

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



**Guía Pedagógica para el desarrollo de
Aprendizajes Esperados**

BIOLOGÍA II

Cuarto Semestre

Contenido

Presentación	3
Antes de comenzar	4
Introducción.....	5
BLOQUE I. Reproducción sexual y asexual.	6
BLOQUE II. Sistemas de integración, regulación y reproducción en el ser humano.	21
BLOQUE III. Herencia Genética.	43
BLOQUE IV. Evolución biológica.....	65
BLOQUE V. Biodiversidad y su preservación.	80
Créditos.....	108

Presentación

Al personal docente:

Con la finalidad de contribuir a la labor educativa realizada al interior de los planteles y considerando las especificaciones de la Nueva Normalidad, la Dirección General del Bachillerato (DGB) a través de la Dirección de Coordinación Académica (DCA) en colaboración con personal docente llevaron a cabo la creación de Guías Pedagógicas para el desarrollo de Aprendizajes Esperados, de las asignaturas del componente de formación básica de 2º, 4º y 6º semestre, con el propósito de contar con un recurso para el estudiantado que no tenga acceso a internet, así como, que ante cualquier contingencia se pueda garantizar que este adquiera las competencias necesarias para la continuidad de sus estudios.

Esta acción acontece en el marco de la declaración de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 11 de marzo de 2020, sobre el estatus de pandemia del brote del virus SARS-CoV-2 (COVID-19) y de las diversas acciones tomadas por el gobierno de México a través de la Secretaría de Salud, como la “Jornada Nacional de sana distancia”.

Es por ello, y ante el panorama de incertidumbre para el reinicio de actividades de manera presencial que el presente material busca que los y las jóvenes bachilleres durante condiciones a distancia cuenten con una guía que oriente el desarrollo de aprendizajes y competencias de este nivel educativo.

Bajo este contexto es que emiten las siguientes recomendaciones:

- Salvaguardar la salud física y emocional de la comunidad educativa.
- Promover en el estudiantado las competencias que implica la educación a distancia.
- Fortalecer las habilidades digitales en el profesorado, así como, la promoción del uso de recursos tecnológicos para el desarrollo de actividades académicas.
- Flexibilizar el proceso educativo acorde a las demandas y necesidades actuales.
- Generar, adaptar o reforzar los mecanismos de evaluación.

Asimismo, es necesario resaltar que a pesar de que este material está dirigido al estudiantado, el papel que el personal docente tiene en este proceso es fundamental, ya que fungirá como agente activo en el aprendizaje autónomo de las y los jóvenes y será de vital importancia para que se alcancen los propósitos anteriormente referidos.

Cabe aclarar que esta Guía Pedagógica no es de uso obligatorio, sino una sugerencia en busca de garantizar el adecuado desarrollo y tránsito del estudiantado de Educación Media Superior, sin embargo, será el personal docente, su creatividad y experiencia quien en todo momento buscará el abordaje de la totalidad de los programas de estudio vigentes.

Finalmente, la DGB reconoce el esfuerzo, dedicación y vocación del personal participante en la elaboración y revisión de la presente Guía, que es fruto del Trabajo Colegiado, el cual es el eje rector de la vida académica de los planteles de Educación Media Superior.

Antes de comenzar

Para el estudiantado:

A partir de la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19), nos vimos en la necesidad de dejar de asistir a los planteles y resguardarnos en casa para cuidar nuestra salud y la de las demás personas.

Esta situación ha provocado que todos y todas adoptemos nuevas formas de comunicación e interacción, tanto con familiares, como con docentes y amistades.

Específicamente en el contexto escolar, hay quienes han mantenido comunicación con sus docentes por medio de diferentes plataformas digitales: correo electrónico, WhatsApp, Facebook, mensajes de texto o llamadas telefónicas. Sin embargo, existen estudiantes que no han podido establecer una comunicación con sus maestras o maestros por alguna de estas vías.

Ante este panorama, la Dirección General del Bachillerato en colaboración con un gran equipo de maestras y maestros, ha diseñado este material que tienes frente a ti; una “*Guía Pedagógica para el desarrollo de Aprendizajes Esperados*”.

Esta Guía es una herramienta que te ayudará a estudiar cada una de las asignaturas que estarás cursando durante este semestre. Se fomentará tu aprendizaje y tránsito por la Educación Media Superior, a través de una serie de actividades y fuentes de consulta, que pueden ser materiales de la biblioteca de tu plantel o de manera electrónica; tomando en cuenta las adecuaciones realizadas por tus profesores/as de acuerdo con las características de la localidad en la que te encuentras.

Por ello, se te sugiere que atiendas a las indicaciones de cada una de las actividades propuestas, con la finalidad de que logres el mayor aprendizaje posible. Ante cualquier duda, podrás acercarte a tu maestra o maestro para que te brinde la orientación necesaria.

Finalmente te damos las siguientes recomendaciones para llevar a cabo el estudio de manera autónoma:

- Dedicar un horario determinado al estudio, considerando el tiempo que dedicarías si acudieras al plantel y las actividades que desempeñas en casa.
- Adecuar un espacio cómodo, procurando que cuentes con suficiente luz natural y tengas los menores distractores posibles.
- Definir una vía de comunicación y un horario con tus maestras o maestros.
- Revisar bien todo el material de la Guía y atender a las indicaciones que tu maestra o maestro te hagan para su estudio.

¡Mucho éxito!

Introducción

La presente Guía Pedagógica de la asignatura Biología II, perteneciente al campo de Ciencias Experimentales, es una herramienta que te permitirá adentrarte a los saberes de la Biología en escala macroscópica, donde aplicarás lo aprendido el semestre pasado con relación a las células, sus características, su estructura y sus procesos, para que establezcas la relación entre los seres vivos con el medio ambiente, la sociedad y la tecnología a través de un pensamiento crítico y reflexivo. El propósito de esta Guía es orientarte mediante lecturas y actividades para valorar la importancia de la reproducción en los seres vivos y los procesos fisiológicos en la especie humana, que permiten que se dé la transmisión de características de una generación a otra, es decir, que se dé la herencia biológica. Así mismo, aprenderás la importancia de la reproducción y la herencia como factores que han permitido la evolución de los distintos organismos y la repercusión de esto sobre la biodiversidad de nuestro planeta.

Alguna vez te has preguntado...

- ¿Por qué eres diferente a tus papás si te formaste a partir de sus células?
- ¿Cómo es posible la existencia de tantas especies distintas?
- ¿Cómo llevan a cabo la reproducción todos los diferentes seres vivos?
- ¿De qué manera funcionan las hormonas en los adolescentes?
- ¿Por qué es importante valorar a todos los seres vivos y su aportación biológica en nuestro planeta?

Contenido

Los temas que verás de esta asignatura se reparten en cinco bloques de la siguiente manera:

Bloque I: Los tipos de reproducción asexual y sexual y sus implicaciones en la preservación de las especies y la variabilidad genética.

Bloque II: Los sistemas endocrino, nervioso y reproductor para llevar a cabo los procesos fisiológicos de integración, regulación y reproducción en el ser humano para preservar la vida.

Bloque III: La herencia genética, características hereditarias a través de la teoría mendeliana y post-mendeliana, las mutaciones y sus posibles resultados genéticos en diferentes organismos.

Bloque IV: Las teorías de la evolución, selección natural y sintética así como las evidencias que las sustentan.

Bloque V: La clasificación de los seres vivos, las características esenciales en cada forma de vida y su posición en la gran Biosfera, grandes clasificadores como Linneo, Whittaker y Woese nos proporcionan en sus investigaciones grandes conocimientos.

Metodología de trabajo

A lo largo de esta guía encontrarás distintas lecturas y te proponemos actividades que permitirán tu aprendizaje y reflexión acerca de ellas. Entre estas actividades encontrarás:

- Organizadores gráficos (mapas conceptuales, cuadros sinópticos)
- Cuestionarios
- Líneas del tiempo
- Problemas
- Cuadros integradores
- Tablas comparativas

Para la fecha de entrega y retroalimentación de dichas actividades, ponte en contacto con la/el docente que te imparte la asignatura.

BLOQUE I. Reproducción sexual y asexual.

Propósito del Bloque:

Explica los procesos de reproducción sexual y asexual de diversos organismos, favoreciendo el pensamiento crítico sobre la importancia de la preservación de las especies.

Aprendizajes Esperados:

- Examina los tipos de reproducción de los organismos, reflexionando de manera crítica sobre la diversidad de su entorno.
- Analiza la reproducción sexual y/o asexual a través de algún organismo, favoreciendo el trabajo colaborativo, metódico y organizado en su entorno.
- Discute la importancia de la reproducción como medio de preservación de las especies, privilegiando el trabajo colaborativo para la construcción de nuevos conocimientos.
- Explica las estructuras reproductoras de las plantas, fomentado el trabajo colaborativo y participativo, para señalar su funcionamiento e impacto ambiental.

Desarrollo y evaluación de las actividades de aprendizaje

Como puedes observar a tu alrededor, los organismos tienen un sinnúmero de formas y tamaños, desde organismos unicelulares como las bacterias que se encuentran en tu sistema digestivo, hasta organismos de gran tamaño como la ballena jorobada que viaja por aguas mexicanas del lado del Pacífico. Todos ellos han encontrado la manera de preservar a su especie en el tiempo y de extenderse en nuevos ambientes, propiciando así su adaptación, evolución y generación de biodiversidad.

Para lograr lo anterior, es necesario que los miembros de cada especie produzcan nuevos organismos, reemplazando a los que mueren y asegurando la supervivencia. En el curso de Biología 1 aprendiste que hay ciertas características básicas que poseen todos los seres vivos, entre ellas se encuentra la capacidad de reproducirse, que es la responsable de generar esos individuos que permitirán la preservación de la especie.

El tema de la Reproducción ha despertado mucha curiosidad desde tiempos muy antiguos y seguramente tú también la has tenido, si alguna vez les preguntaste a tus padres de dónde vienen los bebés. Como ya te habrás dado cuenta con lo que has aprendido de Biología hasta este momento, fueron necesarias muchas investigaciones para entender claramente los diferentes mecanismos de reproducción que existen en la naturaleza. Actualmente sabemos que los primeros seres vivos que surgieron en nuestro planeta fueron organismos procariontes, unicelulares y con una estructura sencilla, por lo que se multiplicaban simplemente dividiéndose en dos (quizá esto te recuerde a la Mitosis). Con el surgimiento de las células eucariotas y los organismos pluricelulares, los mecanismos para reproducirse fueron modificándose y aumentando su complejidad, hasta llegar al surgimiento de la reproducción sexual en plantas y animales, con sus debidos procesos de fecundación y desarrollo embrionario. En este bloque estudiaremos estos mecanismos de reproducción, comenzando por los más simples, que se engloban en la Reproducción Asexual.

Reproducción asexual

Como se mencionó anteriormente, los investigadores han planteado que en los seres más primitivos, como las archeobacterias y eubacterias, la primer forma de reproducción fue la asexual, que se caracteriza porque no intervienen células sexuales de dos individuos, es decir, a partir de las células somáticas (corporales) de un solo organismo, al que se le llama progenitor, se originan nuevos organismos descendientes que son genéticamente idénticos a él, prácticamente son su clones, pues no hay mezcla de información genética y por lo tanto, no hay variabilidad en las características de los organismos, a menos de que, como ocurre en muy pocas ocasiones, se dé una mutación.

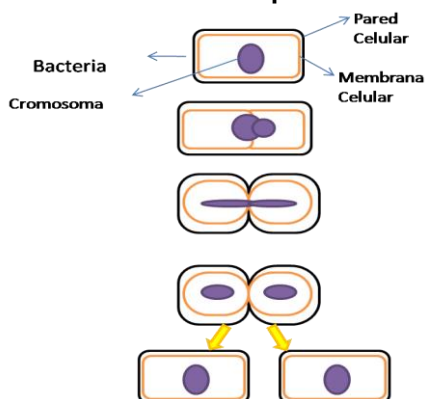
Otras de las características de la reproducción asexual, que representan las ventajas de esta, son que no requiere la búsqueda de pareja, ni la producción de gametos, ni los procesos de fecundación y desarrollo embrionario, por lo que es sencilla, muy rápida, no gasta tanta energía y genera un enorme número de descendientes a partir de un solo organismo. Por esto muchos animales invertebrados se reproducen de esta manera, como esponjas, cnidarios, platelmintos, anélidos y algunos rotíferos; pero también algunos animales que tienen como principal mecanismo de propagación la reproducción sexual, utilizan la asexual cuando la densidad de la población es baja y no se dispone de parejas con facilidad. Sin embargo, como ya se mencionó, los descendientes serán iguales a los progenitores, lo que es una desventaja, ya que, si las condiciones ambientales cambian, les sería muy difícil adaptarse y sobrevivir.

Existen diferentes modalidades de la Reproducción Asexual, que a continuación se explicarán y ejemplificarán.

Fisión binaria o Bipartición: Es la forma de reproducción más simple que existe y más común en microorganismos, como las bacterias, que son procariotas, los protozoarios, algas y hongos unicelulares que son organismos eucariotas. En este tipo de propagación simplemente la célula se divide y origina dos células hijas idénticas.

En las bacterias, como están compuestas por una célula procariota, el proceso consiste en la replicación de su único cromosoma circular, seguido de una invaginación, que es un doblamiento hacia dentro de la membrana y pared celular, formándose a su vez, una nueva pared de manera transversal a las estructuras y así se originan dos células hijas idénticas, como se observa en la Figura 1.

Figura 1. Proceso de Fisión binaria o bipartición en organismos procariotas.



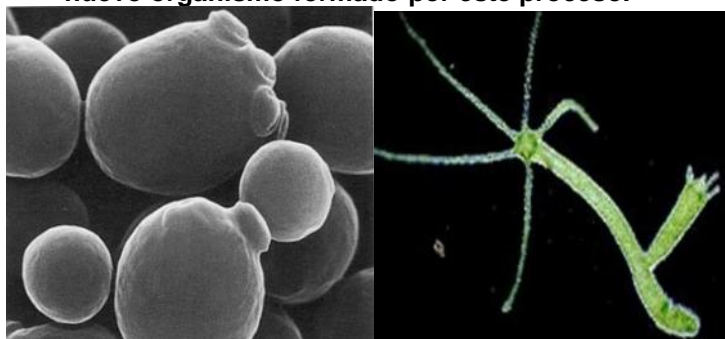
Tomado de: <http://reproduccioncelularupn.blogspot.com/2013/06/reproduccion-celular.html>

En los organismos unicelulares eucariotas, como los protozoarios, hongos y algas, la fisión binaria es equivalente al proceso de mitosis, que como recordarás, implica la condensación del material genético, para formar los cromosomas, y la participación de organelos, como los centriolos para formar el huso mitótico y así repartir a los cromosomas en las células hijas.

Gemación: Este mecanismo de reproducción se da tanto en organismos unicelulares como pluricelulares y consiste en la formación de un pequeño abultamiento o yema sobre la superficie del organismo que se va a dividir. En los organismos unicelulares, como la levadura, esta división celular se da de manera desigual, formando dos células hijas de diferente tamaño, una pequeña y otra grande. En este caso, la célula pequeña que se forma es una yema que crece hasta ser autosuficiente y se desprende.

Algo semejante ocurre en los organismos pluricelulares, como algunos animales del grupo de las esponjas y los cnidarios llamadas hidras. En ellos, se forma un abultamiento como un chichón, formado por células que se dividen por mitosis, hasta formar una yema que, al tener el tamaño adecuado, se desprende o en algunos casos no se desprenden y se vuelven miembros más o menos independientes de una colonia.

Figura 2. Ejemplos de la Gemación. Del lado izquierdo se observan levaduras con sus respectivas yemas; del lado derecho se muestra un cnidario de la especie *Hydra*, que aún mantiene pegado el nuevo organismo formado por este proceso.

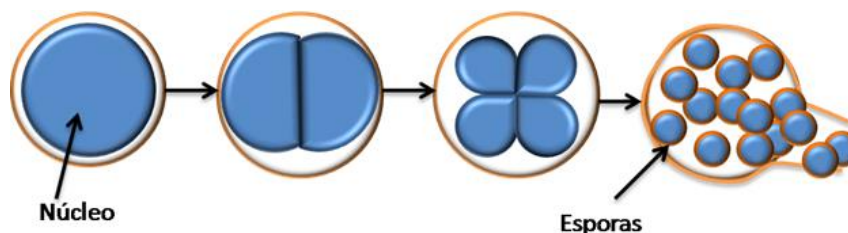


Tomado de: (Izquierda) <https://iglegorburu.wordpress.com/2009/10/29/levaduras-fermentativas/>
(Derecha) <http://sv.tiching.com/gemacion-de-una-hidra-coral/recurso-educativo/95514>

Esporulación: Este subtipo de reproducción asexual se da en organismos unicelulares y pluricelulares. La diferencia en los organismos unicelulares procariotas y eucariotas, es que no sólo es un mecanismo de propagación, sino también de protección. En las bacterias y algunos protozoarios, la esporulación se da cuando en el ambiente existen condiciones adversas, por lo que la célula madre, a partir de su núcleo, genera muchas células hijas resistentes (esporas), que les permite dispersarse y sobrevivir aletargadas, por largo tiempo si es necesario, hasta que las condiciones cambien.

En los organismos eucariotas pluricelulares, como hongos, musgos y helechos, este proceso se da en estructuras especializadas llamadas esporangios, donde se producen pequeñas y numerosas células llamadas esporas. En estas especies se presentan ciclos alternos de reproducción sexual y asexual, por esporulación.

Figura 3. Proceso de esporulación



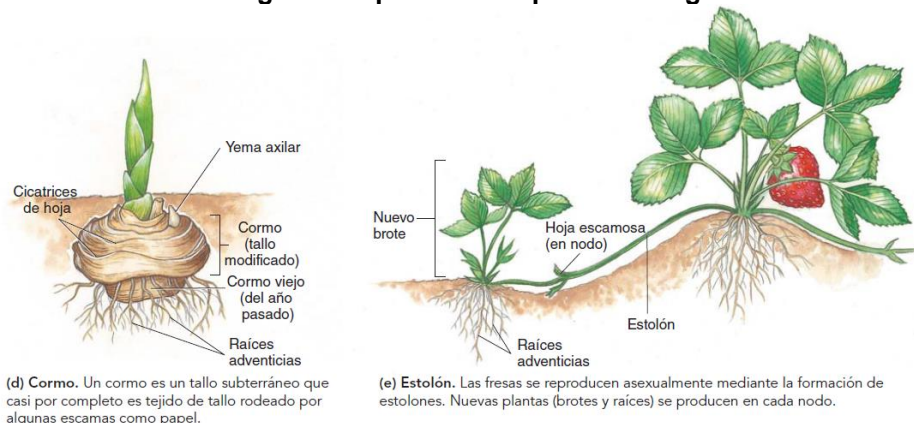
Tomado de: <http://reproduccioncelularupn.blogspot.com/2013/06/reproduccion-celular.html>

Partenogénesis: Es una forma muy especial de reproducción asexual, cuyo nombre significa “desarrollo virgen”, esto hace alusión a que en este proceso un óvulo no fecundado se desarrolla como si fuera un embrión y da lugar a un animal adulto. Al no haber fecundación, este organismo será descendiente únicamente de la hembra y tendrá la mitad de la carga genética (haploide). La partenogénesis puede ocurrir durante varias generaciones, seguida en algún punto por reproducción sexual en la que los machos se desarrollan, producen esperma y se aparean con las hembras para fertilizar sus huevos. Este tipo de reproducción asexual es común en varios grupos de invertebrados, como los caracoles, así como en insectos (especialmente abejas y avispas) y crustáceos; también ocurre entre algunos otros grupos de vertebrados como peces, anfibios y reptiles. Se ha observado que algunas serpientes y tiburones que se encuentran en zoológicos, pese a no tener acceso a una pareja reproductiva al estar aislados, llegan a tener crías.

Multiplicación vegetativa: Las plantas con flor tienen la capacidad de reproducirse de manera sexual y asexual. Seguramente tú has sido testigo de una de las maneras de reproducir asexualmente una planta, cuando has cortado una rama y la has colocado en condiciones adecuadas para que le broten raíces. Una vez desarrolladas estas, se planta la rama y da lugar a una nueva planta idéntica a la original. A este tipo de reproducción se le conoce como reproducción por acodo o esqueje y, como te imaginarás, es muy común.

Existen otros tipos de reproducción asexual que se basan en la formación de tallos modificados: rizomas, tubérculos, bulbos, cormos y estolones que por su método de propagación se clasifican en naturales. Es por ello que en el caso de los cuatro primeros tipos, el tallo modificado es subterráneo y puede tener otras adaptaciones, por ejemplo, en los tubérculos estos tallos subterráneos son carnosos alargados y sirven para el almacenamiento de alimento. En el caso de los estolones, estos son tallos horizontales sobre tierra que crecen a lo largo de la superficie. En la **figura 4**, se te muestran algunas de las diferentes formas de multiplicación vegetativa.

Figura 4. Tipos de multiplicación vegetativa.



Tomado de: Solomon, E., Berg, L. Martin, D. *Biología, México, Cengage Learning, 2013.*

Actividad 1. Reconociendo la reproducción asexual en tu entorno.

Propósito: Examina los tipos de reproducción asexual en organismos que se encuentran en tu entorno y analiza la reproducción asexual como un mecanismo que ayuda a mantener la biodiversidad.

Instrucciones:

1. Repasa el tema de reproducción asexual en fuentes de información confiables (libros impresos, videos o páginas electrónicas).
2. Con base en lo visto, examina organismos que encuentres en tu entorno, pasa la tabla del **ANEXO 1** a tu cuaderno y complétala con la información correspondiente.
3. Analiza los resultados de la tabla y elabora una reflexión de por qué motivo existe la reproducción asexual y sus diferentes tipos en los seres vivos que encuentres en tu entorno.
4. Puedes apoyarte para la realización de la actividad en el vídeo que se encuentra en: <https://happylearning.tv/la-reproduccion-asexual-de-las-plantas/>

Reproducción sexual en animales

La evolución de la vida en nuestro planeta ha permitido que los organismos puedan aumentar su complejidad y con esto, han podido desarrollar mecanismos fisiológicos que favorecen la adaptación al medio y, por lo tanto, la supervivencia de la especie. Entre estos mecanismos se encuentra la reproducción sexual; aún no se logra comprender completamente cómo este tipo de reproducción surgió ni por qué ha sido favorecido por la selección natural convirtiéndose en la forma de propagación más común en los animales. Sin embargo, se sabe que el sexo tiene un resultado muy importante, ya que permite la recombinación de la información genética de los progenitores, lo que ocasiona que surjan nuevas versiones de los genes (genotipos) y, por tanto, nuevas características físicas (fenotipo) en la descendencia. Estas nuevas características son una fuente de variación importante sobre la cual puede actuar la selección natural, como los verás en el Bloque 4.

Figura 5. La reproducción sexual permite perpetuar la especie, al mismo tiempo que genera variabilidad genética.



Tomado de: <https://www.caracteristicas.co/reproduccion-sexual-y-asexual/>

Existen organismos de muchas especies que son capaces de llevar a cabo los dos tipos de reproducción, tanto asexual como sexual, dependiendo de las condiciones del entorno (celenterados), de la capacidad para encontrar pareja (serpientes, tiburones, abejas) o de la etapa en la que se encuentre en su ciclo de vida (hongos, musgos, helechos). Sin embargo, aunque algunos organismos vertebrados pueden reproducirse de manera asexual, la forma predilecta para este tipo de organismos es la sexual. Como menciona Lecona (2019) este tipo de reproducción puede describirse como una estrategia de proliferación gracias a la cual se desarrollan individuos con material genético que procede de más de una célula, aunque no necesariamente más de un individuo, como verás más adelante. En la Reproducción Sexual, ocurre la fusión de dos células sexuales especializadas (haploides), llamadas gametos, durante el proceso de Fecundación, para producir un cigoto diploide. Cuando los gametos provienen de progenitores distintos se dice que se trata de especies dioicas de sexo biparental, pues existen individuos de dos sexos distintos (hembra y macho), que a simple vista se pueden diferenciar por su morfología, tamaño o color, además de por el tipo de gameto que producen (dimorfismo sexual).

