues éstas permiten una variedad de reflexiones y conceptualizaciones que dependen en gran medida de las comprensiones alcanzadas por los estudiantes.

En el área de Ciencias Naturales se propone el desarrollo de tres competencias básicas: Interpretar, argumentar y proponer, bajo los tres componentes básicos: Entorno físico, químico y entorno vivo. Adicionalmente se aborda el componente CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad).

La intención de las presentes orientaciones es apoyar el trabajo cotidiano en las instituciones educativas, aportar a los procesos por competencias y apoyar la importante labor de los y las docentes. Por ello se encuentran unas orientaciones para abordar las preguntas y situaciones planteadas que permitan reflexionar sobre los procesos desarrollados a lo largo de la guía, siempre en aras del mejoramiento, la calidad educativa y la formación humana.