Como ya se mencionó anteriormente, un organismo puede ser macho o hembra, según el tipo de gameto o células sexuales que produce mediante el proceso llamado Gametogénesis (si se producen gametos femeninos se llama Ovogénesis; si se producen gametos masculinos se llama Espermatogénesis). Los individuos hembra tienen un órgano sexual o gónada, conocida como ovario, la cual produce óvulos, que son células haploides grandes, inmóviles, que contienen reservas alimentarias que nutren al embrión, el cual es un organismo en las primeras etapas de desarrollo antes del nacimiento o eclosión. En los individuos machos, la gónada, llamada testículo, produce espermatozoides haploides, pequeños y móviles, que prácticamente no tienen citoplasma y por tanto tampoco reservas alimentarias¹. En algunos animales, como las lombrices de tierra y muchos caracoles, un solo individuo produce espermatozoides y óvulos, a los que se les llama hermafroditas o monoicos. En la siguiente actividad profundizarás los temas de Fecundación y Desarrollo embrionario.

¹ Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers B., *Biología: La vida en la Tierra con fisiología*, México, Pearson, 2013.

Actividad 2. Fecundación, Desarrollo Embrionario y variabilidad genética.

Propósito: Distingue los tipos de fecundación y de desarrollo embrionario, permitiéndote comprender su impacto en la supervivencia de las especies.

Instrucciones:

1. Realiza la actividad en tu cuaderno de trabajo.
2. Lee el texto titulado “Fecundación y Desarrollo Embrionario” que se encuentra en el **ANEXO 2**.
3. Elabora un mapa conceptual ilustrado que resuma las ideas principales del tema, incluyendo organismos que ejemplifican los distintos procesos presentados.
4. Puedes apoyarte en el vídeo sugerido en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=BFDQLBKrfSs>

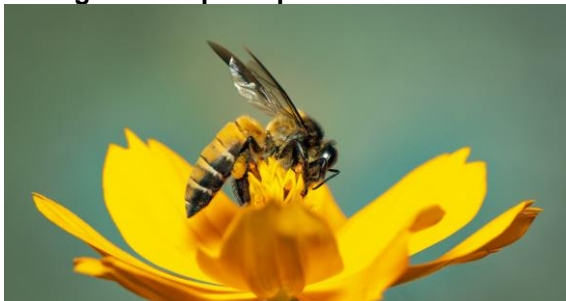
Según lo visto hasta ahora, la reproducción sexual conlleva la mezcla de la información genética de los progenitores, esto provoca que la descendencia tenga características distintas a las de sus progenitores y distintas entre ellos mismos. A partir de esta observación realiza lo siguiente:

5. Cita cuatro ejemplos de organismos de tu entorno en los que se puede observar la variabilidad genética originada durante el proceso de la fecundación.
6. Elabora dibujos en los que señales al menos 3 diferencias entre organismos de una misma especie.
7. Anota tus conclusiones acerca de la importancia de la variabilidad genética como factor que contribuye a la supervivencia de la especie y a la evolución.

Reproducción sexual en plantas

La mayoría de las personas hemos dado o recibido flores, pues son un deleite para la vista, por sus formas y colores, y la mayoría tienen aromas bastante agradables. Seguramente tú has regalado alguna vez una flor, pero ¿sabes cuál es realmente la importancia de ellas en el ambiente? Eso es lo que veremos en esta sección, pues a pesar de que son algo muy común en nuestras vidas, muchas personas no saben que son los órganos sexuales de las plantas y, por ende, que son muy importantes para la preservación de la vida en nuestro planeta.

Las plantas con flor, también llamadas angiospermas, incluyen alrededor de 300,000 especies, representando aproximadamente el 90% de todas las especies de plantas vivas, lo que las hace el grupo más grande y exitoso del reino Plantae. Ese éxito se debe, entre otras cosas, a la presencia de la flor cuya función es la reproducción sexual. Sus colores, formas y fragancias tienen la función de atraer especies polinizadoras, como aves e insectos, aumentando así la probabilidad de que los granos de polen, que producen espermatozoides, sean transportados de una planta a otra, favoreciendo la polinización y la fecundación. A cambio de este “servicio de transporte”, la mayoría de las plantas con flores intercambian con estos organismos algunos granos de polen o un sorbo de néctar como comida. Esta relación de beneficio mutuo favoreció que las plantas desarrollarán flores más vistosas y perfumadas que ayudan a los insectos a localizarlas.

Figura 6. Especie polinizadora

Tomado de: <https://medicoplus.com/ciencia/reproduccion-sexual-asexual-plantas>

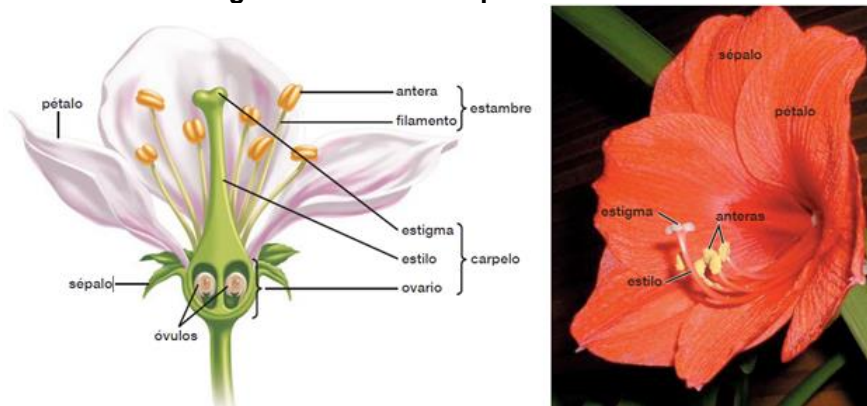
Una flor típica consta de cuatro partes principales unidos al receptáculo, que es la base que la conecta con el resto de la planta. Asimismo, consta de una parte estéril cuya función es proteger y favorecer la fecundación, a ésta se le conoce como periantio, el cual está compuesto por el cáliz y la corola. La parte reproductiva se compone del androceo (los estambres) que representa la parte masculina y por el gineceo (pistilo/carpelos) que es la parte femenina de la flor². A continuación, se explica un poco más a detalle las estructuras mencionadas (**Figura 7**):

Cáliz: Formado por los sépalos, que son hojas generalmente verdes, dispuestas en forma de anillo y que se encuentran sobre el receptáculo.

Corola: Formado por pétalos, son hojas modificadas, generalmente de colores vistosos y que envuelven las estructuras reproductoras.

Gineceo: Es el órgano sexual femenino y se compone de uno o varios carpelos. Los carpelos son hojas modificadas que se doblan sobre sí mismas formando una estructura típica de botella. Constan de tres partes: el ovario, situado en la base, en la zona más ancha, que es donde se encuentran los gametos femeninos (óvulos); el estigma que es la abertura superior y un tubito, llamado estilo que comunica el ovario con el estigma.

Androceo: Es el órgano sexual masculino y está formado por los estambres. En ellos se distinguen las anteras, en las que se produce el polen, que contiene los gametos masculinos (espermatozoides), y el filamento que las sostiene.

Figura 7. Estructura típica de una flor

Tomado de: Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers B., *Biología: La vida en la Tierra con fisiología*, México, Pearson, 2013.

² Gama, M.A. & Fernández, D. *Biología 2*, México, Pearson, 2019.

Respecto al sexo de las flores, este depende de la presencia de los estambres y pistilos. Existen flores hermafroditas, que contienen ambos órganos reproductores; tal es el caso del Tulipán o la Azucena. Las flores que sólo tienen pistilos o estambres son unisexuales. Si la flor sólo tiene estambres se llama estaminada (unisexual masculina) y si sólo tiene pistilos, pistilada (unisexual femenina). En algunos casos la flor masculina y la femenina se encuentran separadas, pero en la misma planta, como en el pepino y la calabaza. En cambio, existen plantas como la papaya en la que las flores masculinas y femeninas se encuentran en plantas diferentes por lo que se puede reconocer la planta de papaya hembra y la de papaya macho. Las flores que son unisexuales o que carecen de sépalos y pétalos se conocen como flores incompletas³.

Actividad 3. Comprendiendo las estructuras reproductoras de las plantas.

Propósito: La siguiente actividad te permitirá comprender el proceso de la reproducción sexual en las plantas, reconociendo las estructuras florales que permiten este proceso.

Materiales:

- Flores distintas.
- Un plato o una bandeja donde hacer la disección.
- Cuchillo, navaja y pinzas.
- Un cartón o cartulina,
- Cinta adhesiva y pegamento
- Hilo grueso
- Plumones
- Lupa (opcional).

Procedimiento:

1. Busca en tu comunidad plantas con flor y, si es posible, recolecta tres distintas: flor masculina, flor femenina y flor hermafrodita.
2. Procura manipular con cuidado las flores para no romper demasiado sus estructuras, ya que el éxito de esta actividad depende de ello.
3. Compara tu flor con la de la **Figura 7** e identifica sus partes más importantes.
4. Con ayuda de una navaja o un cuchillo afilado, corta la flor a la mitad de manera que queden sus partes expuestas.
5. Con ayuda de la cinta adhesiva, pega la flor cortada en un cartón o cartulina.
6. Señala las partes que conforman las estructuras reproductoras de la flor utilizando los marcadores; también puedes hacer flechas con los hilos y pegarlos.
7. Repite los pasos anteriores con las otras dos flores y señala a qué tipo de flores corresponden: masculina, femenina o hermafrodita.
8. Por último, responde en tu cuaderno el cuestionario que se encuentra en el **ANEXO 3**.

Para finalizar...

Para finalizar el bloque, se te presenta una tabla que resume las principales diferencias en la Reproducción Asexual y la Reproducción Sexual. Revísala y realiza la actividad autodiagnóstica para corroborar lo aprendido.

³ Velázquez, M.P, *Biología II*. México, Cengage, 2019.

Tabla 1. Diferencias entre reproducción asexual y sexual.

Reproducción asexual	Reproducción sexual
Participa un solo progenitor (uniparental).	En general, dos progenitores (biparental); existen muy pocos casos de hermafroditismo en los que se auto fecundan (uniparental).
No requiere gametos de ambos sexos; no ocurre fecundación.	Requiere gametos haploides, masculinos y femeninos; se da la fecundación.
Tiene como base la división celular mitótica.	Tiene como base la división celular meiótica.
Es un mecanismo sencillo, rápido y sin mucho gasto energético.	Es un mecanismo complejo, lento y requiere mucho gasto energético.
No hay variabilidad genética, a menos de que ocurra una mutación. La descendencia es genéticamente idéntica al progenitor.	Hay variabilidad genética por el entrecruzamiento cromosómico, durante la meiosis, y la mezcla de material genético durante la fecundación. La descendencia es genéticamente diferente al progenitor.
Ocurre en organismos unicelulares y pluricelulares; en todos los procariotas y en todos los reinos del Dominio Eukarya: protistas, hongos, plantas y animales (a excepción de la mayoría de los vertebrados).	Aunque en bacterias ocurre intercambio de material genético, la reproducción sexual que implica meiosis y fecundación sólo ocurre en eucariontes de todos los reinos.
Se efectúa principalmente mediante bipartición, esporulación, gemación, partenogénesis y multiplicación vegetativa.	Requiere tres procesos consecutivos: gametogénesis (ovogénesis y espermatogénesis), fecundación y desarrollo embrionario.
No promueve la adaptación y evolución de las especies.	Promueve la evolución de las especies y el surgimiento de la diversidad biológica.

Modificado de: Lecona, A, *Biología II. México, McGraw Hill, 2019.*

Actividad autodiagnóstica.

A continuación, se te presentan situaciones relacionadas a los temas vistos. Lee con atención cada situación y utiliza tu conocimiento adquirido para responder de forma adecuada cada pregunta en tu cuaderno:

1. En 2016, una hembra de tiburón cebra llamada Leonie, tuvo tres crías sin haberse juntado con ningún tiburón macho, pues vivía junto a otros tiburones hembras en el Acuario Reef HQ de Australia. De acuerdo con lo que aprendiste en el bloque, argumenta de qué forma esta situación puede ser posible. ¿De qué forma engendrará más variación un organismo: produciendo óvulos que sin ser fecundados generan descendientes o si se auto fecunda originando descendientes? Explica tu respuesta.
2. En los viñedos del Valle de Guadalupe, en Baja California, se utilizan plantas de olivo para construir cercas vivientes y proteger sus cosechas de vid. Se corta un individuo de cierta longitud, se coloca alineado en el suelo y al pasar el tiempo le salen brotes que crecen formando una valla viva. Este método ha hecho relativamente más frecuente al olivo en este ecosistema mediterráneo al aumentar sus poblaciones, pero recientemente una enfermedad provocada por una bacteria está acabando con esta especie llevándola casi a la extinción. ¿Qué mecanismos de reproducción celular utiliza el olivo para

multiplicarse? ¿Mediante qué tipo de reproducción prolifera esta planta de acuerdo con la descripción? ¿Tiene algo que ver este tipo de reproducción con que la especie está desapareciendo? Reflexiona y explica tus respuestas.

3. En la evolución de los vertebrados, aunque los anfibios fueron los primeros seres que salieron del agua y colonizaron los bordes de los continentes, fueron los reptiles los que se adentraron y conquistaron todos los continentes, diversificándose al extremo en grupos como los lagartos, cocodrilos, serpientes, tortugas, reptiles mamíferoides, reptiles marinos, voladores, y por supuesto dinosaurios. Esto les permitió reinar durante todo el mesozoico por alrededor de 185 millones de años, llamado por ello “la era de los reptiles”. ¿Por qué el modo en el que se desarrolla su embrión se considera una de las principales claves de por qué pudieron adentrarse, dispersarse y reproducirse por prácticamente toda región continental, logrando así su inigualable éxito evolutivo?⁴

Si tienes la posibilidad, discute con tus compañeros tus respuestas, analizándolas objetiva y respetuosamente.

Evaluación

La evaluación de tus actividades será mediante un portafolio de evidencias, el cual es un instrumento de evaluación que permite recolectar productos elaborados por ti durante todo el bloque. Incluye todas las actividades solicitadas que desarrolles y que arrojen una evidencia, mismos que deberás guardar (trabajos escritos, cuadros, gráficas, cuestionarios, notas, glosarios, entre otros).

Para este bloque son cuatro actividades:

Actividad 1:

Tabla de subtipos de reproducción asexual y la reflexión.

Actividad 2:

Mapa conceptual ilustrado “Fecundación y Desarrollo Embrionario”.

Dibujo de 4 organismos de tu entorno, diferencias y conclusión de la importancia de la variabilidad genética.

Actividad 3:

Maqueta viva de las partes de la flor y el cuestionario.

Actividad 4:

Actividad autodiagnóstica.

Fuentes de consulta

- Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers B., *Biología: La vida en la Tierra con fisiología*, México, Pearson, 2013.
- Gama, M.A. & Fernández, D. *Biología 2*, México, Pearson, 2019.
- Lecona, A, *Biología II*. México, McGraw Hill, 2019.
- Moreno, V. & Rodríguez M.C., *Biología 2*, Hermosillo, Sonora, Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, 2016.
- Solomon, E., Berg, L. Martin, D. *Biología*, México, Cengage Learning, 2013.
- Velázquez, M.P, *Biología 2*. México, ST Editorial, 2012.

⁴ Lecona, A, *Biología II*. México, McGraw Hill, 2019.

- Velázquez, M.P, *Biología II*. México, Cengage, 2019.
- Wetzel, C. *¿Cómo ocurren los “nacimientos virginales” en el reino animal?*, 2020. Recuperado de: <https://www.nationalgeographicla.com/animales/2020/08/como-ocurren-los-nacimientos-virginales-en-el-reino-animal>

Anexos

ANEXO 1. Tabla de subtipos de reproducción asexual.

REPRODUCCIÓN ASEJUAL				
Subtipo de reproducción	Características del subtipo	Dibujo	Ejemplo de organismos	Tipo de organismos (Unicelulares y/o Pluricelulares)
Fisión binaria				
Esporulación				
Partenogénesis				

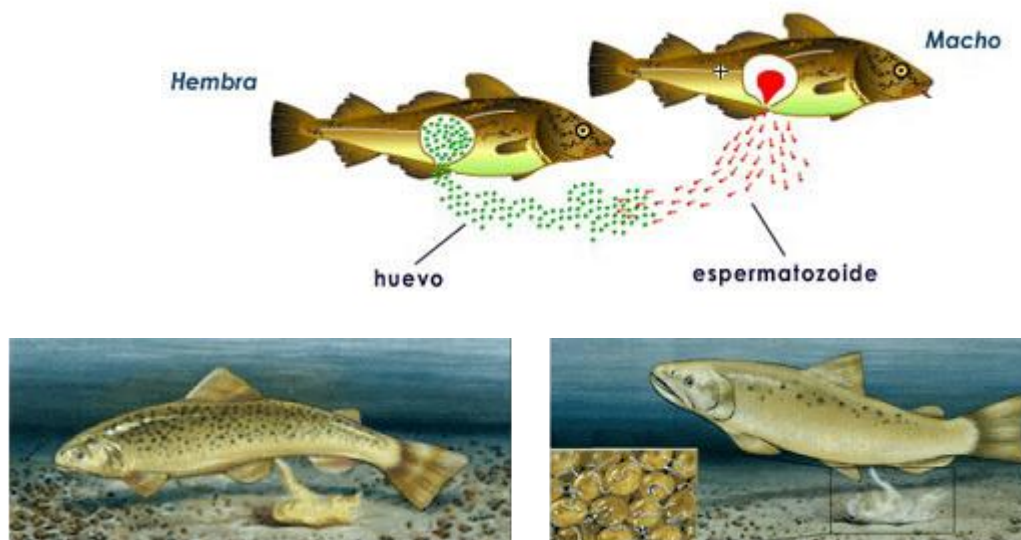
ANEXO 2. Lectura “Fecundación y Desarrollo embrionario”.

La fecundación o singamia es el proceso mediante el cual se fusionan dos células sexuales o gametos haploides (n) para dar origen a un cigoto o huevo diploide ($2n$) con un genoma derivado de ambos gametos. Gracias a la fecundación se restablece el número cromosómico de la especie, permitiendo al mismo tiempo que se combine el material genético de los progenitores, favoreciendo la variabilidad genética, y se detona el mecanismo de divisiones mitóticas sucesivas que permiten al embrión crecer y desarrollarse como un organismo independiente. Según donde se efectúe el encuentro y la fusión de los gametos, los animales pueden tener fecundación interna o externa⁵.

En la fecundación externa no hay contacto físico entre el macho y la hembra, y generalmente se lleva a cabo en medios acuosos; tanto el individuo del sexo masculino como en el femenino lanzan al agua sus gametos y allí se produce la fecundación. Éste es el caso, por ejemplo, de muchos peces, ranas e invertebrados que viven en el mar o en agua dulce. Para que este proceso tenga éxito es importante que el macho y la hembra se aseguren de sincronizar el momento en que liberan sus gametos y que produzcan un número considerable de huevos, ya que los embriones pueden ser devorados por otros animales, como quizá viste en la película de “Buscando a Nemo”, donde él fue el único embrión que sobrevivió.

⁵ Lecona, A, *Biología II*. México, McGraw Hill, 2019.

Figura 8. Proceso de fecundación externa.



Tomado de: (Superior) <http://diccionariobiologia.blogspot.com/2017/10/que-es-fecundacion-externa.html>

(Inferior) http://www.clarionweb.es/5_curso/c_medio/cm505/cm50504.htm

Un caso interesante de fecundación externa es el que se observa en los corales de la Gran Barrera Arrecifal de Australia, donde más de 100 especies de corales desovan anualmente, de manera sincronizada, pocos días después de la luna llena de primavera, por lo que se produce una reproducción masiva. En este caso, parece ser que el aumento de temperatura y la duración del día y la noche influyen para disparar la liberación de las células sexuales de estos organismos invertebrados.

La fecundación interna es característica de reptiles, aves, mamíferos, insectos y al. en este caso, el macho deposita dentro del cuerpo de la hembra los espermatozoides con lo cual asegura la fecundación. El proceso se conoce con el nombre de cópula. Los machos pueden tener un órgano copulador (pene o estructura similar) que introducen los espermatozoides, o bien puede ser que la fecundación se logre por la unión o superposición de cloacas como es el caso de las aves, en las que el macho carece de órgano copulador. La hembra puede producir uno o más óvulos y una vez formado el cigoto, este puede desarrollarse dentro o fuera del cuerpo de la madre. Algunos organismos pueden tener ambos sexos al mismo tiempo, por lo que producen tanto óvulos como espermatozoides y se les llama hermafroditas. Es el caso de las lombrices de tierra, las esponjas, algunos nematodos (gusanos microscópicos) y los moluscos. También se puede presentar en ciertos peces, ranas y sapos. En general, en estos animales no se produce una autofecundación, sino una fecundación cruzada, es decir, dos individuos se cruzan intercambiando sus gametos. Esto favorece la variabilidad en la especie ya que, de lo contrario, los descendientes serían iguales al organismo progenitor⁶.

El desarrollo embrionario es el proceso que conduce a un cigoto a transformarse en un organismo pluricelular. En nuestra especie la etapa embrionaria se establece horas después de la fecundación y concluye cuando el individuo inicia la etapa de desarrollo fetal, alrededor de la semana 12, desde donde su crecimiento y maduración lo conducirán a nacer alrededor de la

⁶ Velázquez, M.P, *Biología II*. México, Cengage, 2019.

semana 38 de gestación. El proceso de desarrollo del embrión puede continuar en tres formas distintas, lo que permite distinguir a tres tipos distintos de organismos: ovíparos, vivíparos y ovovivíparos. En la siguiente tabla podrás observar las diferencias entre estos tipos de desarrollo.

Tabla 2. Diferencias entre los tipos de desarrollo embrionario.

Tipo de desarrollo embrionario	Características	Ejemplo de organismos
Ovíparo	Las crías se forman y nacen de huevos que se desarrollan fuera del cuerpo de la madre, y se alimentan de las reservas del huevo.	Aves, insectos, la mayoría de los peces, reptiles y anfibios
Vivíparo	Las crías se desarrollan dentro del cuerpo de la madre y nacen de ella independientes a una estructura, es decir, sin una envoltura como el huevo. Se alimentan de la madre	Algunos insectos, reptiles, anfibios y mamíferos como el humano.
Ovovivíparo	Los embriones se desarrollan dentro de huevos al interior del cuerpo de la madre. cuando eclosionan, casi de inmediato salen también del huevo. se alimentan de la reserva del huevo	Algunos tiburones, peces, lagartos, ciertas ranas, serpientes, algunos insectos y arácnidos como el escorpión.

Tomado de: Gama, M.A. & Fernández, D. *Biología 2*, México, Pearson, 2019

A continuación, revisaremos algunos casos particulares que ayudarán a que comprendas mejor la información que se te presentó en la tabla anterior.

Los peces son animales acuáticos en general unisexuales y constituyen el grupo más numeroso de los vertebrados. La mayoría de ellos son ovíparos (sus huevos se desarrollan fuera del cuerpo humano), pero también existen especies vivíparas (sus huevos se desarrollan en el interior del cuerpo materno y las crías son expulsadas vivas) como las percas, el pez espada y el charal. Las gónadas de los peces se localizan sobre los intestinos, y se comunican al exterior por una abertura colocada detrás del orificio anal.

Las especies de anfibios como ranas y sapos presentan metamorfosis. sus huevecillos están protegidos por envolturas gelatinosas que evitan la desecación. en algunas especies, como la del sapo partero, los machos transportan los huevecillos entre sus patas posteriores, y en otras los llevan sobre su espalda.

Según la especie de anfibio, pueden presentar diferentes particularidades, por ejemplo, algunas ranas y sapos emiten sonidos por medio de sus cuerdas vocales para atraer una pareja; en las especies de anfibios terrestres, como las salamandras, existe un cortejo previo a la cópula; y en el caso del ajolote mexicano, este puede reproducirse en estado larvario, a lo que se le conoce como neotenia. En el grupo de los reptiles existe un huevo con amnios, el cual es un saco cerrado que envuelve y protege al embrión de los reptiles, aves y que se forma como una membrana extraembrionaria llena de líquido amniótico. Este hecho es una de las razones del éxito de estos vertebrados, pues la estructura de este tipo de huevo, provisto de cascarón poroso, evita la pérdida de agua, además contiene nutrientes esenciales para que las crías no tengan necesidad de pasar por un estado larvario⁷.

⁷ Gama, M.A. & Fernández, D. *Biología 2*, México, Pearson, 2019.

ANEXO 3. Cuestionario “Comprendiendo las estructuras reproductoras de las plantas”.

- a. ¿Cuál es la importancia del color de los pétalos para la reproducción de las plantas?
- b. ¿Cómo se llama el gameto masculino de las plantas?
- c. ¿Qué tipo de gameto produce el gineceo?
- d. ¿Qué función tiene la cubierta y el contenido de las semillas?

Para saber más

¿Sabías que existen otros tipos de reproducción asexual, además de los mencionados en el bloque? Seguramente has escuchado que en las estrellas de mar, cuando se les rompe un brazo, les sale uno nuevo. Lo sorprendente es que a partir del brazo roto, surge un nuevo individuo. Este proceso tarda entre 8 y 10 días y se llama reproducción por fragmentación.

Si deseas profundizar acerca de la reproducción de las estrellas de mar, accede al siguiente link:

https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_4/PDF/Nacimiento_Estrella.pdf

A lo largo del bloque casi no mencionamos a los hongos, pero son organismos muy interesantes y a veces incomprendidos. El “sexo” en los hongos es algo más que producir estructuras femeninas o masculinas; involucra también un proceso de compatibilidad entre las células reproductoras que se van a fusionar. Si quieres entender un poco más el tema, accede al siguiente enlace:

https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/55_4/VidaSexHongos.pdf

BLOQUE II. Sistemas de integración, regulación y reproducción en el ser humano.

Propósito del Bloque:

Muestra las estructuras y funciones de los componentes del sistema nervioso, endocrino y reproductivo, reconociendo los factores nocivos que pueden alterarlos, permitiéndole tomar decisiones conscientes e informadas sobre sus consecuencias

Aprendizajes Esperados:

1. Examina el actuar de las hormonas de manera crítica, reflexionando sobre sus diferencias dentro de su entorno.
2. Explica el impulso nervioso de manera crítica analizando la función de la sinapsis y su relación con los neurotransmisores
3. Destaca el cerebro como centro regulador de las funciones y del pensamiento, asumiendo las consecuencias sobre el consumo de sustancias y sus repercusiones en el mismo.
4. Distingue las sustancias que afectan el sistema nervioso, favoreciendo la toma de decisiones responsable y consciente previniendo sus riesgos.
5. Ejemplifica las funciones del sistema reproductor femenino y masculino, promoviendo su creatividad y reconociendo sus atribuciones.
6. Demuestra las acciones que promueven la salud reproductiva, aportando ideas sobre sus problemas y asumiendo las consecuencias.
7. Discute las implicaciones legales y éticas de la reproducción asistida de manera consciente e informada, promoviendo el respeto por las demás opiniones.

Desarrollo y evaluación de las actividades de aprendizaje

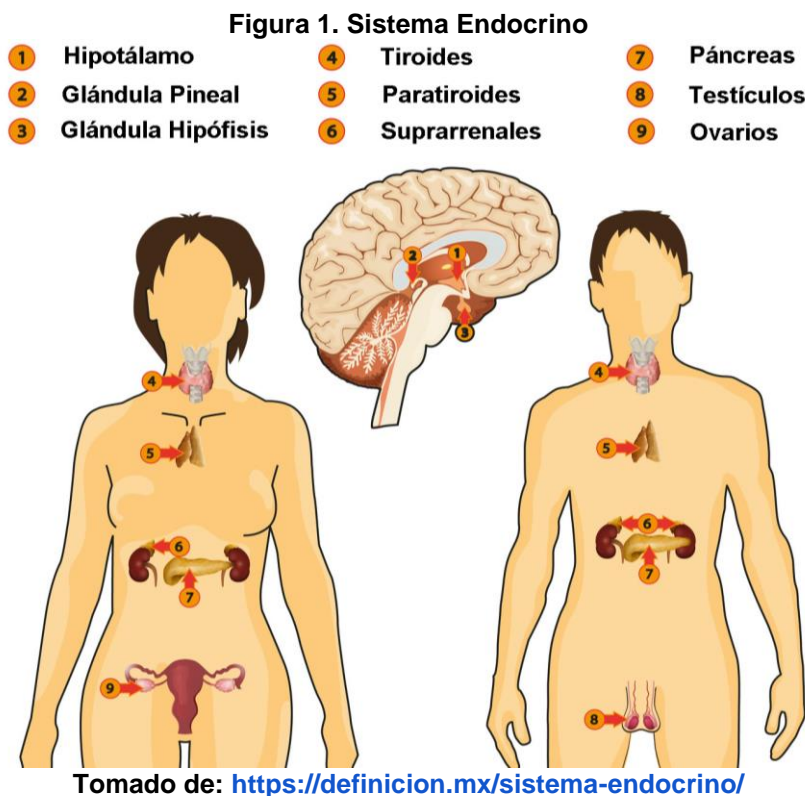
¿Te has preguntado alguna vez cómo funciona tu cuerpo? ¿No? Debes de saber que nuestro cuerpo es una maravillosa “máquina” de la naturaleza debido a que posee características estructurales y funcionales extraordinarias y están perfectamente organizados todos los elementos que componen al organismo por lo tanto realizan los distintos procesos vitales de una manera coordinada, donde el sistema nervioso es el sistema rector del cuerpo y este es complementado por los mensajeros químicos que produce el sistema endocrino por medio de las glándulas, entre las muchas acciones que llevan a cabo, esta una de las más importantes para que pueda darse la continuidad de la vida: la reproducción.

Sistema endocrino

El sistema endocrino es uno de los encargados de regular muchas de las actividades del nuestro cuerpo, tales como el crecimiento, la reproducción, el metabolismo y muchos otros procesos biológicos, su función general es la de producir sustancias químicas que aceleran o inhiben la actividad de un órgano, estas sustancias son llamadas hormonas y se vierten al torrente sanguíneo donde viajan a través de la sangre hasta llegar al órgano, tejido o célula en el que ejercen su acción para mantener en el organismo las condiciones adecuadas y se puedan realizar todas las funciones y actividades metabólicas. Este sistema está formado por las siguientes

glándulas, mostradas en la Figura 1: hipotálamo, hipófisis o pituitaria, glándula pineal, tiroides, paratiroides, glándulas suprarrenales, páncreas, ovarios, testículos.

De todas las glándulas endocrinas la más importante es la hipófisis ya que es considerada la “glándula maestra” debido a que sus secreciones estimulan a otras glándulas de este sistema. La hipófisis o pituitaria está ubicada en la base del cerebro, debajo del hipotálamo, mide aproximadamente 1.5 cm. y se divide en lóbulo anterior o adenohipófisis y lóbulo posterior o neurohipófisis. Pero también existe un órgano que forma parte del sistema nervioso y es el puente entre el sistema nervioso y el sistema endocrino, se trata del hipotálamo que a su vez controla el funcionamiento de la hipófisis.



A continuación se te presenta la **Tabla 1** donde se muestran las distintas glándulas y las hormonas que estas producen, señalando la función de cada una de las hormonas.

Tabla 1. Glándulas y hormonas.

Glándula	Hormona	Acción - regulación
Hipotálamo	Factores liberadores	Estimulación y/o inhibición de la actividad
	Tirotropina	Estimulación de Tiroides
	Adrenocorticotropa	Estimula la corteza de las cápsulas suprarrenales
	Folículo estimulante	Maduración del folículo ovárico, formación de espermatozoides

Hipófisis	Prolactina	Segregación de leche en las glándulas mamarias
	Antidiurético	Regulación de la producción de orina
	Oxitocina	Contracciones urinarias, producción de leche en las glándulas mamarias
Tiroides	Tiroxina	Metabolismo celular. Desarrollo del sistema nervioso
	Calcitonina	Niveles de calcio en la sangre
Paratiroides	Parathormona	Niveles de calcio y orina en la sangre
Corteza suprarrenal	Cortisol	Metabolismo de las grasas
Médula suprarrenal	Adrenalina	Preparan el organismo frente a situaciones de estrés
Páncreas	Insulina	Niveles de azúcar en la sangre (reduce la concentración)
	Glucagón	Niveles de azúcar en la sangre (eleva la concentración)
Ovarios	Estrógenos	Ciclo menstrual, caracteres sexuales secundarios
Testículos	Testosterona	Desarrollo de caracteres sexuales secundarios, formación de espermatozoides

Modificado de: <http://profmilkoinfran.blogspot.com/2019/09/1er-curso-bases-biologicas-de-la.html>

Actividad 1: Mensajeros Químicos del Cuerpo.

Propósito: Conocer las glándulas y las hormonas que estas producen, además comprenderás cómo a través de mensajes químicos, las hormonas mantienen la integración y regulación de las actividades del cuerpo humano.

Instrucciones:

1. Realiza la lectura del texto integrado en esta guía y elabora un cuadro sinóptico con las definiciones de glándula endocrina, hormona y las principales funciones del sistema endocrino.

Como te habrás dado cuenta de la misma manera en cómo enviamos un mensaje de texto a alguna persona para avisarle de algo y este mensaje llega solamente a la persona elegida por nosotros por medio de su número telefónico, de igual forma, las hormonas son los mensajeros químicos que viajan a través de nuestro cuerpo para cumplir diversos procesos en el organismo y así mantener la homeostasis, pero solo estimulan a algunas células, tejidos u órganos para realizar una función específica, por ejemplo la insulina secretada por el páncreas

permite que las células sean capaces de absorber la glucosa, pero no puede llevar a cabo otra acción más que la señalada

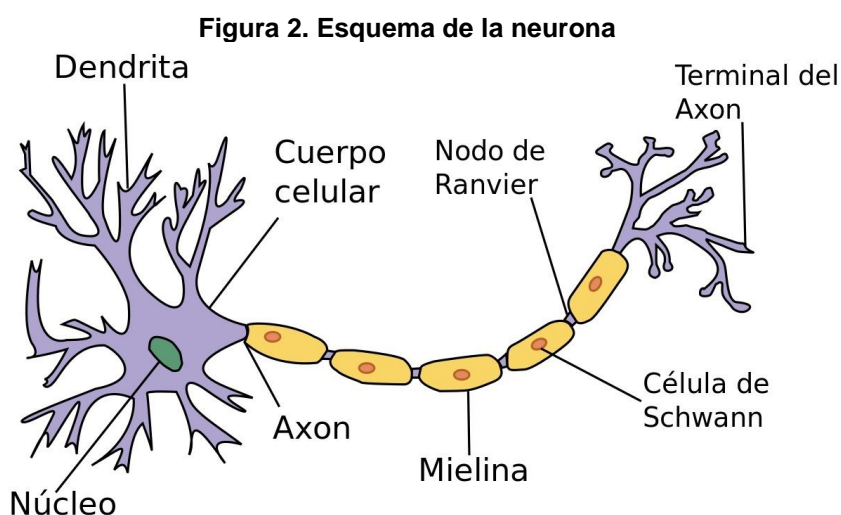
2. Lee con atención el cuadro de las glándulas y sus hormonas para comprender las funciones de estos mensajeros químicos.

3. Elabora una silueta del cuerpo humano en que puedas ir pegando dibujos de las glándulas endocrinas, elaboradas en el material de tu preferencia (fomi, papel de colores, plastilina, etc.), elige 5 glándulas y en la silueta que realizaste agrega la acción de cada hormona por medio de recortes o dibujos, recuerda solo es de las funciones o acciones de las hormonas producidas por las glándulas que elegiste.
4. Resuelve el cuestionario a partir de la lectura ubicada en el **ANEXO 1**, acerca de los trastornos del sistema endocrino

Sistema Nervioso

Seguramente alguna vez has visto una orquesta ¿te has fijado como el director conduce a todos los músicos para que se produzca una hermosa interpretación de la melodía? Pues de esa misma manera nuestro sistema nervioso dirige a los órganos que integran nuestro cuerpo para que trabajen en armonía y puedan dar respuesta a todos los estímulos internos y externos que se producen en el organismo para regular todos los procesos vitales y mantener la homeostasis.

El sistema nervioso tiene gran importancia ya que permite que el ser humano establezca relación con el ambiente y actúa como el centro de comunicación que recibe, interpreta y da respuesta a toda la información que llega de diferentes partes del cuerpo para regular y modificar sus funciones y así favorecer la supervivencia del organismo al proporcionarle la capacidad de responder ante las situaciones que se presenten. Por lo tanto la conservación de la vida requieren el trabajo ordenado de este sistema, debido a que la reacción adecuada a un estímulo puede salvarnos la vida ante situaciones de peligro o cotidianas, por ejemplo cuando estamos jugando basquetbol y vemos venir la pelota hacia nosotros, inmediatamente levantamos los brazos para recibir el balón al mismo tiempo que nuestras piernas se preparan para saltar y encestar en la canasta, todo esto ocurre gracias a que nuestro sistema nervioso pone en marcha toda una cadena de señales en la que se transmite la información y se genera la respuesta en forma inmediata. Para que todo esto se lleve a cabo se requiere de una célula muy especializada llamada neurona, nuestro sistema nervioso está constituido por miles de neuronas que transmiten las señales con velocidad y eficiencia desde cualquier parte del cuerpo hacia los centros integradores para producir las respuestas a los estímulos y se encargan de funciones especializadas como sensaciones, actividad muscular, regulación de secreciones glandulares, procesos mentales, etc.



Tomado de <https://www.significados.com/neurona/>

Las neuronas están compuestas por las siguientes estructuras:

Cuerpo Celular: También llamado pericarion o soma, contiene al núcleo y otros organelos propios de la célula como los ribosomas que se encargan de la síntesis de proteínas y las mitocondrias que suministran energía para la actividad celular

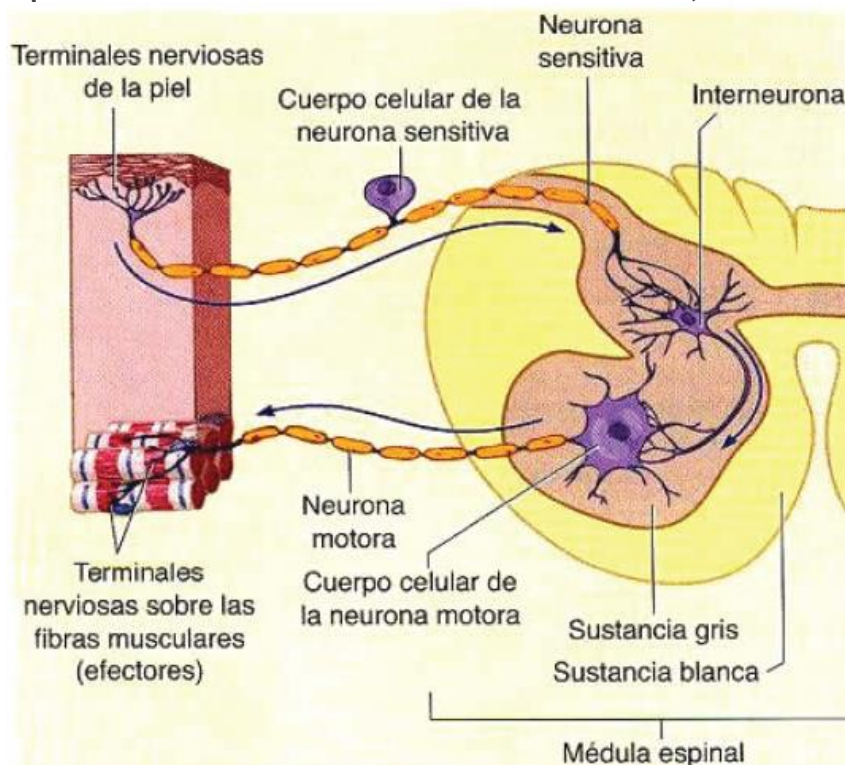
Dendritas: Son las ramificaciones que captan los impulsos que llegan a la neurona

Axón: Es la prolongación más larga de la neurona, su tamaño es muy variable ya que puede medir desde pocos centímetros hasta un metro de largo y está rodeada por una capa llamada vaina de mielina, esta estructura envía los impulsos a otras neuronas.

La vaina de mielina está formada de fosfolípidos que se producen gracias a las células de Schwann y cumple una función muy importante en la neurona debido a que le proporciona recubrimiento al axón y permite incrementar la rapidez con la que los impulsos nerviosos se mueven a través de la célula, evitando cambios de trayectoria del impulso permitiendo que este llegue al final de la neurona con la misma intensidad con que fue generado.

De acuerdo a su función las neuronas pueden clasificarse en: sensitivas, motoras e interneuronas. Las neuronas sensitivas son aquellas que llevan la información de los receptores que están en la piel y en los órganos de los sentidos hasta el cerebro, esta información es captada por las interneuronas que son aquellas que llevan los impulsos de respuesta de las neuronas sensitivas a la neuronas motoras y estas son las que llevan los impulsos del sistema nervioso central hacia el músculo u órgano que debe moverse o reaccionar.

Figura 3. Esquema del funcionamiento de las neuronas sensitiva, motora e interneurona.

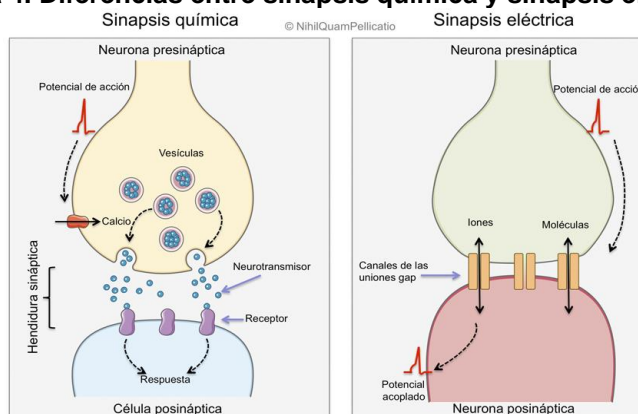


Tomado de: <https://www.blogdebiologia.com/funcion-elaboradora-de-reflejos-de-la-medula-espinal.html>

El impulso nervioso se transmite por medio de la sinapsis, se llama así a la unión de dos neuronas, entre las prolongaciones del axón de una neurona y las dendritas de otra existe un pequeño espacio en donde se lleva a cabo la comunicación celular entre neuronas para transmitir el impulso nervioso. Esta conexión entre neuronas puede ser de dos tipos: química o eléctrica.

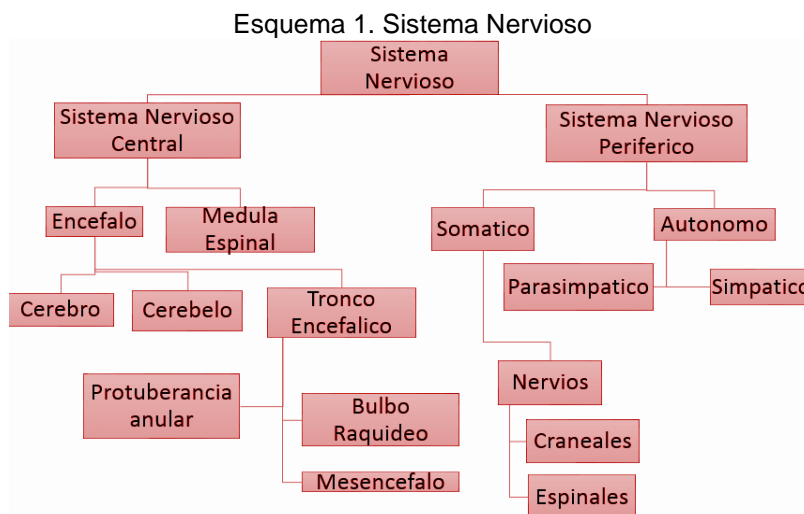
- **Sinapsis Eléctrica:** Ocurre cuando el impulso nervioso se da por la transmisión de iones entre las neuronas a través de conexiones proteicas conocida como uniones gap, este tipo de sinapsis es más rápida que la química.
- **Sinapsis Química:** Se produce cuando pequeñas vesículas sinápticas liberan sustancias químicas llamadas neurotransmisores que se unen a los receptores de las dendritas de las neuronas y esto permite que la señal se vaya transmitiendo de neurona a neurona. Algunos neurotransmisores son: Acetilcolina, Noradrenalina, Dopamina, Ácido gamma butírico (gaba), Serotonina, Endorfinas, entre otros.

Figura 4. Diferencias entre sinapsis química y sinapsis eléctrica.



Tomado de: <https://nihilquampellicatio.blogspot.com/>

A continuación revisaremos cómo está formado nuestro sistema nervioso. De acuerdo a sus funciones se divide de la siguiente manera:



Tomado de <https://docplayer.es/27072444-Anatomia-t-15-sistema-nervioso.html>

Sistema Nervioso Central

El sistema nervioso central (SNC) recibe, procesa e interpreta toda la información que le llega para dar respuesta a los estímulos, activando o inhibiendo la actividad de los músculos, vasos sanguíneos, o cualquier otro órgano para satisfacer las necesidades vitales del organismo. El SNC está compuesto por el encéfalo y la médula espinal.

El encéfalo se encuentra en el interior del cráneo y comprende el cerebro, cerebelo y tronco encefálico. El peso aproximado del encéfalo es de 1500 g. y su parte más grande y voluminosa es el cerebro ya que esta pesa aproximadamente 1100 g. El cerebro contiene a los centros nerviosos que controlan todas las actividades sensitivas y motoras, además de las áreas del pensamiento, la conciencia, la razón, la memoria, el lenguaje y la inteligencia.

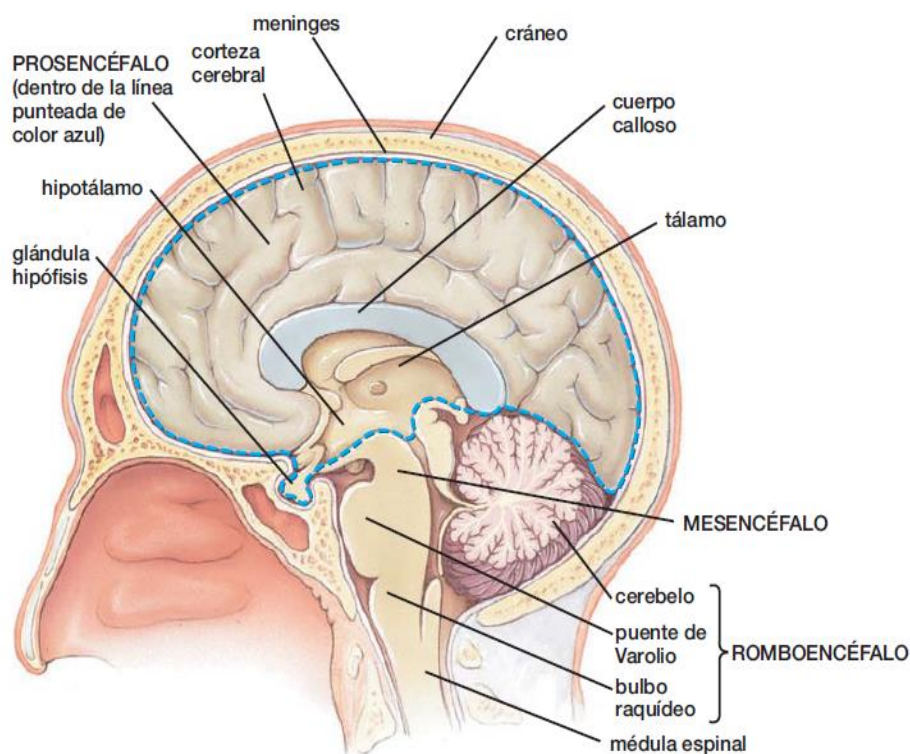
El cerebro está formado por la sustancia gris y la sustancia blanca. La sustancia gris es un tejido que contiene millones de neuronas carentes de vainas de mielina y forma una capa superficial llamada corteza cerebral que nos proporciona la capacidad de pensar y razonar, así mismo la superficie del cerebro no es lisa sino que contiene numerosos pliegues que forman las circunvoluciones y las cisuras, en donde se encuentran las tres áreas principales: la sensorial que interpreta estímulos como el tacto, el dolor, la temperatura y toda la información del área de los sentidos visuales, auditivos, gustativos y olfatorios; la motora donde se controlan los movimientos voluntarios de los músculos; y la de asociación que controla funciones más complejas como la memoria, el pensamiento, aprendizaje y la interpretación del lenguaje. La sustancia blanca es un tejido que contiene neuronas con axones cubiertos por vainas de mielina y está formado por fibras que siguen diferentes direcciones y conectan puntos de la corteza cerebral con los distintos núcleos llevando impulsos de una parte a otra del hemisferio o de un hemisferio a otro, esta sustancia blanca se ubica en el interior del cerebro.

Otra parte del encéfalo es el cerebelo, está ubicado detrás del cerebro y al corte tiene forma de árbol su función es coordinar los movimientos musculares, mantener el tono muscular, el equilibrio, la postura y permite coordinar los movimientos finos como los que hacemos al escribir, tocar la guitarra, jugar baloncesto, etc.

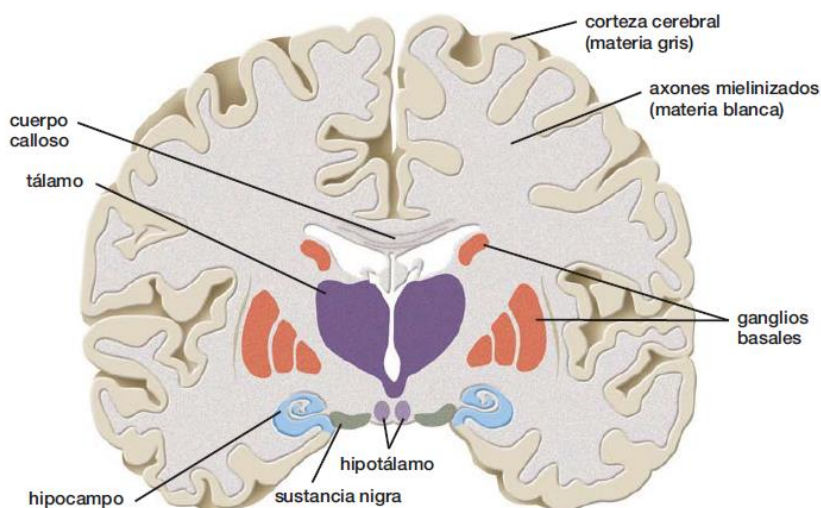
En el encéfalo encontramos el tallo cerebral o encefálico y está dividido en mesencéfalo, protuberancia anular o puente de Varolio y bulbo raquídeo; en ellos se encuentran los núcleos de varios nervios craneales relacionados con el control de funciones viscerales. El mesencéfalo une a la protuberancia anular y al cerebelo con el cerebro y está involucrado en la coordinación motora, los reflejos visuales y la audición. La protuberancia anular sirve de puente entre los órganos con los que se relaciona y participa en el control de la respiración. El bulbo raquídeo controla las funciones cardíacas y respiratorias, la vasoconstricción (diámetro de los vasos sanguíneos), la deglución, el vómito, también participa en la regulación del sueño, el estado de conciencia y el estado de vigilia.

En el encéfalo también encontramos al diencefalo formado por el tálamo y el hipotálamo. El tálamo procesa la información sensorial y la envía al cerebro, también regula las sensaciones de dolor. El hipotálamo regula diversas funciones como el hambre, la temperatura, la sed, el sueño y cumple una función muy importante al liberar sustancias que estimulan a la hipófisis para el funcionamiento del sistema endocrino, regula el metabolismo de los carbohidratos, proteínas, grasas, iones, regula también el funcionamiento del sistema nervioso vegetativo.

Figura 5. Esquema del encéfalo.



(a) Corte lateral del cerebro humano



(b) Corte transversal del cerebro

Tomado de: Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers B., *Biología: La vida en la Tierra con fisiología*, México, Pearson, 2013.

El SNC está formado por la médula espinal que tiene el aspecto de un cordón ligeramente aplanado que va desde el bulbo raquídeo y recorre la columna vertebral hasta la segunda vértebra lumbar, se encarga de transmitir todas las señales del cuerpo hacia el cerebro y los impulsos nervioso que llevan las respuestas hacia distintas partes del cuerpo. También es el centro integrador de los reflejos, es decir puede emitir respuestas automáticas y rápidas sin la intervención del cerebro a esto se le conoce como arco reflejo.

El arco reflejo es aquel que conecta un estímulo sensorial con una respuesta motora y en él intervienen un receptor (la piel por ejemplo), una neurona sensitiva, un interneurona de la médula, una neurona motora también localizada en la médula y un efector que puede ser un músculo de acción voluntaria o una glándula, por ejemplo cuando tocamos una planta llena de espinas, el receptor ubicado en la piel hace que la neurona sensitiva lleve ese estímulo a la médula espinal en donde una interneurona recibe esta señal y puede regresar en forma de reflejo y la neurona motora mueve un músculo que permite que retiremos el dedo inmediatamente.

Sistema Nervioso Periférico

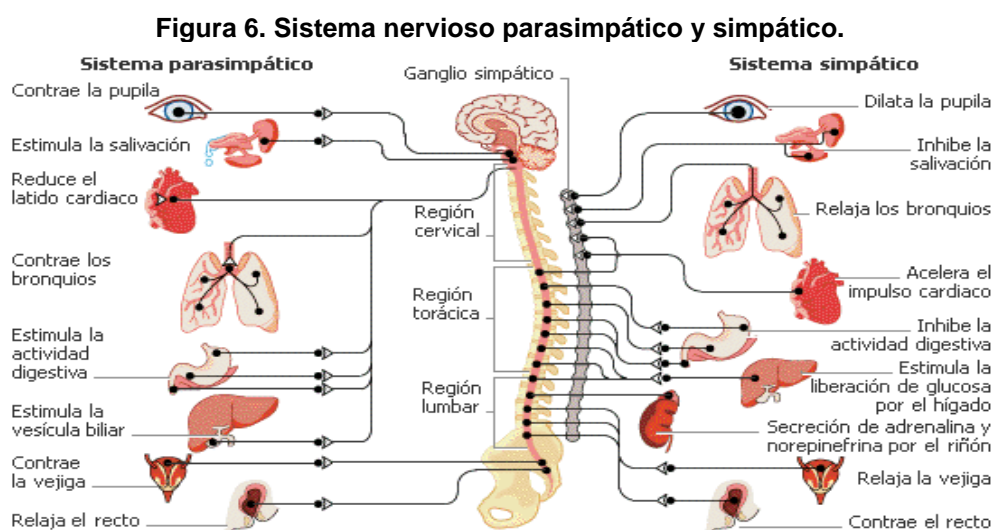
La otra parte del sistema nervioso es el Sistema Nervioso Periférico (SNP) que se encuentra formado por todos los nervios que conectan todo nuestro cuerpo con el cerebro y la médula espinal. El SNP se divide en sistema nervioso somático y sistema nervioso autónomo.

El sistema nervioso somático está integrado por 31 pares de nervios espinales y 12 pares de nervios craneales que tienen como pueden ser sensitivos, motores o mixtos y su función .es transmitir todas las sensaciones relacionadas con los órganos de los sentidos como la vista, el olfato, el gusto, el oído y con los movimientos de la lengua, los ojos, los músculos de la cara. Los nervios raquídeos emergen de la médula espinal y tienen una parte sensitiva y otra motora, forman redes llamadas plexos y llegan a todos los músculos de movimiento voluntario para producir respuestas de movimiento.

El sistema nervioso autónomo se encarga de los procesos vitales de regulación automática, es decir las actividades viscerales de los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio, urogenital, del metabolismo basal, hambre, sueño, sed, temperatura y todos los músculos lisos. Para su estudio se divide en sistema nervioso simpático y sistema nervioso parasimpático.

El sistema nervioso simpático es muy importante durante situaciones de emergencia o estrés y se relaciona con la respuesta de lucha o huida.

El sistema nervioso parasimpático está relacionado con respuestas viscerales cuando no hay peligro y se está en condiciones normales, permite que se contraigan los bronquios y las pupilas, disminuye la frecuencia cardiaca y la presión arterial y facilita la digestión.



Tomado de:

http://agrega.educacion.es/repositorio/14062013/46/es_2013061412_9103939/SistemaNervioso/sistema_nervioso_autonomo.html

Actividad 2: El sistema nervioso: Composición y clasificación

Propósito: Identificarás a la neurona como la unidad básica del sistema nervioso y conocerás la clasificación de este sistema para comprender cómo se transmiten las señales nerviosas para mantener la homeostasis del organismo.

La función del sistema nervioso es controlar el funcionamiento de las células del cuerpo, permitiendo que todos los órganos trabajen coordinadamente, además a través de este sistema se establece relación con el ambiente que nos rodea debido a que recibe los diferentes estímulos del exterior por lo tanto podemos ver, escuchar o sentir, todo esto se logra debido un tipo de célula muy especializada: la neurona.

1. Lee con atención la lectura relacionada al sistema nervioso incluida en el contenido temático de esta guía.
2. Elabora un cuadro sinóptico que incluya: definición de neurona, partes de la neurona, tipos de neuronas, sinapsis y tipos de sinapsis
3. Completa el cuadro ubicado en el **ANEXO 2**, de funciones de los órganos del sistema nervioso.
4. Realiza la lectura del **ANEXO 3** y elabora un pequeño cartel acerca de las consecuencias y modificaciones del sistema nervioso por el uso de drogas y alcohol

Sistemas Reproductores

Uno de los procesos más importantes en los seres vivos es la reproducción ya que esta permite la continuidad de la vida, en el ser humano se lleva a cabo de manera sexual y por medio de los sistemas reproductores femenino y masculino que se encargan de producir las células sexuales, en el hombre estas células reciben el nombre de espermatozoides y en la mujer se llaman óvulos, estas células necesitan unirse por medio de la fecundación y llevar a cabo el desarrollo embrionario en el interior del útero materno para dar origen a un nuevo ser humano.

En el ser humano los sistemas reproductores tanto femenino como masculino comienzan sus funciones durante al llegar a la pubertad como respuesta a la estimulación hormonal del sistema endocrino.

Sistema Reproductor Femenino

A partir de la pubertad inician cambios en el cuerpo de la mujer, se desarrollan los órganos reproductores y se da el inicio de los ciclos reproductores conocidos como ciclos menstruales.

Este sistema se encarga de la producción de óvulos y de llevar a cabo el desarrollo embrionario hasta que él bebe esté completamente formado y sea capaz de sobrevivir fuera del útero. Está formado por los siguientes órganos: ovarios, trompas de Falopio, útero, vagina y vulva.

Los ovarios son los órganos que tienen la forma y el tamaño de una almendra y son los productores de los óvulos, también producen hormonas necesarias para el proceso reproductivo los estrógenos y la progesterona. Durante cada ciclo menstrual se madura y libera un óvulo, este proceso recibe el nombre de ovulación.

Las trompas de Falopio son dos conductos que se ubican y se extienden a los lados del útero, una vez que el óvulo ha sido liberado es atrapado por los cilios de las trompas de Falopio y conducido hasta el útero. En esta parte del sistema reproductor femenino se lleva a cabo la fecundación, es decir la unión del óvulo con el espermatozoide y cuando ocurre la fecundación el

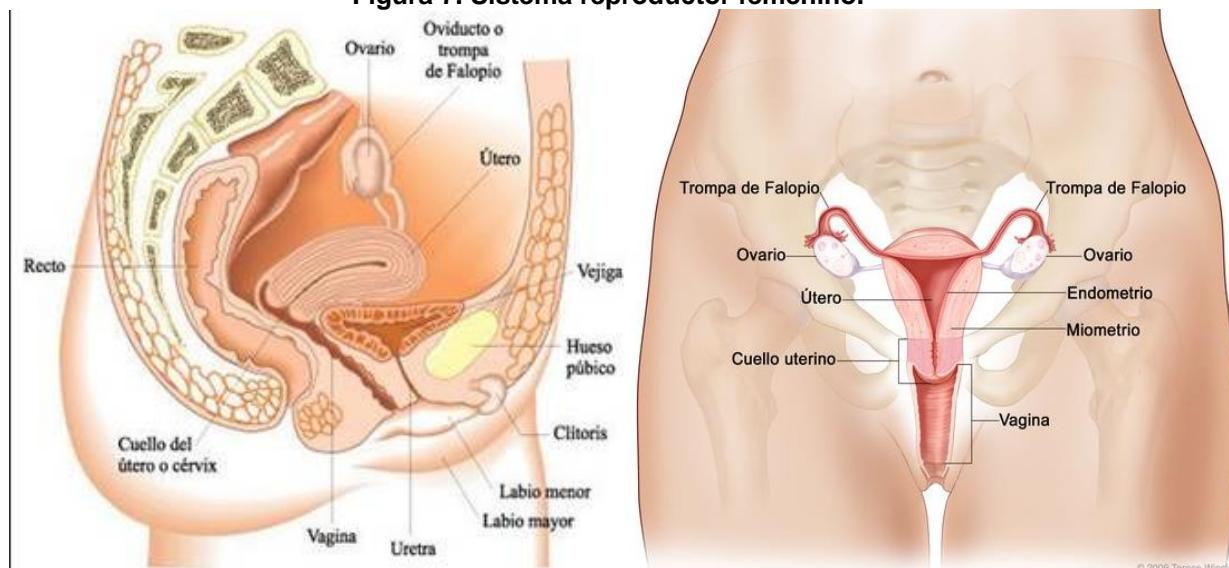
sigoto es conducido hasta su implantación en el útero, pero si no es fecundado el óvulo continúa su recorrido y es eliminado por medio de la menstruación.

El útero es un órgano que tiene forma de pera invertida y se encarga de la gestación cuando llega a implantarse el óvulo fecundado. El útero contiene una capa interna llamada endometrio de donde se desarrolla la placenta.

La vagina es un conducto que une a la vulva con el útero y tiene como función recibir al pene para el depósito del semen que contiene a los espermatozoides y también como el canal del parto al momento del nacimiento y permite la salida a la menstruación.

La vulva está formada por los genitales externos y comprende los labios mayores, los labios menores, el clítoris y las glándulas de Bartholin.

Figura 7. Sistema reproductor femenino.



Tomado de:

(Izquierda) <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/aparato-reproductor>
 (Derecha) <http://globalbackend.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=124956&referente=docentes>

Sistema Reproductor Masculino

El sistema reproductor masculino está constituido por los testículos, epidídimo, conducto deferente, conducto eyaculador, vesículas seminales, próstata, glándulas bulbouretrales, uretra, pene.

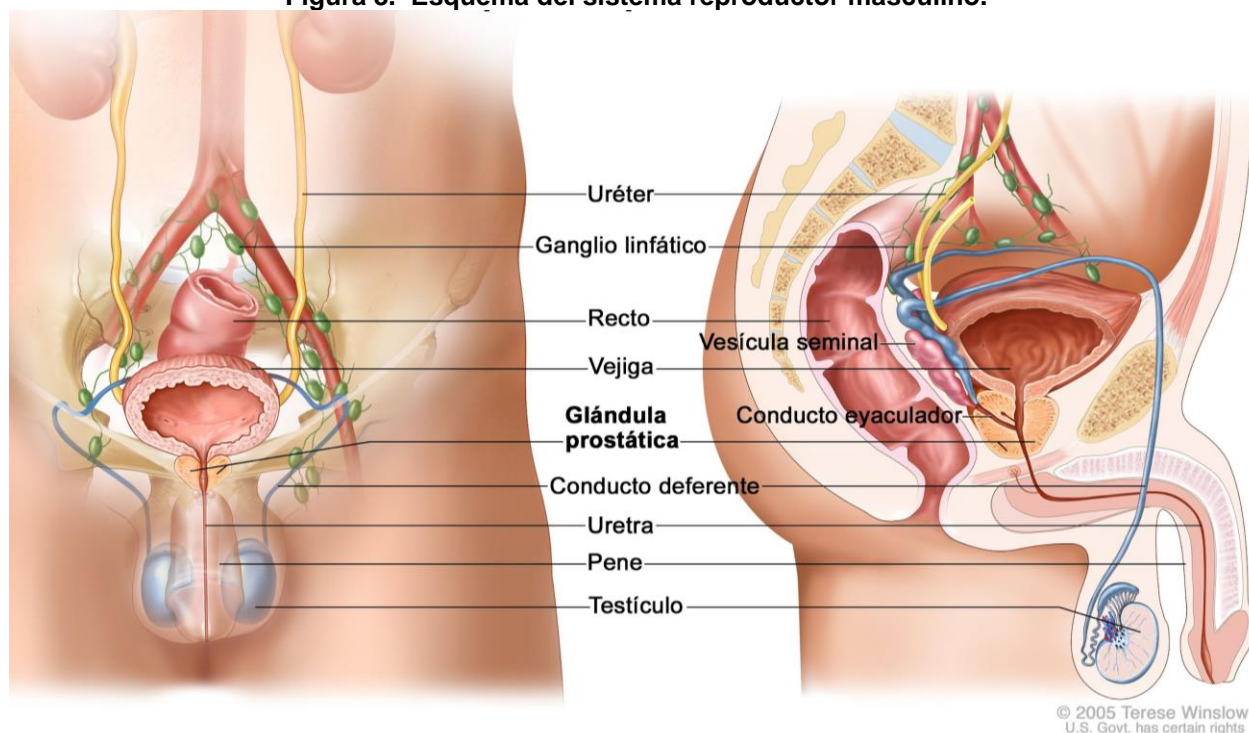
Los testículos son dos glándulas que se encuentran alojadas en una bolsa llamada escroto que les proporcionan la temperatura adecuada para llevar a cabo la producción de espermatozoides, también producen las hormonas Testosterona y andrógenos responsables de la aparición y mantenimiento de los caracteres sexuales secundarios. Los espermatozoides producidos en los testículos son conducidos al epidídimo que se encuentra en la parte superior del testículo en donde se almacenan y completan su proceso de maduración para poder llevar a cabo la fecundación. Una vez que han completado su maduración los espermatozoides son conducidos a través de los conductos deferentes hasta llegar a las vesículas seminales.

Las vesículas seminales producen una sustancia espesa y alcalina rica en nutrientes que servirá para proporcionar energía a los espermatozoides durante su trayecto por el sistema reproductor

femenino en busca del óvulo para fecundarlo. La próstata es otra glándula situada debajo de la vejiga y también produce una secreción alcalina que ayuda a neutralizar el medio ácido de la uretra y la vagina. Las glándulas bulbouretrales se localizan debajo de la próstata y secretan una sustancia lubricante que permite un mejor movimiento de los espermatozoides en la uretra y facilitan la entrada del pene a la vagina. El conducto eyaculador atraviesa la próstata y desemboca en la uretra donde vacía el semen.

El pene es un órgano eréctil que se encarga de depositar el semen en la vagina, tiene en su interior los llamados cuerpos cavernosos que durante la relación sexual se llenan de sangre y ocasionan la erección. El pene está formado por una parte llamada cuerpo y una porción terminal llamada glande, la cual está cubierta de una piel delgada, el prepucio. En el interior de este órgano se encuentra localizada la uretra, que es un conducto que cumple una doble función ya que permite la salida de la orina y la salida del semen hacia el exterior.

Figura 8. Esquema del sistema reproductor masculino.



Tomado de <https://nci-media.cancer.gov/pdq/media/images/766320.jpg>

Desarrollo Embrionario

Para que un nuevo ser humano pueda formarse se requiere de la fecundación es decir de la unión del óvulo y el espermatozoide, cuando ocurre este proceso el óvulo aporta 23 cromosomas y el espermatozoide aporta también 23 cromosomas por lo que se forma una nueva célula llamada cigoto la cual contiene 46 cromosomas y entonces se inicia el desarrollo embrionario.

Después de la unión de las células sexuales empieza la segmentación del cigoto, llevando a cabo la primera división celular donde se forman dos células llamadas blastómeras, luego se forman 4, 6, 8, 10 y así sucesivamente hasta formar una masa de células que se conoce como mórula, este conjunto de células continúa dividiéndose y empieza la diferenciación celular formando la blástula o blastocisto, este llega al útero donde se implanta aproximadamente siete días después de la fecundación. Después de la implantación en el blastocisto se observan dos tipos de células,

las que darán origen a la placenta y saco amniótico y las que darán lugar al embrión. Posteriormente el blastocisto se transforma en gástrula que donde se diferenciarán tres tipos de estructuras el ectodermo, el mesodermo y el endodermo; del ectodermo se formará el tubo neural que es un engrosamiento de la zona dorsal y a partir de ahí se desarrolla el sistema nervioso, la epidermis, el pelo, las uñas, las glándulas sudoríparas y sebáceas; del mesodermo se forman la dermis, los huesos, cartílagos, tejido adiposo, uréteres; el endodermo dará origen a estructuras del tracto gastrointestinal, el hígado, la vesícula biliar, el páncreas, pulmones, tráquea, bronquios.

Al término del primer mes el embrión mide aproximadamente 5 mm de longitud y se han empezado a formar la columna vertebral, el corazón y las yemas de donde surgirán las extremidades.

Al finalizar el segundo mes el embrión mide 3 cm y empiezan a formarse los músculos y los huesos y los genitales empiezan a distinguirse.

Durante el tercer mes de gestación se empiezan a desarrollar los ojos, las orejas, la nariz y se percibe el latido del corazón, el embrión ya mide 7.5 cm y pesa 30 g aproximadamente.

Al concluir el cuarto mes mide 20 cm y pesa entre 150 y 200 g se han formado las cejas, las pestañas y el pelo y empieza a mover los brazos y las piernas.

Al término del quinto mes mide entre 25 y 30 cm y pesa entre 225 y 500 g el cuerpo está formado y se desarrolla el reflejo de succión.

Al finalizar el sexto mes mide entre 30 y 35 cm y pesa entre 550 y 700 g, las papilas gustativas se han formado y puede distinguir ruidos, los pulmones se empiezan a preparar para respirar.

Al finalizar el séptimo mes mide 40 cm aproximadamente y pesa alrededor de 1 kg, ya puede diferenciar sabores, llorar, deglutir y si llegara a nacer en este momento tiene grandes posibilidades de sobrevivir.

Al finalizar el octavo mes mide alrededor de 45 cm y pesa aproximadamente 2 kg, todos sus órganos ya están formados y empieza a posicionarse para el nacimiento.

Al finalizar el noveno mes mide 50 cm y pesa alrededor de 3 kg y ya está listo para nacer

Figura 9. Etapas del desarrollo embrionario.



Tomado de <https://tusdudasdesalud.com/embarazo/disco-embrionario/>

Para que todo ese desarrollo embrionario se lleve a cabo se requiere de la formación de la placenta que es una estructura que se encarga de proporcionar todos los nutrientes y elementos necesarios al embrión para su crecimiento. La placenta es un órgano que sólo existe durante el embarazo y tiene forma de disco, tiene una porción materna que se fija firmemente al útero y una porción fetal donde se inserta el cordón umbilical que tiene la función de llevar los nutrientes al bebé y recoger los desechos y llevarlos hacia la placenta.

Al llegar al término del desarrollo embrionario se produce el nacimiento que consta de tres etapas: la dilatación, la expulsión y el alumbramiento. Durante la dilatación el producto ya se ha acomodado y empiezan a presentarse las contracciones y el cuello del útero empieza a dilatarse hasta alcanzar un diámetro de 10 cm para dejar salir al bebé, esta etapa puede durar hasta 24 horas. La expulsión es una fase rápida y es el momento en que el bebé sale del útero. El alumbramiento es la última fase y aquí se desprenden la placenta y todas las membranas que cubrían al feto.

Salud Reproductiva

Tal como lo señala la Organización Mundial de la Salud (OMS) “la salud reproductiva aborda los mecanismos de la procreación y el funcionamiento del aparato reproductor en todas las etapas de la vida. Implica la posibilidad de tener una sexualidad responsable, satisfactoria y segura, así como la libertad de tener hijos si y cuando se desee. Esta concepción de la salud reproductiva supone que las mujeres y los hombres puedan elegir métodos de control de la fertilidad seguros, eficaces, asequibles y aceptables, que las parejas puedan tener acceso a servicios de salud apropiados que permitan a las mujeres tener un seguimiento durante su embarazo y que ofrezcan a las parejas la oportunidad de tener un hijo sano”⁸

Cuando se habla del tema de salud reproductiva, es necesario conocer los diferentes métodos anticonceptivos, las infecciones de transmisión sexual, el embarazo en la adolescencia y la salud reproductiva del hombre y la mujer. en este apartado solo se describirán de manera general estos temas.

⁸ OMS (2021). Salud reproductiva https://www.who.int/topics/reproductive_health/es/

Métodos anticonceptivos: Un método anticonceptivo es aquel que impide o reduce las posibilidades de un embarazo no planeado si es usado de manera adecuada. Algunos de los más usados y conocidos son el condón, los parches, el DIU, anticonceptivos orales (pastillas), anticonceptivos inyectables, implantes, entre otros. Estos métodos se clasifican de acuerdo con su eficiencia y entre las características que deben de poseer es que sean efectivos, no atentar contra la salud de la pareja, de fácil aplicación, de bajo costo, esto permitirá tener un riesgo mínimo de embarazo y permitirá ejercer la sexualidad de manera responsable.

Infecciones de transmisión sexual: Como su nombre lo indica son enfermedades que se transmiten por contacto sexual no protegido, aunque también se pueden transmitir por medio de la sangre y el contacto físico y que el herpes y el virus del papiloma humano se pueden transmitir de piel a piel. Entre las enfermedades más frecuentes están la sífilis, la gonorrea, la tricomoniasis, la hepatitis B, el SIDA, entre otras. Estas infecciones ponen en riesgo tanto a hombres como a mujeres y tienen efectos profundos tanto en la salud reproductiva y sexual en todo el mundo ya que más de un millón de personas contraen diariamente alguna enfermedad de transmisión sexual trayendo consecuencias graves a la salud en general pudiendo provocar esterilidad, malformación en los bebés e incluso la muerte de a persona que contrae alguna de estas infecciones.

Embarazo adolescente: La sexualidad es parte fundamental de la naturaleza humana por lo tanto debemos esforzarnos en conocerla y ejercerla de manera responsable, a través de una adecuada educación sexual y acabar con los tabúes y la mala información, ya que esto solo deriva en problemas sociales como el embarazo adolescente, anualmente según cifras de la OMS a nivel mundial unas 16 millones de adolescentes de entre 15 y 19 años dan a luz, generando matrimonios precoces o forzados. En este contexto se generan relaciones conflictivas tanto entre la pareja adolescente como con la familia y la sociedad en general ya que los nuevos roles de los padres adolescentes los obligan a someterse a situaciones de maltrato familiar, dependencia económica, ingreso al mundo laboral sin estar lo suficientemente preparado por lo que se perciben sueldos raquíticos, abandono de la preparación académica, todo esto produce baja autoestima y sentimientos de inferioridad y minusvalía en los jóvenes.

Reproducción asistida

La reproducción asistida se refiere a las técnicas que facilitan o sustituyen los procesos fisiológicos para la reproducción, se utilizan en parejas que no han podido tener hijos. Entre las que se pueden mencionar: la administración de medicamentos para estimular la ovulación, la inseminación artificial, la fecundación in vitro.

En la inseminación artificial se seleccionan y preparan a los mejores espermatozoides para ser introducidos en el útero de la mujer y lograr la fecundación. En la fecundación in vitro se extraen los óvulos y fecundan en el laboratorio, se espera que empiece la división celular y se introduce ese embrión en el útero materno para que continúe su desarrollo hasta ser un producto viable. En el caso de la administración de medicamentos lo que se hace es estimular la ovulación que es el momento en que el óvulo puede ser fecundado y llevar a cabo la formación de un nuevo ser humano.

Actividad 3: La Reproducción Humana

Propósito: Identificar las partes y las funciones de los sistemas reproductores masculino y femenino y comprender el desarrollo embrionario, reflexionando acerca de la importancia de la salud reproductiva y la reproducción asistida en la continuidad de la vida.

1. Después de realizar la lectura de los sistemas reproductores completa los esquemas del **ANEXO 4**, poniendo las partes de cada sistema y definiendo algunas de sus funciones.
2. Completa la relación de columnas del desarrollo embrionario ubicada en el **ANEXO 5**
3. Responde el cuestionario sobre la reproducción asistida ubicado en el **ANEXO 6**
4. Realiza una reflexión de mínimo una cuartilla acerca de las consecuencias sociales, familiares, personales de un embarazo adolescente.

Evaluación

La evaluación de tus actividades será mediante un portafolio de evidencias, el cual es un instrumento de evaluación que permite recolectar productos elaborados por ti durante todo el bloque. Incluye todas las actividades solicitadas que desarrolles y que arrojen una evidencia, mismos que deberás guardar (trabajos escritos, cuadros, gráficas, cuestionarios, notas, glosarios, entre otros).

Para este bloque son las siguientes actividades:

Actividad 1:

Cuadro sinóptico de funciones del sistema endocrino, definiciones de glándula y hormona.
La silueta del cuerpo humano y la ubicación de glándulas y acción de las hormonas
Cuestionario de trastornos hormonales

Actividad 2:

Cuadro sinóptico de neuronas, estructura y clasificación
Cuadro de funciones del órganos y partes del sistema nervioso
Cartel de consecuencias de las drogas y el alcohol en el sistema nervioso

Actividad 3:

Esquemas de los sistemas reproductores masculino y femenino
Ejercicio de relación de columnas de desarrollo embrionario
Reflexión del tema: Embarazo adolescente
Cuestionario de reproducción asistida

Fuentes de consulta

- Velázquez, M.P, *Biología 2*. México, ST Editorial, 2009
- González, A. *Ciencias de la salud 1*, ST Editorial, 2008.
- Higashida, B. *Ciencias de la Salud*, Mc Graw Hill Editorial, 2008
- *Salud reproductiva*. OMS, recuperado el 9 de diciembre de 2020 en https://www.who.int/topics/reproductive_health/es/

Anexos

ANEXO 1. Hipertensión, obesidad y diabetes en México

Entre las enfermedades no transmisibles o enfermedades crónicas, la diabetes y la hipertensión son la primera causa de mortalidad en el mundo y cerca del 80 % se concentra en los países de ingresos bajos y medios, entre ellos México. Y dentro de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que agrupa a 35 países, México ocupa el primer lugar en prevalencia de diabetes y el segundo en obesidad.

Un grupo de médicos del Instituto de Salud Pública del estado de Morelos realizó un estudio con el objetivo de entender el número de casos de obesidad, diabetes e hipertensión entre la población adulta en zonas marginales de México. El estudio se llevó a cabo con participantes mayores de 18 años en cuatro estados del país. Se aplicó un cuestionario para conocer las características socioeconómicas de los participantes, así como si padecían alguna enfermedad crónica y tenían acceso a servicios médicos, y a qué factores de riesgo estaban expuestos. Un segundo cuestionario se aplicó al 20 % de los participantes, éste sobre su actividad física y el tipo y cantidad de alimentos que consumían.

Los resultados son alarmantes: 73% de los participantes padecían hipertensión, diabetes o sobrepeso. La mayoría recibía atención médica del sistema de salud pública. Las personas de más de 40 años tenían 11 veces más probabilidades de padecer diabetes y 8.7 veces más de presentar hipertensión. Las dos condiciones afectan mayoritariamente a mujeres. Las personas que comen fuera de casa tienen más probabilidades de desarrollar diabetes y las que realizan algún tipo de actividad física son menos propensas a padecer hipertensión. Los resultados de este estudio se publicaron en la revista PLOS ONE a finales de enero. Una de las conclusiones es que desconocemos el porcentaje de personas que padecen estas enfermedades crónicas y no lo saben. El sistema de salud de México necesita un programa de atención primaria que haga énfasis en la prevención, en dar a conocer los factores de riesgo y las complicaciones que podrían surgir de estos padecimientos.

Recuperado el 22 de noviembre de 2020 de la revista ¿Cómo ves? No. 232

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Las tres enfermedades planteadas en la lectura, se relacionan con trastornos del sistema endocrino? ¿Por qué?
2. ¿Cuáles son los factores para que se presenten estas enfermedades?
3. ¿Cuáles son las medidas preventivas para evitar padecer estas enfermedades?

ANEXO 2. Funciones de los órganos y del sistema nervioso.

Completa el cuadro escribiendo las funciones de los órganos o partes del sistema nervioso.

Órgano o parte	Función
Cerebro	
Cerebelo	
Mesencéfalo	
Protuberancia o puente de Varolio	
Bulbo raquídeo	
Tálamo	

Hipotálamo	
Médula espinal	
Sistema nervioso somático	
Sistema nervioso autónomo	

ANEXO 3. El cerebro adicto

Verónica Guerrero Mothelet

Hasta hace unas décadas la drogadicción se consideraba un problema moral y de falta de voluntad. Hoy se reconoce como una enfermedad y se sabe cómo tratarla.

Casi todos conocemos algún caso de adicción: amigos, familiares o compañeros adictos al alcohol, al tabaco, a medicamentos legales o a drogas ilícitas. El objeto de la adicción puede variar, pero la respuesta conductual es similar, ya que todas estas adicciones provocan la misma reacción en la química del cerebro. Este descubrimiento ha alterado la forma de considerar, prevenir y remediar las adicciones.

Hoy éstas se definen como una enfermedad crónica caracterizada por la búsqueda y el uso compulsivo de una sustancia a pesar de saber los daños que ocasiona. Al igual que otras enfermedades como la diabetes, la adicción se puede tratar, y aunque no se consiga una cura definitiva, el tratamiento incrementa la calidad y la duración de la vida. La adicción se considera hoy una enfermedad del cerebro porque las drogas modifican la química, la estructura y el funcionamiento de ese órgano.

Efectos de algunas sustancias⁹

Nicotina. Estimulante que se encuentra en cigarros y otras formas de tabaco. Es muy adictiva y al fumarse eleva el riesgo de cáncer, enfisema, trastornos bronquiales y problemas cardiovasculares.

Alcohol. Su consumo puede dañar el cerebro y la mayoría de los órganos. Las áreas cerebrales especialmente vulnerables a esta droga son la corteza cerebral (funciones ejecutivas), el hipocampo (memoria y aprendizaje) y el cerebelo (coordinación de movimientos). Marihuana. Puede dañar la memoria y el aprendizaje de corto plazo, la capacidad de concentración y la coordinación. Aumenta el ritmo cardíaco y puede perjudicar los pulmones, así como elevar el riesgo de desarrollar psicosis en personas vulnerables.

Inhalables. Sustancias volátiles que se encuentran en muchos productos caseros, como pinturas, pegamentos y algunos aerosoles. Son extremadamente tóxicos y pueden dañar el corazón, los riñones, los pulmones y el cerebro.

⁹ National Institute on Drug Abuse

Cocaína. Estimulante que por la brevedad de sus efectos se suele consumir varias veces en una sola sesión. Puede provocar graves consecuencias médicas relacionadas con el corazón y los sistemas respiratorio, nervioso y digestivo.

"La adicción es una enfermedad que progresa por etapas", puntualiza en entrevista el doctor Rubén Baler, científico de la salud de la Oficina de Políticas Científicas del NIDA. Baler explica que en la primera etapa las personas utilizan sustancias para alcanzar la euforia que brindan, pero este consumo de drogas se convierte muy rápido en enfermedad en quienes las utilizan en forma crónica. El cerebro empieza a adaptarse a la sustancia y aparecen los primeros signos de dependencia. He aquí algunos signos que sugieren adicción: consumir la droga de manera regular, imposibilidad de dejarla, gastar en droga más de lo que se tiene, extralimitarse para obtener droga (incluso robar) y sentir que se necesita la droga para funcionar cotidianamente.

Cuando se abusa de las drogas se alteran algunas zonas del cerebro como el tallo cerebral, que controla el ritmo cardíaco, la respiración y el sueño; la corteza cerebral, que procesa la información sensorial y nos permite pensar, planear, resolver problemas y tomar decisiones, y el sistema límbico, donde se aloja el llamado circuito de recompensa del cerebro. Dicho sistema motiva al individuo a repetir conductas necesarias para la supervivencia y la reproducción como alimentarse y tener sexo.

Al ingresar en el cerebro las drogas obstaculizan su sistema de comunicación e interfieren en el proceso normal de intercambio de información neuronal. Recordemos que las células nerviosas se comunican por medio de sustancias químicas llamadas neurotransmisores que llevan mensajes entre ellas. Una neurona libera el neurotransmisor, que cruza un espacio interneuronal, conocido como sinapsis, y se adhiere a un receptor (una proteína) en otra neurona. Neurotransmisor y receptor embonan como una llave en una cerradura.

La estructura química de drogas como la marihuana y la heroína es tan similar a la de un neurotransmisor natural, que los receptores las aceptan como si fueran el neurotransmisor. Otras drogas, como las anfetaminas y la cocaína, hacen que se produzca una cantidad excesiva de neurotransmisores naturales o evitan que el organismo recicle el exceso de estas sustancias. En consecuencia, el mensaje interneuronal se intensifica, impidiendo una comunicación adecuada.

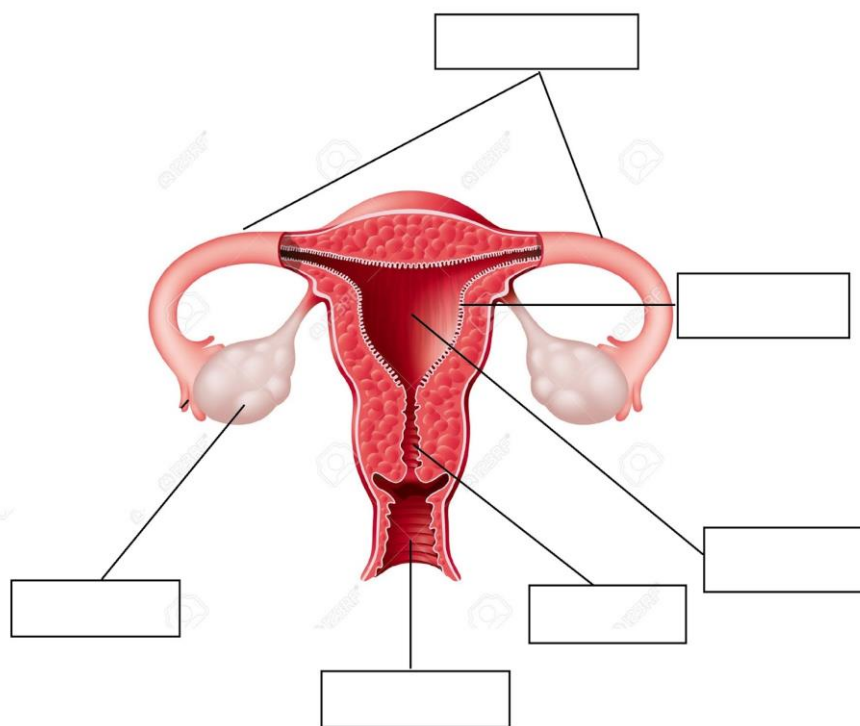
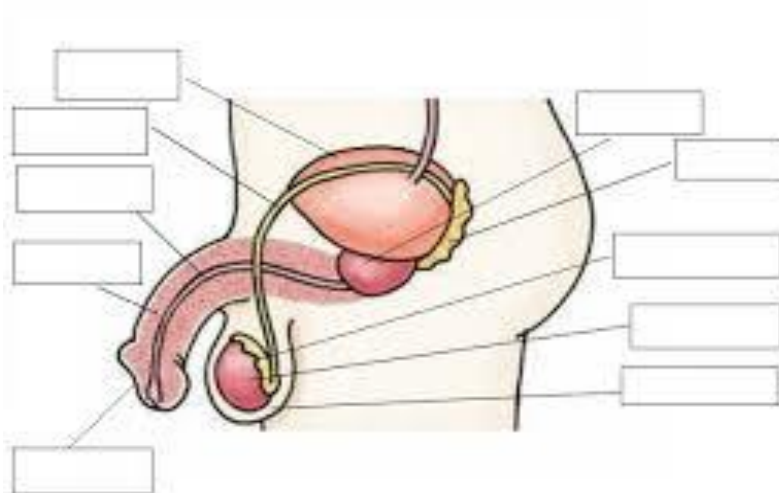
La mayoría de las drogas interfieren con la actividad de un neurotransmisor llamado dopamina, que desempeña un papel fundamental en las sensaciones de placer. "El cerebro está condicionado a repetir conductas que permiten la supervivencia y las drogas actúan produciendo una activación mucho mayor de la que ocurre en las situaciones naturales de recompensa", explica la doctora Medina Mora. "El cerebro pierde la capacidad de sentir placer por las recompensas naturales, pues se acostumbra rápidamente a las dosis masivas" de dopamina que se producen al consumir una droga, y lo hace reduciendo su producción natural, o bien disminuyendo la cantidad de receptores que captan la señal de este neurotransmisor. Así, cuando falta la droga el cerebro ya no cuenta con dopamina suficiente y la persona deja de disfrutar cosas naturalmente placenteras, lo que conduce a la apatía y a la depresión. "Cuando el cerebro comienza a adaptarse a altos niveles de dopamina, el individuo tiene que usar más y más droga para obtener el mismo efecto", añade Rubén Baler. Es decir, se desarrolla tolerancia a la droga. En el individuo que ha llegado a esta etapa, la falta de droga provoca el llamado síndrome de abstinencia, con síntomas como ansiedad, irritabilidad, náuseas, insomnio, episodios de sudoración, temblores y psicosis, y puede llevar a la muerte.

Ciertas investigaciones muestran que la tolerancia a las drogas puede generar cambios muy profundos en las neuronas y en los circuitos cerebrales, con efectos que pueden ser graves. Por ejemplo, si el abuso de drogas altera la concentración óptima de un neurotransmisor llamado

glutamato, que participa tanto en el circuito de la recompensa como en la capacidad de aprender, el cerebro intentará compensar el cambio dañando en ocasiones la función cognitiva. Igualmente, el abuso de sustancias a largo plazo suele provocar condicionamiento: ciertos factores ambientales se empiezan a asociar con la experiencia de la droga y provocan un deseo incontrolable de consumirla.

Adaptada de la revista ¿Cómo ves? <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/177/el-cerebro-adicto>

ANEXO 4. Esquemas de los sistemas reproductores masculino y femenino



Escribe la función de los órganos del sistema reproductor masculino y femenino que se te presentan a continuación.

Sistema Reproductor Masculino

Órgano	Función
Testículos	
Epidídimo	
Próstata	
Conducto deferente	
Glándulas bulbouretrales	

Sistema Reproductor Femenino

Órgano	Función
Ovarios	
Trompas de Falopio	
Útero	
Vagina	

ANEXO 5. Reproducción humana

Relaciona ambas columnas, escribiendo en el paréntesis las letras que correspondan a la respuesta correcta

- | | | |
|--|-----|---------------------------|
| 1.- Es la unión del óvulo con el espermatozoide..... | () | A) CUARTO MES |
| 2.- Es el proceso mediante el cual se desarrolla un nuevo ser humano en el útero materno..... | () | B) MESODERMO |
| 3.- Es el órgano en forma de disco que se encarga de nutrir al embrión durante su desarrollo..... | () | C) DILATACIÓN |
| 4.- Nombre que recibe el momento en que se expulsan del cuerpo materno la placenta y las membranas que cubrían al feto..... | () | D) FECUNDACIÓN |
| 5.- Mes del desarrollo embrionario en que aparecen las pestañas, cejas y pelo..... | () | E) OCTAVO MES |
| 6.- Mes del desarrollo embrionario en que el embrión mide 3 cm y empiezan a formarse los músculos y los huesos y los genitales empiezan a distinguirse..... | () | F) ALUMBRAMIENTO |
| 7.- Mes del desarrollo embrionario en que el embrión mide alrededor de 45 cm y pesa aproximadamente 2 kg, todos sus órganos ya están formados y empieza a posicionarse para el nacimiento..... | () | G) DESARROLLO EMBRIONARIO |

- 8.- Fase del parto en que se abre el cuello del útero hasta alcanzar los 10 cm de diámetro para permitir la salida del bebe..... () H) SEGUNDO MES
- 9.-Esta estructura dará origen al tracto gastrointestinal, el hígado, la vesícula biliar, el páncreas, pulmones, tráquea, bronquios..... () I) PLACENTA
- 10.-Esta estructura dará origen a la dermis, los huesos, cartílagos, tejido adiposo, uréteres..... () J) ENDODERMO

ANEXO 6. Cuestionario Reproducción Humana

Responde correctamente las siguientes preguntas.

1. ¿A qué se le llama reproducción asistida?
2. ¿Cuáles son las técnicas que utiliza la reproducción asistida?
3. Describe las siguientes técnicas de la reproducción asistida
 - a. Inseminación artificial
 - b. Fecundación in vitro
4. Consideras que estas técnicas son éticas para las parejas que no han podido tener hijos de forma natural. Argumenta tu respuesta.

Para saber más

En las siguientes referencias puedes encontrar información, para profundizar sobre los temas abordados en el bloque:

Uno de los temas relacionados con la salud reproductiva es el de métodos anticonceptivos que solo se aborda de manera general en esta guía, sin embargo, es muy importante que conozcas las características y el uso de estos métodos, por lo que se te sugiere que visites la siguiente página para ahondar en ese tema:

<http://educacionsexual.uchile.cl/index.php/hablando-de-sexo/anticoncepcion-en-la-adolescencia-y-juventud/metodos-anticonceptivos-actuales-y-uso-en-adolescentes>

BLOQUE III. Herencia Genética.

Propósito del Bloque:

Explica las características hereditarias a través de la teoría mendeliana y post-mendeliana, así como las mutaciones, reflexionando de manera crítica los posibles resultados en diversos organismos.

Aprendizajes Esperados:

- Explica los términos básicos de la herencia, favoreciendo su desarrollo creativo e identificándolos en su entorno.
- Analiza el problema de cruza, a través de las Leyes de Mendel, mostrando interés en la resolución de problemas de su entorno.
- Ejemplifica casos de herencia post-mendeliana en su entorno, reflexionando de manera crítica sobre las diversas posturas.
- Muestra la mutación como un proceso aleatorio, reflexionando de manera crítica sobre el impacto en las especies.

Desarrollo y evaluación de las actividades de aprendizaje

Hasta este punto hemos mencionado a lo largo del curso de Biología que las características se heredan, que las células madre le pasan la información genética a las células hijas, que la reproducción sexual permite la variabilidad genética, pero no se ha explicado cuáles son las reglas de todos estos procesos que involucran la transmisión de características de un organismo a su descendencia, es decir, no hemos explicado la herencia biológica.

Actualmente ya se sabe que, de manera general, la herencia de caracteres sigue patrones predecibles en organismos tan diversos como humanos, jirafas, chícharos, hongos y girasoles. La ciencia que estudia esos patrones de herencia es la Genética, que además estudia similitudes y variaciones genéticas, las diferencias entre progenitores y su descendencia o entre individuos de una población. Esta ciencia nació hace aproximadamente 150 años, con los trabajos de un científico, matemático y monje austriaco llamado Gregor Mendel.

Leyes de Mendel

Gregor Mendel (1822-1884) pasó casi toda su vida adulta en Brno, ciudad cercana a Viena, por lo que su monasterio estaba cerca de las capitales europeas que eran centros de investigación científica. Había crecido en una granja, por lo que conocía los principios de la agricultura y los experimentos de cultivo. Poco antes de ingresar al monasterio, tomó cursos de matemáticas, física y botánica en la Universidad de Viena. Pocos estudiosos de su época mostraban interés en el cultivo de plantas y en matemáticas¹⁰. Poco después de terminar su formación universitaria, Mendel comenzó a estudiar el guisante de jardín o chícharo *Pisum sativum*.

¹⁰ Starr, C, Taggart, R. *Biología: la unidad y la diversidad de la vida*. México, Cengage, 2008.

Figura 1. Gregor Mendel.

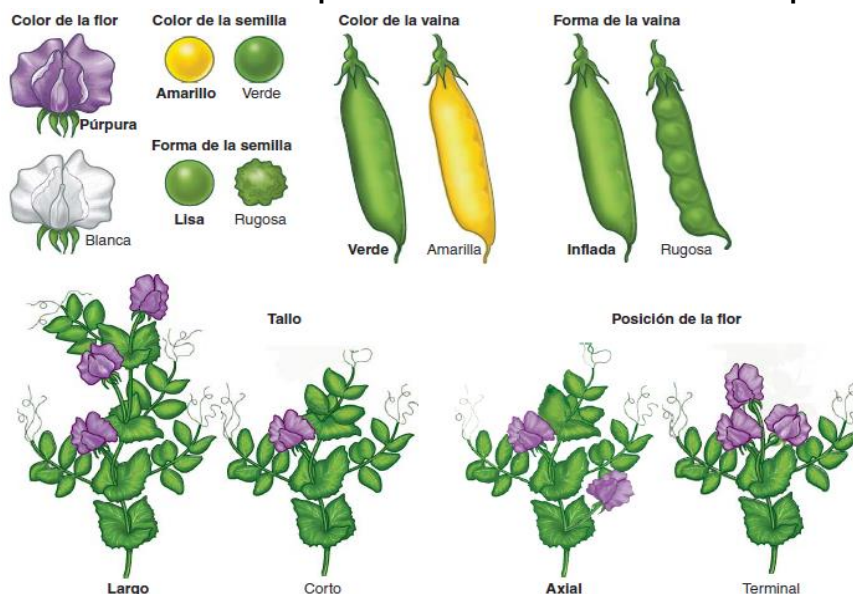


Tomado de: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/gregor-mendel-padre-genetica_15509

En el siglo XIX Gregor Mendel comenzó a experimentar con semillas de chícharo, para mejorar los cultivos de la huerta del monasterio donde habitaba (fitomejoramiento). La genialidad de Mendel radicaba en su habilidad para reconocer un patrón en la forma en que los rasgos de los progenitores reaparecen en la descendencia. Hay tres pasos clave de todo experimento biológico exitoso: escoger el organismo correcto para trabajar, diseñar y ejecutar bien el experimento, y analizar adecuadamente los datos. Mendel fue el primer genetista que aplicó los tres pasos.

La planta de chícharo, *Pisum sativum*, presenta varias ventajas; por esto es que Mendel decidió trabajar con ella. Primero, las plantas de chícharo se cultivan con facilidad, y había muchas variedades disponibles comercialmente. Otra ventaja de las plantas de chícharo es la relativa facilidad para controlar la polinización. Las flores de chícharo tienen partes femeninas y masculinas y se auto polinizan en forma natural. Sin embargo, las anteras se pueden eliminar para evitar la auto fertilización. Así mismo, sus flores son fáciles de proteger de otras fuentes de polen porque los pétalos cubren completamente las estructuras reproductivas, es así que Mendel podría controlar las cruces de esta planta, porque él haría el papel del organismo polinizador y decidiría qué variedades cruzar. Además observó que la planta de chícharo tiene características fácilmente diferenciables como el color de la flor (blanca o morada), tipo de semilla (lisa o rugosa), tamaño del tallo (alto o enano). En la figura 2 puedes apreciar las siete características seleccionadas por Mendel, así como sus variantes.

Figura 2. Características de la planta *Pisum sativum* seleccionadas por Mendel.



Tomada de: Solomon, E., Berg, L. Martin, D. *Biología*, México, Cengage Learning, 2013

Así, cruzó plantas con semillas de color verde con plantas de semilla amarilla, registrando los resultados para establecer, sus ya famosas leyes. Para ello seleccionó únicamente razas puras,

es decir, los chícharos verdes daban solo chícharos verdes y los amarillos solo amarillos. Después cruzó una semilla de color amarillo con una verde, observó que todas las semillas resultantes eran de color amarillo, entonces este color era el dominante y el verde era el recesivo, estableciendo: La primera ley de Mendel es la de la *Uniformidad*: todos los descendientes de primera generación son iguales entre sí e iguales a uno de sus progenitores.

Enseguida cruzó estos chícharos amarillos entre sí, obteniendo tres chícharos amarillos y uno verde, ¿pero qué significaba esto? que el alelo recesivo que no se manifestaba en la primera generación sí lo hacía en la segunda, con este descubrimiento estableció la segunda ley que a la letra dice: “Al cruzar los híbridos en segunda generación, los alelos de estos se separan sin mezclarse entre sí y aparecerán características que no tenían los progenitores”.

Gregor Mendel se apoyó en las matemáticas para predecir los resultados a obtener en cada generación. También experimentó con otra característica del chícharo: la textura, así cruzó chícharos amarillos lisos con verdes rugosos, en la primera generación obtuvo chícharos amarillos lisos, así el carácter liso era dominante y el rugoso era el recesivo. Aquí también en la segunda generación aparecen todas las combinaciones posibles.

Gregor Mendel publicó sus leyes en 1965, estas no tuvieron la difusión necesaria, su trabajo fue retomado hasta 30 años después, sin proponérselo otros biólogos obtuvieron los mismos resultados y llegaron a las mismas conclusiones, por lo que le reconocieron el mérito.

Hoy en día se sabe que fue afortunado al escoger esta variedad de chícharo. Gregor Mendel, un humilde monje de Europa central, se convirtió en el padre de la Genética, antes de que se descubrieran los genes y el ADN.

Características Hereditarias.

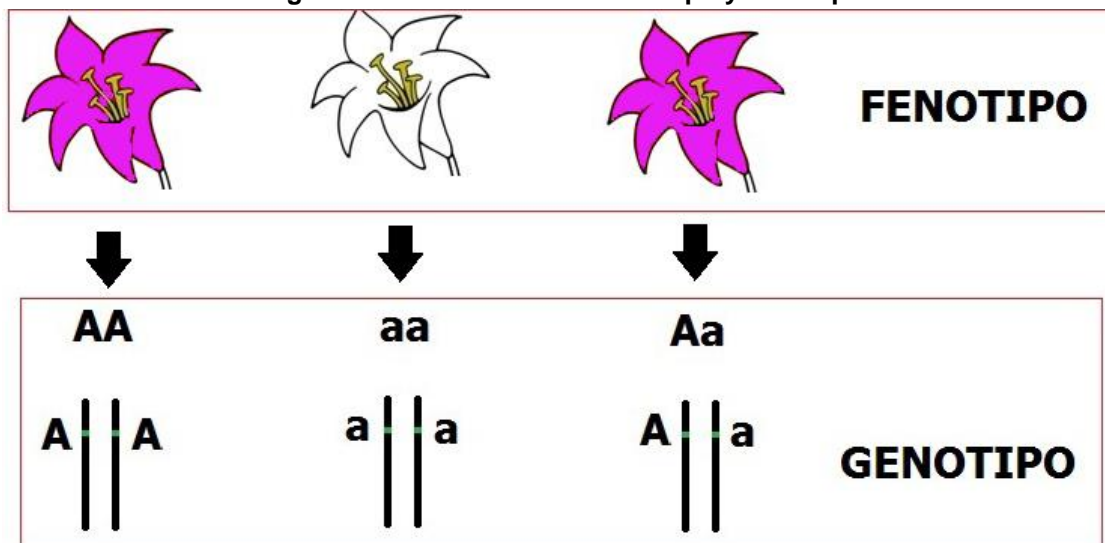
Para comprender los trabajos de Mendel que se te presentaron en el apartado anterior, es necesario que comprendas primero ciertos conceptos básicos que se utilizan en Genética. Los organismos presentan características físicas visibles como estatura, tipo de ojo, nariz, complexión; a este conjunto se le llama **fenotipo**, heredamos características de nuestros progenitores algunas las exhibimos en nuestro físico y otras no, al conjunto de ambas se le llama **genotipo**, como se muestra en la **Figura 3**.

Algunos organismos son de raza pura, esto es que sus padres o progenitores tienen el mismo tipo de alelo para una característica en particular, por ejemplo, si los dos son altos el hijo será alto, pero si los dos padres son de estatura baja el hijo será bajo, entonces también hablamos de una raza pura.

Una característica para un gen, se representa con dos alelos o dos letras iguales, si es dominante el par de letras serán mayúsculas (AA) y si es recesivo serán minúsculas (aa), pero igual siguen siendo razas puras las dos. Una raza pura también es llamada **homocigota**, ya que los dos alelos que representan esa característica son iguales.

Cuando se combinan dos razas puras, una dominante y una recesiva, se forma un híbrido, este es un individuo que presenta en su genotipo características dominantes y recesivas, que puede heredar, pero que no necesariamente puede presentar de manera física, pero que sí pueden tener sus descendientes. Entonces un **heterocigoto**, es un organismo que tiene en sus genes, alelos dominantes y recesivos (Aa).

Figura 3. Diferencias entre Fenotipo y Genotipo.



Tomado de: <https://lagenetica20.wordpress.com/2018/11/29/fenotipo/>

Un método que es utilizado para la obtención de las características tanto fenotípicas como genotípicas es el cuadro Punnett, este consiste en tomar las características tanto del padre como de la madre: fenotípicas, genotípicas, dominantes y recesivas.

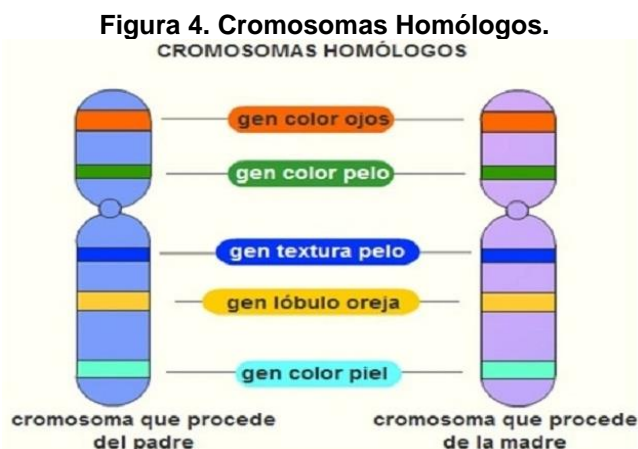
Como complemento a lo anterior, en la Tabla 1 se presentan los conceptos mencionados.

Tabla 1: Conceptos más usados en genética.

<p>Célula diploide. Es la que tiene los dos juegos de cromosomas o estado diploide (2n), como el caso de las células somáticas.</p> <p>Célula haploide. Es la que tiene un solo juego de cromosomas (n), como en el caso de los gametos.</p> <p>Cromosomas. Cuerpos nucleares a lo largo de los cuales están los genes. Cada especie tiene un número definido. Por ejemplo, la especie humana tiene 46.</p> <p>Cromosomas homólogos. Son un par de cromosomas con forma, tamaño y genes idénticos. Unos provienen de la madre y otros del padre.</p> <p>Gen. Partícula de ADN con la información suficiente para determinar el desarrollo de una característica específica. También es posible que un gen controle la herencia de varias características, o bien que varios genes controlen un carácter.</p> <p>Genes alelos. Son pares de genes que se sitúan en la misma posición específica en cromosomas homólogos; estos alelos controlan el mismo carácter, aunque pueden diferir sobre esa información característica.</p> <p>Homocigótico. Es un organismo cuyos genes son iguales para una determinada característica.</p> <p>Heterocigótico. Es un organismo en el cual los genes alelos difieren para una determinada característica.</p> <p>Carácter dominante. Es aquel carácter que puede expresarse en un organismo en condición heterocigótica u homocigótica.</p> <p>Carácter recesivo. Es aquel carácter que sólo se puede expresar en condición homocigótica.</p> <p>Genotipo. Son todos los genes contenidos en los cromosomas de un organismo.</p> <p>Fenotipo. Son las características exteriormente visibles de un organismo.</p> <p>Monohíbrido. Individuo proveniente de dos progenitores homocigóticos que difieren en un solo par de alelos.</p> <p>Dihíbrido. Individuo que es heterocigótico con respecto a dos pares de alelos.</p>

Primera ley de Mendel sobre la uniformidad o dominancia.

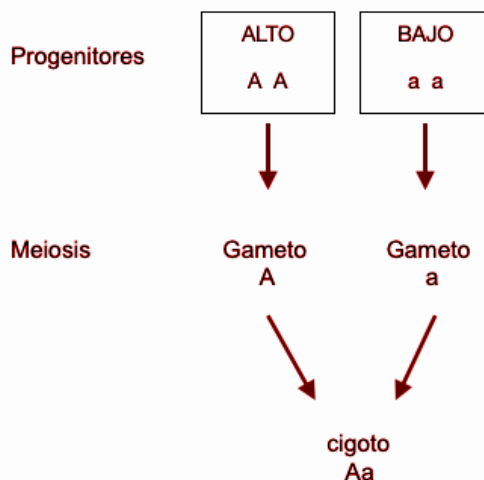
Esta ley indica que durante la cruce de monohíbridos de raza pura (cruza en que se toma en cuenta sólo una característica de cada progenitor), los miembros de cada par de genes alelos son capaces de segregarse o separarse y expresarse, dando lugar a cigotos llamados híbridos, el 100% de estos expresarán el carácter dominante; es decir, el fenotipo de uno de los progenitores. Es adecuado mencionar que cada característica de un organismo está codificada por un par de genes (genes alelos) situados en cada uno de los pares de cromosomas homólogos que tienen los organismos. Como se muestra en la **Figura 4**.



Tomado de: <https://investigaciongenomica.wordpress.com/2016/06/09/cromosomas-homologos/>

Así por ejemplo, al unirse los gametos de los progenitores **AA** (alto) y **aa** (bajo), se forma un óvulo fecundado o huevo (cigoto) **Aa** (**Esquema 1**), que contendrá la información genética mezclada de cada uno de los gametos de los progenitores. A la primera cruce entre progenitores se le conoce como F1 (filial 1) y tiene como resultado la formación del cigoto **Aa** (híbrido) antes mencionado. Los organismos que se desarrollan a partir de huevos **Aa** serán todos altos, ya que aunque en estos existen las características **A** y **a**, **A** es el carácter dominante y **a** es el recesivo.

Esquema 1. Representación de la primera ley de Mendel.

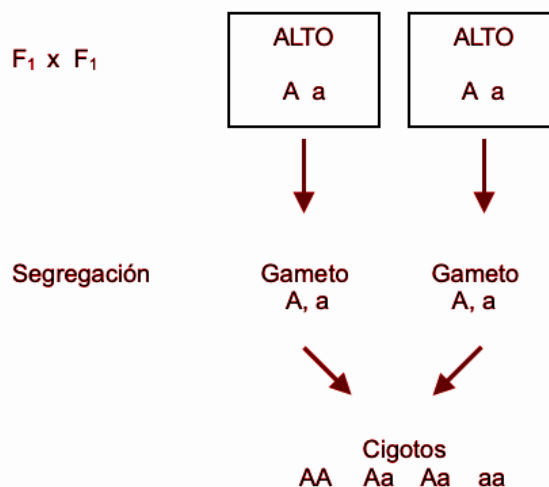


Fuente: Imelda Patricia Torres García

Segunda ley de Mendel sobre la segregación.

Sí complementariamente, los organismos **Aa** de F₁ se cruzan entre sí, el carácter recesivo bajo **a** empieza a aparecer. Con esto, una parte de la descendencia es alta y la otra es baja, observa el **esquema 2**:

Esquema 2. Representación de la segunda ley de Mendel.



Fuente: Imelda Patricia Torres García

Utilizando un cuadro de Punnett:

Ejemplo 1: Representación de la segunda ley de Mendel a través de un cuadro de Punnett.

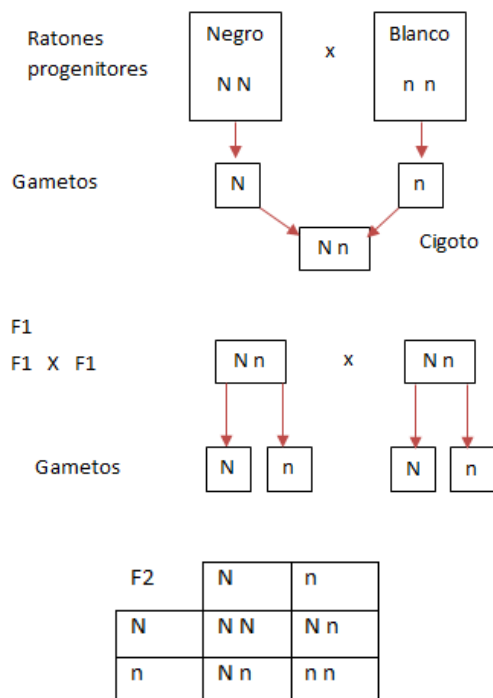
F₂	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

El resultado es que se producirán tres cuartas partes (75%) de organismos altos (todos los organismos que tienen, al menos, un carácter **A** dominante) y una cuarta parte (25%) de organismos bajos, en la que coinciden dos genes **aa** recesivos.

La proporción final es de 3:1, entre altos y bajos, respectivamente.

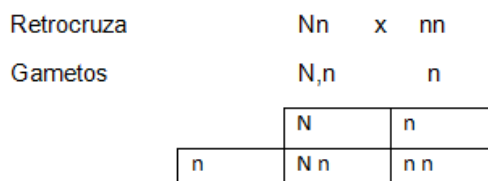
Otro ejemplo de cruzamiento monohíbrido puede ejemplificarse entre dos líneas puras de ratones: una línea negra dominante **NN** y una blanca recesiva **nn**. El resultado sería el presentado en el ejemplo 2.

Ejemplo 2: Representación de la segunda ley de Mendel a través de cuadros de Punnett.



Fenotipos	Genotipos	Frecuencia genotípica	Relación fenotípica
Negros	NN	1	3
	Nn	2	
Blancos	nn	1	1

Si se hace la retrocruza de (Nn) con el progenitor blanco (nn), se obtendría.



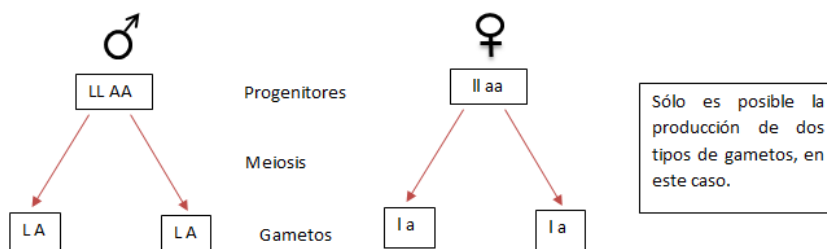
Finalmente, es necesario hacer notar que cuando ambos genes son dominantes o recesivos (NN o nn, por ejemplo) reciben el nombre de homocigóticos; pero cuando contienen los dos alelos distintos (Nn), se denominan heterocigóticos.

Tercera ley de Mendel sobre la recombinación, transmisión o segregación independiente

Esta ley indica que durante un cruzamiento dihíbrido donde intervienen dos pares de alelos que codifican dos características diferentes en cada uno de los progenitores, los genes miembros de un par de alelos no solamente se segregan, sino que también se comportan independientemente con respecto al otro par.

Este comportamiento independiente de los genes es posible combinar diferentes caracteres deseables de varios organismos y mantenerlos en un mismo individuo.

La tercera ley de Mendel puede evidenciarse mediante el análisis de un cruzamiento dihíbrido entre un grupo de plantas cuyas semillas tienen los caracteres dominantes de ser lisas y amarillas (**LL, AA**), con otro grupo de cuyas características recesivas indican que las semillas son rugosas y verdes (**ll, aa**)

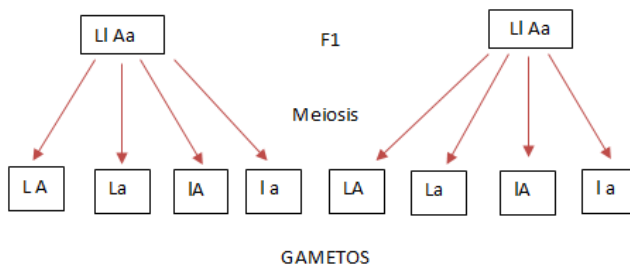


Si se realiza la fecundación, los gametos se combinan como sigue:

	♂	LA	LA
♀	la	Ll Aa	Ll Aa
	la	Ll Aa	Ll Aa

El 100% de la F1, estuvo constituida genotípicamente de individuos heterocigóticos, dihíbridos, con el fenotipo dominante de semillas lisas y amarillas.

La F1 a su vez, puede producir los siguientes gametos



Aquí se observa que se generan cuatro gametos distintos en cada una de las plantas dihíbridas: de esta manera hay 16 posibilidades distintas de recombinaciones.

Si distribuimos en un cuadro de Punnett los posibles gametos en F2, esta generación en sus cruzamientos producirá la progenie siguiente:

	♂	LA	La	lA	la
♀	LA	LL AA	Ll Aa	Ll AA	Ll Aa
	La	LL Aa	LL aa	Ll Aa	Ll aa
	lA	Ll AA	Ll Aa	ll AA	ll Aa
	la	Ll Aa	Ll aa	ll Aa	ll aa

Los resultados obtenidos se aproximan a la proporción 9:3:3:1

Es decir, al final se obtienen las siguientes proporciones:

Fenotipos	Genotipos	Frecuencia fenotípica	Relación fenotípica
Lisa y amarilla	LL AA LI AA LL Aa LI Aa	9	9/16
Lisa y verde	LL aa LI aa	3	3/16
Rugosa y amarilla	ll AA ll Aa	3	3/16
Rugosa y verde	ll aa	1	1/16

Cuadro de Punnett: Estos diagramas se conocen como cuadros de Punnet. Para hacer el diagrama de una cruce, por ejemplo, se anotan los gametos masculinos (A, A) a un lado de un cuadro dividido en cuatro compartimentos, y del otro lado los gametos femeninos (a, a). Es posible que los puedas cambiar o incluso no necesariamente tener (AA) puede ser (Aa) o el masculino ser (aa) por mencionar. Luego se llenan los cuadros de los compartimentos con símbolos de los genes para los cigotos, tomando el gen del gameto en la línea horizontal (A) y el gameto en la línea vertical (a) Posteriormente se sacan las proporciones esperadas. En este caso el 100% de la descendencia será el genotipo Aa y de fenotipo A, pues es el carácter dominante. Este diagrama es muy útil para resolver problemas de genética mendeliana.

Cuadro de Punnett para el cruzamiento de líneas puras		
	femenino	
masculino	a	a
A	Aa	Aa
A	Aa	Aa

Actividad 1. La Genética y las Leyes de Mendel

Propósito: Conocerás algunos de los términos utilizados en genética y descubrirás cómo Mendel descubrió y realizó las cruces de los genes en organismos vivos.

Seguramente has escuchado las expresiones: ¡se parece al papá!, ¡tiene los mismos ojos de su abuelo!, ¡heredó el carácter de su mamá! Pues bien, al hablar de herencia se refiere a genética, es decir, a la transmisión de características de una generación a otra a través de la reproducción entre las diferentes especies de los seres vivos. La herencia genética se puede observar de manera directa a través de las características físicas, como son el color de la piel, del cabello, de los ojos, etc., pero la herencia genética tiene que ver también con características del sujeto que no se pueden ver.

Instrucciones.

1. Realiza la actividad en tu cuaderno de trabajo.
2. Elabora un glosario con términos que te ayudarán a entender situaciones básicas de genética, tomando en cuenta las siguientes palabras: Célula diploide, Célula haploide, Cromosomas, Cromosomas homólogos, Gen, Genes alelos, Homocigótico, Heterocigótico, Carácter dominante, Carácter recesivo, Genotipo, Fenotipo, Monohíbrido

- y Dihíbrido. Lee, analiza y reflexiona lo que acabas de hacer respecto a genética para una mejor comprensión de los temas posteriores.
- Después de conocer algunos conceptos y darte cuenta de porqué somos diferentes cada individuo, cómo las personas que están a tu alrededor no son iguales a ti, pero tú te puedes parecer a mamá o a papá. Para entender mejor esta situación, lee la primera y segunda ley de Mendel y elabora en tu cuaderno de trabajo los ejercicios que se presentan en el **ANEXO 1**, allí mismo encontrarás un cuadro de Punnett.
 - Como ya te diste cuenta, las leyes de Mendel explican la transmisión de la herencia genética, es decir, explican las reglas básicas sobre la transmisión por herencia de las características de los padres a sus hijos. Ahora lee la tercera ley de Mendel de la segregación independiente de los caracteres y elabora el siguiente problema que encontrarás en el **ANEXO 2**, utilizando el cuadro de Punnett que se encuentra en la misma sección, así como el cuadro de resultados.

Herencia postmendeliana (Dominancia Incompleta, Codominancia, Alelos Múltiples) A pesar de los importantes trabajos y resultados obtenidos a través de los experimentos de Mendel, investigaciones posteriores han demostrado que existen más variaciones genéticas posibles en los seres vivos. Así tenemos:

Dominancia Incompleta: Patrón de herencia que se presenta cuando el fenotipo heterocigoto es intermedio entre los dos fenotipos homocigotos, entonces el hijo presentará la característica de forma intermedia. Ejemplo: Cuando se combinan dos flores, una de color rojo y una blanca, la flor hija resultante será de color rosa.

Figura 5. Flores de plantas heterocigóticas del dondiego de noche son de color rosa, intermedio entre el color de los dos homocigotos rojo y blanco.

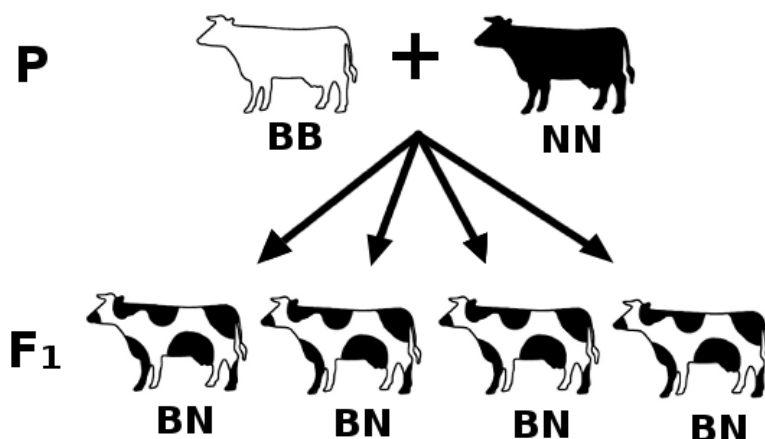


Tomado de:

http://bioinformatica.uab.es/base/base3.asp?sitio=genetica_gen&anar=core&item=dominancia_vs_codominancia

Codominancia: Ocurre cuando dos alelos de un gen se expresan fenotípicamente en individuos heterocigotos, es decir, ambos son dominantes, por eso el nombre. Ejemplo: Se cruzan una vaca blanca y un toro negro, y la descendencia resultante es blanca con manchas negras.

Figura 6. Ejemplo de Codominancia.



Tomado de: <https://tomi.digital/es/21104/codominancia-y-dominancia-incompleta>

Alelos Múltiples

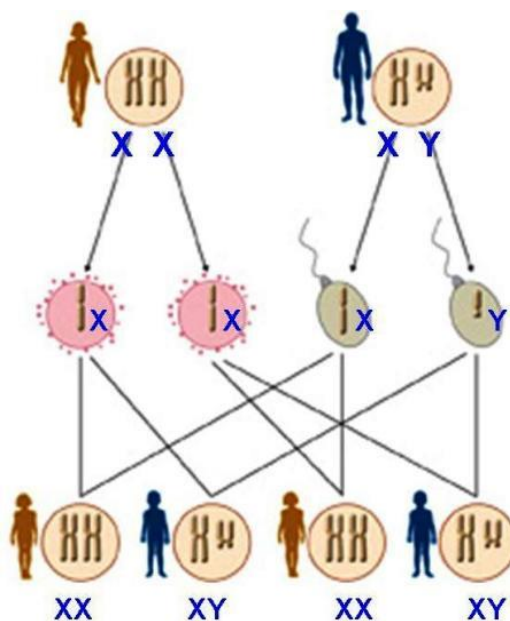
Son aquellos genes que tiene múltiples formas de presentarse, en cuyo caso decimos que tenemos una serie de alelos múltiples.

Los alelos múltiples más conocidos dentro de la especie humana son los de los grupos sanguíneos ABO. Existen tres formas alélicas representadas por los alelos "A", "B", "O". Los alelos A y B son codominantes entre sí y su característica principal es que cada uno de ellos codifica la síntesis de una proteína específica que se localiza en la superficie de los glóbulos rojos; son el antígeno A y el antígeno B. La forma alélica O es recesiva con respecto a los alelos A y B y a su vez no produce ningún antígeno.

Teoría cromosómica y herencia ligada al sexo.

Como recordarás, los seres humanos tenemos en nuestras células somáticas 46 cromosomas en total, organizados en 23 pares. 22 de estos pares son somáticos o autosómicos y determinan las diversas características del organismo en general, como son: estatura, color de ojos, piel, tipos de cabello, complexión física, tamaño y forma de nariz, etc. y el par restante, son los sexuales que determinan el sexo del individuo, además de ciertas características somáticas. Es así que el individuo femenino tiene un genotipo XX y el individuo masculino será XY. Para entender mejor observa y analiza la **Figura 7**.

Figura 7. Cromosomas sexuales.



Tomado de: <https://socialluna.com/4oeso-biologia-y-geologia/ud-03-las-leyes-de-la-herencia/02-la-herencia-ligada-al-sexo/>

La reproducción en el ser humano es exclusivamente sexual, esta se da cuando se combinan dos gametos: uno femenino (óvulo) y un masculino (espermatozoide). Como puedes observar en la Figura anterior los espermatozoides pueden tener un cromosoma X o Y, por lo que son estos los que “definirán” el sexo del bebé.

Pero seguramente te has de preguntar ¿por qué ocurre esto? Resulta que los cromosomas sexuales del sexo femenino XX son homólogos, es decir, tienen la misma forma, tamaño e información genética. En los organismos de sexo masculino, los cromosomas sexuales XY no son homólogos, por lo que se les llama heterocromosomas. El cromosoma Y es más pequeño que el X y no posee la misma información genética, pues el cromosoma Y posee alrededor de 454 genes, de los cuales solo entre 60 y 70 codifican proteínas; mientras que el cromosoma X posee alrededor de 1850, de los cuales 800 a 900 son genes codificantes. De estos genes del cromosoma X se han identificado aproximadamente 300 padecimientos de origen genético asociados a alelos recesivos, como la hemofilia, el daltonismo, la anemia falciforme, leucemia, por mencionar algunos. De igual manera, como menciona Solomon et. al. (2013):

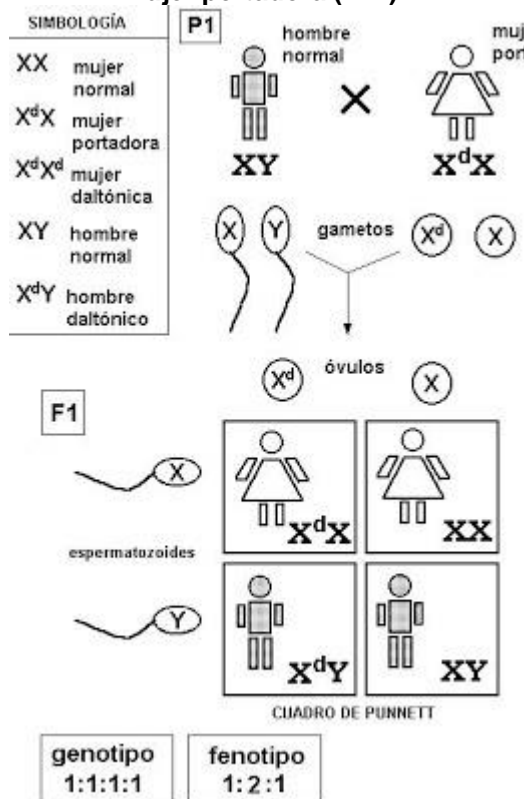
... han identificado varios genes en el cromosoma Y que están implicados en la determinación del sexo masculino. El gen del sexo invertido en Y (SRY), es el gen principal que determina el sexo masculino en el cromosoma Y, actúa como un “interruptor genético” que causa el desarrollo de los testículos en el feto. Entonces los testículos en desarrollo secretan la hormona testosterona, que provoca que se generen otras características masculinas. Otros genes en el cromosoma Y también desempeñan un papel en la determinación del sexo, como lo hacen muchos genes en el cromosoma X, que explica por qué un individuo XXY no tiene un fenotipo masculino completamente normal. Algunos genes en los autosomas también afectan el desarrollo del sexo.

La herencia ligada al sexo se debe precisamente a estas diferencias en los cromosomas sexuales. En los varones, al solo tener un cromosoma X y el cromosoma Y que no es homólogo

a este, solo tiene dos posibilidades en caso de tener el alelo para una enfermedad en el cromosoma X: estar enfermo o sano. En el caso de las mujeres es distinto, pues tienen dos cromosomas XX, por lo que si uno de los alelos viene anormal, tiene la posibilidad de que el otro alelo sea el normal dominante y evite la expresión del padecimiento. Por esto en el caso de las mujeres se pueden presentar sanas, portadoras (si tiene el alelo de la enfermedad en un cromosoma y en el otro es normal) o enfermas (si ambos alelos son anormales).

Esto es más fácil de visualizar si lo aplicamos a una enfermedad como el daltonismo. Imagina que tenemos una pareja formada por un hombre sano (XY) y una mujer portadora (X^dX), y quieren saber cuál es la probabilidad de que tengan hijas e hijos daltónicos, por lo que recurren a ti, pues ya sabes hacer cuadro de Punnett. Lo primero que hay que hacer es sacar los gametos posibles, en este caso para el hombre son 50% espermatozoides X y 50% espermatozoides Y; para la mujer son 50% óvulos con el alelo para el daltonismo X^d y 50% óvulos con el alelo normal X. Si hacemos el cuadro de Punnett, como se observa en la Figura 5, vamos a obtener lo siguiente: 25% de probabilidad de tener hija portadora; 25% de tener hija sana; 25% de tener un hijo enfermo y 25% de tener un hijo sano.

Figura 8. Probabilidades de herencia para una pareja formada por un hombre sano (XY) y una mujer portadora (X^dX).



Tomado de: <http://benitobios.blogspot.com/2008/10/herencia-ligada-al-sexo.html>

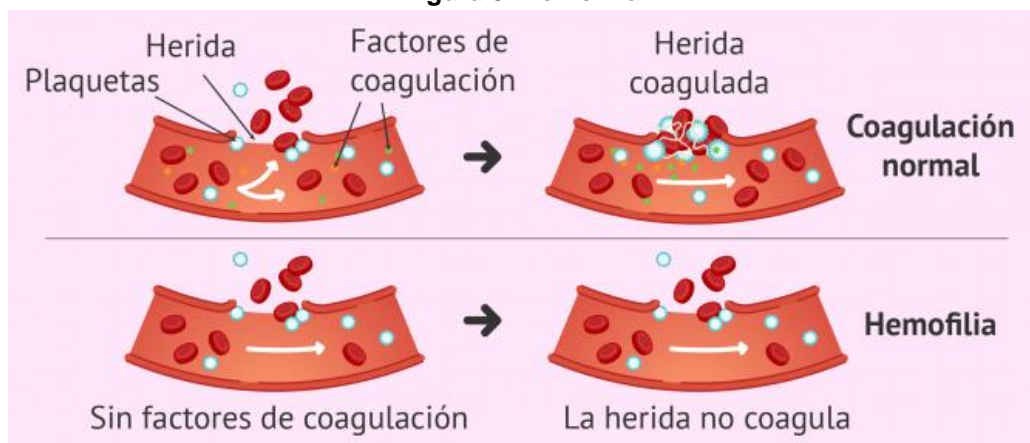
ANOMALÍAS HUMANAS LIGADAS A LOS CROMOSOMAS SEXUALES

Algunas de las enfermedades son hereditarias y están ligadas a los cromosomas sexuales, como ya sabemos en el caso de la mujer el par es XX y en el varón XY. A continuación revisaremos algunas de ellas.

Hemofilia

Es un padecimiento cuya característica es la incapacidad para coagular la sangre porque carece de suficientes proteínas coagulantes (factores de coagulación), debido a mutaciones en los genes para la producción del factor VIII y el factor IX; se manifiesta principalmente en los varones.

Figura 9. Hemofilia.



Tomado de: <https://www.reproduccionasistida.org/hemofilia-y-embarazo/>

Albinismo

Se refiere a las personas que presentan una deficiencia en la pigmentación ya sea de piel, ojos o pelo. Esto se debe a la falta de una sustancia llamada melanina o sea el pigmento del color. Es una condición heredada. El albinismo no discrimina, afecta a todos por igual independientemente de la raza o condición social.

Figura 10. Albinismo.



Tomado de: <https://mejorconsalud.as.com/todo-albinismo/>

Daltonismo

Es la incapacidad que presentan los individuos para distinguir los colores, en particular el rojo y el verde. El gen recesivo se localiza en el cromosoma X, esta enfermedad se presenta cuando el varón tiene esta anomalía en su cromosoma, mientras que para que se presente en la mujer esta debe tener afectados sus dos cromosomas.

Figura 11. Daltonismo.



Tomado de: <https://www.clinicagonzalezcostea.es/tiene-cura-el-daltonismo/>

Actividad 2. Variaciones a la Teoría Mendeliana

Propósito: Identificarás las diferentes variaciones genéticas relacionadas con la herencia post-mendeliana así como las anomalías humanas y en cualquier organismo vivo ligadas a los cromosomas sexuales.

Instrucciones.

1. Realiza la actividad en tu cuaderno de trabajo.
2. En los seres vivos existe tanta variación de color, altura, o la diferencia en todos los ámbitos entre uno y otro organismo, para comprender respecto al tema, realiza la lectura del tema herencia postmendeliana y elabora un mapa conceptual en donde incluyas ejemplos de los siguientes términos; herencia postmendeliana, dominancia incompleta, codominancia y alelos múltiples. Entrega con tu mapa conceptual, una descripción del contenido en dicho mapa, mencionando por lo menos un ejemplo de cada tipo de variación (dominancia incompleta, codominancia, alelos múltiples) en organismos que se encuentren a tu alrededor o en tu comunidad, por ejemplo; gallinas, vacas, flores, etc. La descripción debe tener una extensión de 1 cuartilla.
3. El sexo lo determina el cromosoma del espermatozoide, para aprender esto y mucho más, realiza el siguiente cuestionario el cual encontrarás en el **ANEXO 3** con la ayuda de la lectura sobre la teoría cromosómica y la herencia ligada al sexo y para que sea más representativo completa con esquemas o dibujos respecto a la determinación del sexo. Realiza los problemas incluidos en el cuestionario tomando en cuenta los datos obtenidos en el **ANEXO 1**.

¿Sabías que Anton Van Leeuwenhoek descubrió los espermatozoides?

Corría el año 1677, cuando Anton van Leeuwenhoek analizó por primera vez su esperma, mediante un aumento que dio visibilidad a los espermatozoides, quedó conmovido por el hallazgo. Estaba en presencia de las células más pequeñas que posee el ser humano, unas 10 mil veces más pequeñas que un óvulo, a las que describió como el movimiento alocado de animalculos retorciéndose. Aunque no era científico, ni hablaba inglés o latín, escribió una carta a la Royal Society de Londres, la institución europea más prestigiosa por entonces. Con fecha de noviembre de 1677, van Leeuwenhoek describió el descubrimiento de una multitud de animales pequeños, más de un millón, según dijo, meneándose con movimiento de serpiente. Desde la Royal Society, solicitaron al comerciante que avanzara en sus observaciones con cuadrúpedos, lo que dio paso a la descripción de espermatozoides de otros mamíferos, aunque también de moluscos, anfibios y peces. Finalmente, llegaría a la conclusión de que la fertilización obedecía a la unión del esperma con el óvulo.

Obtenido en: <https://latam.historyplay.tv/noticias/anton-van-leeuwenhoek-el-hombre-que-descubrio-los-espermatozoides>

Mutaciones

Enfermedades como la hemofilia y el daltonismo, o la existencia de los ojos blancos de la mosca de la fruta, se deben a cambios que ocurren de manera espontánea o inducida en el ADN. Las mutaciones pueden ser muy pequeñas, y afectar sólo una base, o bien tan grandes que abarquen todo el cromosoma. Estos cambios pueden provocar efectos beneficiosos o perjudiciales en el organismo.

Las mutaciones pueden clasificarse de varias maneras. Por sus efectos son:

- **Beneficiosas.** Le proporcionan una ventaja al organismo, por ejemplo, ser más alto que los demás, o más fuerte.
- **Perjudiciales.** Pueden ser letales o sólo disminuir la calidad de vida.
- **Silenciosas.** No alteran el fenotipo, no causan cambios detectables.

Por su magnitud, las mutaciones pueden ser: génicas, cromosómicas, aneuploidías y poliploidías.

Mutaciones génicas.

Las mutaciones génicas son las que se producen cuando una base del ADN es sustituida por otra, y esto altera la conformación de la proteína codificada en dicho segmento de ADN. En este caso es una mutación puntual, es decir, de un punto en el ADN. También puede suceder que se altere el orden de las bases nitrogenadas, o se produzca la pérdida de una o varias bases.

Un ejemplo de mutación génica es la que altera al gen que codifica la información para producir la melanina, proteína que da color a la piel. Las personas que tienen dañado este gen presentan albinismo, en la cual la piel carece de pigmentos, así como el cabello y el iris del ojo. Esta condición puede presentarse en los seres humanos y en animales como el tigre, el canguro y otros (**Figura 12**)

Figura 12. El albinismo se debe a una mutación genética que impide la producción de melanina.



Tomado de: <https://www.sitesmexico.com/noticias/fotos-nala-el-canguro-albino-furor-en-alemania/>

Mutaciones cromosómicas

Se producen cuando el cromosoma se altera en su morfología, ya sea porque pierde una parte (delección), por la duplicación de algún fragmento (duplicación) o cuando un fragmento del cromosoma se inserta de manera invertida respecto de su posición normal (inversión).

Un ejemplo de este tipo de mutaciones es el **Síndrome del cri-du-chat** (maullido de gato), que se debe a la pérdida del brazo corto del cromosoma 5. Los niños con este síndrome al llorar, cuando son pequeños, emiten un sonido similar al maullido de un gato, y al crecer presentan daño cerebral severo.

De gran interés resultan también las traslocaciones, cambios en los cuales un gen de un cromosoma se ubica en otro cromosoma que no le corresponde, lo cual es causa de alteraciones muy evidentes.

La bióloga estadounidense Bárbara McClintock (1902-1992), pionera en el campo de las mutaciones, descubrió en los años cincuenta que las plantas de maíz tenían ciertos elementos móviles en los genes, los cuales se llaman transposones o “genes saltarines”. Éstos tienen la capacidad de moverse en un mismo cromosoma o de un cromosoma a otro.

Aneuploidías

Son alteraciones que afectan el número total de cromosomas que recibe el cigoto. Puede ser, por ejemplo, que se reciba un cromosoma de más y en ese caso se le llama **trisomía**, o que se reciba un cromosoma de menos y entonces se llama **monosomía**. (cuadro 1)

Tabla 2. Principales trisomías y monosomías en el ser humano

Síndrome	Manifestaciones
Síndrome de Turner (X)	Mujeres que tienen órganos genitales externos pero no presentan el desarrollo adecuado de los ovarios. Son de baja estatura, cuello corto y ancho con pliegues. Pueden presentar una inteligencia normal.
Síndrome de Klinefelter (XXY)	Individuos del sexo masculino cuya estatura es alta, poseen testículos rudimentarios que no producen espermatozoides, tienen mamas desarrolladas y hay ausencia de vello en el cuerpo. Presentan deficiencia mental.
Síndrome de XXX	Individuos del sexo femenino con inteligencia por debajo de lo

	normal. En algunos casos son fértiles y pueden tener hijos sanos.
Síndrome de Edwards (Trisomía del par 18)	Se presenta retraso mental y retraso en el desarrollo. Hay tensión arterial elevada y orejas deformadas.
Síndrome de Down (Trisomía del par 21)	Los ojos presentan un dobléz que los hace rasgados; son individuos de baja estatura, manos pequeñas y gruesas, con la lengua grande y gruesa, lo que provoca que la boca se mantenga abierta. Tienen deficiencia mental y son propensos a enfermedades cardíacas y respiratorias.

Poliploidías

Son alteraciones en las que el organismo recibe, en lugar de dos juegos de cromosomas, tres o más, que en lugar de ser diploide puede ser triploide, tetraploide o más. En el caso del ser humano esta condición no es viable; un individuo que recibe tres juegos de cromosomas, es decir 69, no logra nacer porque las alteraciones que se producen son letales. En cambio, en las plantas es frecuente observar este fenómeno, propiciado incluso por los mismos agricultores. Por ejemplo, el trigo que produce actualmente es hexaploide.

Algunas plantas por ser poliploides pierden la capacidad de producir semillas, lo cual sucede, por ejemplo, con los plátanos triploides y con algunas variedades de sandía y de limón.

Agentes mutágenos

Existen también algunos agentes mutágenos, que aumentan considerablemente la probabilidad de las mutaciones en los organismos. Los agentes mutágenos son:

Radiaciones. Rayos X, partículas radioactivas, radiaciones ultravioleta.

Temperatura. Las altas temperaturas aumentan la tasa de mutaciones.

Sustancias químicas. Formaldehído, peróxido de hidrógeno, ácido nitroso.

Agentes teratogénicos. Dañan al individuo pero no sus células sexuales, como el virus de la rubéola y algunos medicamentos.

Evaluación

La evaluación de tus actividades será mediante un portafolio de evidencias, el cual es un instrumento de evaluación que permite recolectar productos elaborados por ti durante todo el bloque. Incluye todas las actividades solicitadas que desarrolles y que arrojen una evidencia, mismos que deberás guardar (trabajos escritos, cuadros, gráficas, cuestionarios, notas, glosarios, entre otros).

Para este bloque son las siguientes actividades:

Actividad 1:

Glosario de términos genéticos
Ejercicios de la segunda y tercera ley de Mendel

Actividad 2:

Mapa conceptual de herencia postmendeliana
Cuestionario sobre la teoría cromosómica

Fuentes de consulta

- Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers B., *Biología: La vida en la Tierra con fisiología*, México, Pearson, 2013.
- Gama, M.A. & Fernández, D. *Biología 2*, México, Pearson, 2019.
- González P. & Uriarte M, *Biología II*, México, SEP, 2015
- Lecona, A, *Biología II*. México, McGraw Hill, 2019.
- Murillo E. & Alonso M, *Biología II*, México, Editorial Umbral, 2015
- Solomon, E., Berg, L. Martin, D. *Biología*, México, Cengage Learning, 2013.
- Vázquez R., *Biología 2*, México, Editorial Patria, 2019
- Velázquez M., *Biología 2*, México, ST Editorial, 2008
- Velázquez, M.P, *Biología II*. México, Cengage, 2019.
- Young M., *Biología II*, México, Editorial Nueva Imagen, 2003

Anexos

ANEXO 1.

1. Una persona es de tez morena (MM) son dominantes sobre las de tez blanca (mm). Anota cuál será el genotipo y cuál el fenotipo de las personas que resulten del cruce de una persona morena homocigota para esa característica, con una de tez blanca, de línea pura, es decir, homocigota. (Lleva a cabo todos y cada uno de los pasos)
2. Las orejas grandes en un perro (DD) son dominantes respecto de las orejas pequeñas (dd). ¿Qué probabilidad hay de que una pareja de perros heterocigotos (Dd) tengan hijos con orejas pequeñas? Utiliza el cuadro de Punnett y anota en tu respuesta los genotipos y fenotipos de los hijos. (Lleva a cabo todos y cada uno de los pasos)

Cuadro de Punnett (segunda ley de Mendel)

F1		

Fenotipos	Genotipos	Frecuencia genotípica	Relación fenotípica

ANEXO 2.

- A) En cierto tipo de ratones, la cola larga (A) es dominante sobre la cola corta (a), y el pelo negro (R) predominan sobre el pelaje blanco (r). Anota en el cuadro cuáles serían los fenotipos y genotipos que resultarían del cruce de una pareja de ratones uno de cola larga y color negro, el otro de cola corta pelaje blanco, heterocigotos para ambas características. (Lleva a cabo todos y cada uno de los pasos)

Cuadro de Punnett (tercera ley de Mendel)

F1

F2

Fenotipos	Genotipos	Frecuencia fenotípica	Relación fenotípica

ANEXO 3.

Cuestionario. Teoría cromosómica y Herencia Ligada al Sexo

1. ¿Cómo se representan cromosómicamente las hembras y los machos?
2. ¿Cuántos pares de cromosomas tenemos?
3. ¿Cuántos son autosomas y cuántos cromosomas se consideran sexuales?
4. ¿Qué características definen los autosomas y el sexual?
5. ¿Cómo se lleva a cabo la reproducción en el ser humano?
6. ¿Quién define el sexo del bebé y por qué?
7. ¿Cuáles son las características secundarias presentadas en hembras y varones?
8. Problema: La hemofilia en humanos se debe a una mutación en el cromosoma sexual X. ¿Cuál será el resultado del apareamiento entre una mujer normal (no portadora) y un hombre hemofílico?
9. Si se cruzan una mujer de visión normal con un hombre daltónico, ¿cómo se esperaría que fuera su descendencia?
10. ¿Cuál es el impacto que trae consigo la mutación en las especies? ¿Es benéfico o perjudicial? ¿Por qué? Reflexiona tu respuesta.

Para saber más

En las siguientes referencias puedes encontrar información, para profundizar sobre los temas abordados en el bloque:

- Flores R., Herrera L. & Hernández V., Biología 2, México, Editorial Progreso, 2007
- Bravo M., Castañeda P. & Cisterna D., Biología II, 2007, Recuperado de:
<http://fcpndigital.umsa.bo/obiologia/libros/Biologiall.pdf>

¿Quieres saber más sobre artículos de Genética y otros temas? Te invito a ingresar al siguiente enlace: <https://www.investigacionyciencia.es/materias/biologia/genetica>

¿Quieres saber más sobre la teoría cromosómica de Sutton y Boveri así como otros temas más? Te invito a ingresar al siguiente link: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/heredity/chromosomal-inheritance-ap/v/boveri-sutton-chromosome-theory>

¿Te gustaría saber más sobre aneuploidía, reordenamiento cromosómico y otros temas? Te invito a ingresar al siguiente link: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/heredity/chromosomal-inheritance-ap/a/aneuploidy-and-chromosomal-rearrangements>

¿Sabías que a la hemofilia se le ha llamado “La Enfermedad de la Realeza”?

Esto se debe a que el gen de la hemofilia pasó de la Reina Victoria, quien se convirtió en Reina de Inglaterra en 1837, a las familias regentes de Rusia, España y Alemania. El gen de la hemofilia en el caso de la Reina Victoria fue causado por una mutación espontánea. De sus hijos, un varón llamado Leopoldo tuvo hemofilia, y dos hijas, Alicia y Beatriz, fueron portadoras. La hija de Beatriz se casó con un miembro de la familia real española. Ella le pasó el gen de la hemofilia al varón heredero del trono de España.

La otra hija de la Reina Victoria, Alicia, tuvo una hija llamada Alix, quien fue portadora de la enfermedad. Alix se convirtió en la Emperatriz Alexandra al casarse con Nicolás, el Zar de Rusia, en 1894. En 1904 ellos tuvieron un hijo, Alexis, quien heredó la hemofilia por parte de su madre.

El joven recibió tratamiento para sus sangrados de manos del misterioso Rasputín, a quien se le conocía como un hombre santo con el poder de sanar a las personas. La fascinante historia de esta familia real está narrada en el libro “Nicholas and Alexandra” escrito por Robert Massie (quien también fue padre de un hijo hemofílico).

Obtenido de: <https://www.hog.org/handbook/esp/article/1/3/the-history-of-hemophilia#:~:text=A%20la%20hemofilia%20se%20le,de%20Rusia%2C%20Espa%C3%B1a%20y%20Alemania.>

BLOQUE IV. Evolución biológica.

Propósito del Bloque:

Deduce las teorías de la evolución, selección natural y sintética como un proceso continuo, reflexionando y fomentando un pensamiento crítico sobre las evidencias que las sustentan.

Aprendizajes Esperados:

- Ejemplifica la teoría de la selección natural favoreciendo su pensamiento crítico a través de situaciones de su entorno.
- Analiza las evidencias de la evolución, privilegiando el diálogo para construcción de nuevos conocimientos sobre la teoría de la selección natural.
- Ilustra los aspectos básicos de la teoría sintética, favoreciendo el pensamiento crítico reconociéndolo como un proceso continuo y dinámico.

Desarrollo y evaluación de las actividades de aprendizaje

Observa un momento a tu alrededor, ¿Qué es lo que ves? Tal vez algunos tipos de plantas, algunos animales como tu mascota, sigue mirando con atención y te darás cuenta que existe una gran variedad de seres vivos, ¿Te has preguntado a qué se debe esta enorme diversidad de formas de vida? La respuesta a estas interrogantes la encontramos en un proceso llamado evolución que explica el origen de las diversas formas de vida como resultado de cambios en su composición genética a lo largo de millones de años. La teoría de la evolución postula que los organismos modernos son modificaciones de formas de vida preexistentes. Como señaló el biólogo Theodosius Dobzhansky: “Nada tiene sentido en biología, si no es a la luz de la evolución”. En el contexto de las Ciencias, la evolución es un cambio en el perfil genético de una población de individuos que puede llevar a la aparición de nuevas especies, a la adaptación a distintos ambiente, es decir, se entiende por evolución biológica el proceso de cambio y diversificación de los organismos en el tiempo, y afecta todos los aspectos de su vida: morfología, fisiología, comportamiento y ecología.

Las estructuras, procesos fisiológicos o conductas que ayudan a la supervivencia y la reproducción en un ambiente dado, se denominan adaptaciones. Son ejemplos de adaptaciones, el pelaje tupido de los animales que viven en climas muy fríos, las grandes orejas de los animales que viven en climas muy cálidos que les permiten una mayor pérdida de calor corporal, las plantas que viven en ambientes desérticos han modificado sus hojas hasta volverlas muy estrechas y en muchos casos convirtiéndolas en espinas, así como aumentando el volumen de algunas partes de su estructura, como el tallo, para que se convierta en un almacén de agua, estas son adaptaciones moldeadas por millones de años de mutación y selección natural. A la larga, lo que ayuda a un organismo a sobrevivir hoy, podría convertirse en una desventaja el día de mañana. Si el ambiente cambia, la composición genética que mejor se adapta a su ambiente, también cambiará con el tiempo. Cuando, por casualidad, se presentan mutaciones que aumentan la adaptabilidad de un organismo con el ambiente alterado, esas mutaciones a su vez se diseminan por toda la población.

A través del tiempo se concibe a la evolución como un proceso de dos pasos: en el primero, se genera la variación genética por mutación y recombinación y en el segundo, se selecciona a los organismos cuyas características son beneficiosas en la lucha por la supervivencia de la vida. Estas variaciones genéticas ocurren cuando el ADN sufre cambios; por ejemplo una mutación que puede ocurrir por una exposición a una radiación, alterando así el acervo genético de la especie, también se presentan, aunque no muy a menudo, errores en el copiado de ADN durante la reproducción. Tales mutaciones o cambios en los genes, pueden afectar la apariencia del organismo o su capacidad para funcionar, en el caso de que estas modificaciones sean favorables para la especie se transmiten de padres a hijos, a través de incontables generaciones, haciendo que los miembros de la misma especie tienden a ser diferentes, incluso dando como resultado una nueva especie, a este proceso se le conoce como especiación.

Casi todas las características que tanto admiramos en otras formas de vida, como las largas patas de los ciervos, las alas de las águilas y las majestuosas columnas de los troncos de las secuoyas, son adaptaciones moldeadas por millones de años de mutación y selección natural, sin embargo, lo que ayuda a un organismo a sobrevivir hoy, podría convertirse en una desventaja el día de mañana. Si el ambiente cambia, la composición genética que mejor se adapta a su ambiente, también cambiará con el tiempo. El proceso evolutivo ha causado interés desde tiempos ancestrales por lo que el ser humano ha intentado explicar de diversas formas como ha ido ocurriendo este proceso y para dar una respuesta a esta interrogante, se han estudiado las diversas evidencias de la evolución, las cuales se clasifican en evidencias directas y evidencias indirectas.

Evidencias Directas de la Evolución

Se llaman así a todas aquellas pruebas en que se pueden estudiar directamente, como son las características de organismos que existieron en el pasado y que han llegado a la actualidad como fósiles.

Los fósiles son restos de organismos que se encuentran en las rocas sedimentarias y que se han conservado hasta nuestros días, por ejemplo se han encontrado restos de plantas y animales, huesos de dinosaurios, insectos atrapados en ámbar, impresiones de hojas, entre otros.

Estos restos generalmente son los resultados de un proceso mediante el cual las partes duras de un organismo se sustituyen por minerales como el carbonato de calcio, sílice o carbonato de magnesio hasta convertirse en piedra, a este proceso se le conoce como mineralización.

Los fósiles nos cuentan su historia y permiten descifrar cómo han ido cambiando los seres vivos a lo largo de los millones de años y para saber hace cuánto tiempo existió un organismo, se lleva a cabo la datación de los fósiles, es decir la determinación de su edad a través de diversos métodos, por ejemplo para la comparación de los distintos fósiles encontrados en una misma capa sedimentaria, se utilizan métodos más precisos como el uso del carbono 14 o el potasio 40.

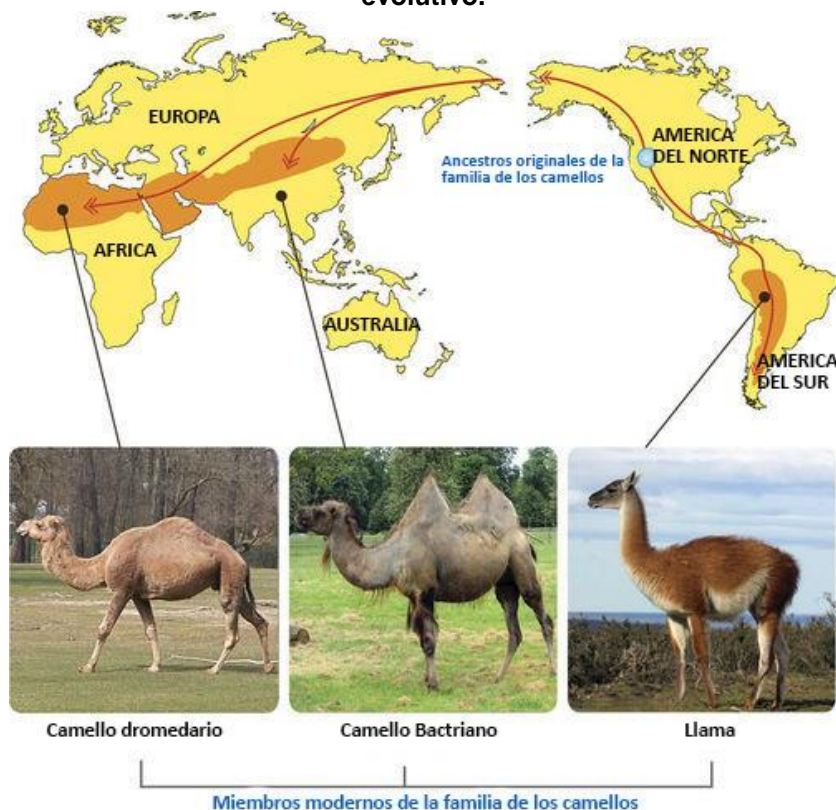
Evidencias Indirectas de la Evolución.

Este tipo de pruebas establecen relaciones de parentesco entre los organismos, a partir de ir definiendo árboles evolutivos y son proporcionadas por la biogeografía, embriología, anatomía, bioquímica entre otras.

Biogeografía

Es la disciplina que se encarga del estudio de la distribución de los seres vivos en nuestro planeta. Esta distribución nos permite conocer en qué época surgieron determinados tipos de organismos y la manera en que se fueron extendiendo en los continentes, la ubicación actual es el resultado de la evolución y la dispersión de las especies, de tal manera que actualmente podemos encontrar organismos en muchas de las regiones del mundo ya que estos se distribuyeron antes del rompimiento del supercontinente Pangea y otras especies que evolucionaron después de ese evento, por lo que se encuentran aisladas y actualmente solo se localizan en alguna región del mundo como el caso de los marsupiales en Australia..

Figura 1. Ejemplo de distribución geográfica del camello, observamos al camello dromedario en África, el camello bactriano en Europa y la llama en América del sur, todos con parentesco evolutivo.



Tomado de <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ADa/section/5.17/>

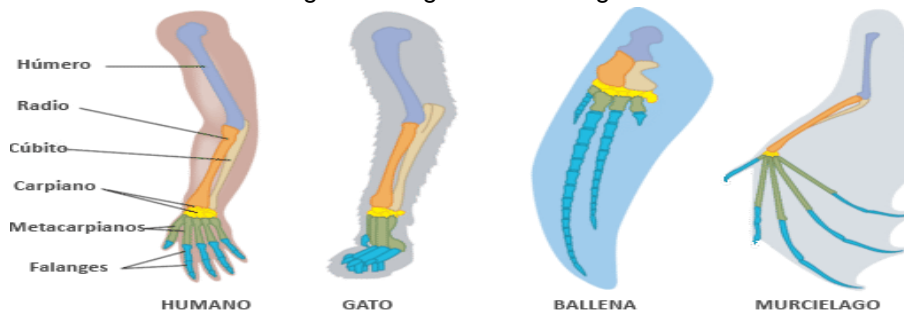
Anatomía Comparada

Se refiere al estudio sistemático de las semejanzas y diferencias anatómicas de diferentes tipos de organismos, al observar y comparar los órganos de varias especies se puede apreciar que muchos de ellos tienen estructuras, que aunque tengan funciones y tamaños diferentes tienen ubicación similar dentro del cuerpo, constan del mismo tipo de tejidos y se desarrollan de manera semejante en la etapa embrionaria.

Por ejemplo las alas de un murciélago, las aletas de un pingüino y el brazo del hombre todos tienen el mismo tipo de huesos por lo que se conocen como órganos homólogos, es decir, funciones diferentes pero estructuras similares. Esto demuestra un proceso de evolución

divergente ya que de un antepasado común se han desarrollado distintas adaptaciones por influencia del medio ambiente y la selección natural.

Figura 2. Órganos Homólogos.



Tomado de <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ADA/section/5.16/>

Los órganos análogos son aquellos que comparten la misma forma y función, pero tienen un origen diferente, por ejemplo las alas de un insecto, de un ave y de un murciélago, todas cumplen con la función del vuelo pero tienen un origen distinto y estructuralmente son diferentes. Estos órganos son evidencia de evolución convergente, es decir de orígenes diversos se forma una estructura fisiológicamente similar.

Figura 3. Órganos Análogos. Se observa el ala de un ave, el ala de un murciélago y ala de un insecto.

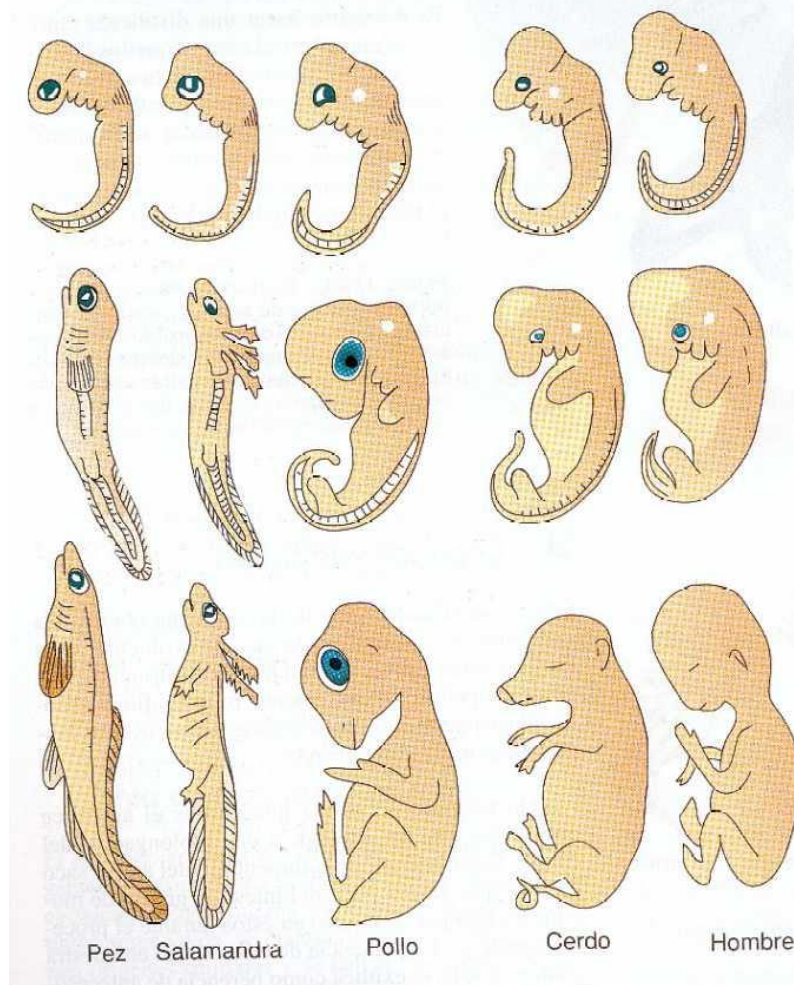


Tomado de <https://docplayer.es/33131179-En-biologia-nada-tiene-sentido-si-no-es-a-la-luz-de-la-evolucion.html>

Embriología comparada

Esta disciplina hace referencia a las similitudes del desarrollo embrionario de las especies, estos primeros estadios de la vida nos demuestran la historia evolutiva de un organismo, al formarse estructuras similares entre los embriones del mismo grupo taxonómico, por lo que las especies estrechamente relacionadas compartirán características embrionarias similares. Por ejemplo en los embriones de vertebrados se forman los arcos branquiales, que solo se desarrollan en los peces mientras que en los mamíferos, aves y reptiles desaparecen durante el desarrollo embrionario ya que son estructuras que no son necesarias para su supervivencia.

Figura 4. Esquema comparativo del desarrollo embrionario en vertebrados.



Tomado de <https://evolucion-biologic1313.webnode.cl/blog/>

Bioquímica comparada

Una de las evidencias indirectas más importantes de la evolución es la bioquímica comparada, esta consiste en comparar moléculas orgánicas (ADN, ARN, Proteínas, Lípidos y Glúcidos) para determinar sus similitudes y diferencias entre las diversas especies, por lo que entre mayor semejanza más parentesco evolutivo. Por ejemplo al comparar al humano y el chimpancé en el gen que codifica a la hormona leptina solo existen 5 nucleótidos diferentes de 250 presentes, esto nos indica que ambas especies tienen un parentesco evolutivo muy cercano.

Tabla 1. Comparación de la Secuencia de Nucleótidos.

- Comparar secuencias de nucleótidos de ADN de especies diferentes puede proporcionar información sobre su parentesco evolutivo.

Podemos comparar una secuencia de nucleótidos de cada uno de los cinco grupos de primates.

	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Humanos	GTT	AAC	CCT	AAC	AAA	AAA	AAC	TCA	TAC	CCC	CAT	TAT	GTA	AAA	TCC	ATT	GTC	GCA	TCC	ACC	TTT	ATT
Chimpancés	ATT	AAC	CCT	AAC	AAA	AAA	AAC	TCA	TAT	CCC	CAT	TAT	GTG	AAA	TCC	ATT	ATC	GCG	TCC	ACC	TTT	ATC
Gorilas	ATC	AAT	CCT	AAC	AAA	AAA	AGC	TCA	TAC	CCC	CAT	TAC	GTA	AAA	TCT	ATC	GTC	GCA	TCC	ACC	TTT	ATC
Orangutanes	ATT	AAC	CCC	AAC	AAA	AAA	AAC	CCA	TAC	CCC	CAC	TAT	GTA	AAA	ACG	GCC	ATC	GCA	TCC	GCC	TTT	ACT
Gibones	ATT	AAC	CCC	AAT	AAA	AAG	AAC	TTA	TAC	CCG	CAC	TAC	GTA	AAA	ATG	ACC	ATT	GCC	TCT	ACC	TTT	ATA

 Tripletes comunes a 3 de los grupos
 Tripletes comunes
 Tripletes comunes a 4 de los 5 de los grupos (las diferencias del quinto sólo afectan a una base nitrogenada)

¿Qué grupo de monos te parece el más próximo a los humanos?

Tomado de <https://fringillasite.wordpress.com/2016/03/12/>

Teorías de la evolución

Por mucho tiempo se consideró que las especies permanecían sin cambios, hasta que empezaron a surgir evidencias que llevaron a los investigadores a formular nuevas teorías sobre la evolución.

Una de las primeras teorías en surgir es la que se desprende de las ideas de Aristóteles y que perduro por cerca de dos mil años, el Fijismo o Teoría Fijista y se basa en el planteamiento de un planeta inmutable en el tiempo: “Las especies se han mantenido fijas e inmutables tal y como las conocemos ahora”, uno de los grandes defensores del fijismo fue Carl Linneo quien a pesar de que observó que las especies podrían tener relaciones evolutivas aseguraba que todas las especies habían surgido al mismo tiempo.

Posteriormente al fijismo surge la Teoría del transformismo, esta idea de la transformación de los seres vivos se abrió paso progresivamente, a lo largo del siglo XIX, George-Louis Leclerc, conocido como Conde de Buffon fue uno de los primeros en sugerir que las especies no son inmutables sino que cambian a través del tiempo, los teóricos de esta corriente afirmaban que: “Las especies proceden unas de otras mediante cambios sucesivos en el tiempo”.

Una de las evidencias que indicaban los cambios de los seres vivos a lo largo del tiempo fue el descubrimiento de los fósiles, Georges Cuvier considerado el padre de la paleontología afirmaba que los restos fósiles pertenecen a especies que han desaparecido como consecuencia de grandes catástrofes que ocurrieron en el planeta. Basaba esta creencia en la observación de que los seres vivos, al reproducirse, originan seres semejantes a ellos (de su misma especie), no especies diferentes. A esta propuesta se le conoce como Teoría del Catastrofismo.

En total oposición al catastrofismo, surge la Teoría del Uniformismo que fue primeramente emitida por James Hutton y desarrollada ampliamente por Charles Lyell en su libro Principios de Geología que postula: “los procesos naturales que han tenido lugar a lo largo de la evolución de la Tierra han sido uniformes, constantes y repetibles” “De acuerdo con esta teoría los cambios no habían sido ni drásticos ni catastróficos sino graduales y paulatinos a través del tiempo.

Posteriormente a estas primeras ideas de la evolución surge la primera teoría evolucionista, propuesta por Jean Baptiste Lamarck, la Teoría del Evolucionismo, la cual afirmaba que la vida sobre la Tierra había evolucionado de forma continua y que los organismos habían tenido cambios sucesivos por un proceso de adaptación a las condiciones ambientales. Basaba su teoría en dos principios: El primero es La herencia de los caracteres adquiridos que plantea, que los cambios en el ambiente obligan a los individuos adquirir ciertas características para la supervivencia y estos cambios pueden heredarse o transmitirlas a sus descendientes. El segundo principio se refiere al uso y desuso de los órganos en el que señala que si un órgano se usa de manera constante este se desarrolla y por el contrario si un órgano no se usa se atrofia e incluso desaparece y esto produce cambios en la especie a través del tiempo

El ejemplo más conocido para explicar esta teoría es el de las jirafas, que plantea lo siguiente: al principio de los tiempos las jirafas tenían cuellos cortos porque se alimentaban de las plantas que se encontraban a nivel del suelo o a poca altura, pero cuando el alimento escaseó a ese nivel, las jirafas tuvieron que adaptarse a ese cambio y lo hicieron estirando sus cuellos para alcanzar las hojas en plantas más altas y como consecuencia de esto obtuvieron cuellos largos como los que vemos ahora y esta nueva característica fue transmitida a las jirafas hijas. Debido a que en esa época no se conocían los principios de la herencia esta explicación propuesta por Lamarck fue válida por algún tiempo, sin embargo ahora sabemos que los caracteres adquiridos no pueden ser heredados a la descendencia.

La Teoría de Darwin-Wallace

A pesar de que la experiencia muestra claramente que los caracteres adquiridos no son transmisibles hereditariamente, la teoría de Lamarck influyó de manera notoria en el posterior desarrollo de las teorías evolucionistas, cuando algunos años después el joven Charles Darwin inició un viaje alrededor del mundo que daría como resultado la Teoría de la Evolución.

Fue Charles Darwin el encargado de establecer el proceso de evolución por medio de la selección natural. Charles Darwin (1809) formuló esta teoría, después de un largo viaje que duró cinco años y que llegó hasta Sudamérica, tiempo en el cual Darwin recolectaría la información necesaria para proponer su teoría. Darwin pasaba semanas estudiando los animales, las plantas, los fósiles y las formaciones geológicas de regiones costeras y continentales. Reunió y catalogó miles de muestras de plantas y animales al llegar a Sudamérica permaneció casi dos meses en las islas Galápagos, lo que propició que Darwin comparara los animales y las plantas de las Galápagos con los de tierra firme sudamericana.

El lugar que influyó en Darwin de manera definitiva para establecer la Teoría de la Evolución fueron las Islas Galápagos, ya que los organismos que allí observó eran más parecidos a los de América del Sur que a los de otras islas de diferentes partes del mundo. Además, aunque había semejanzas entre especies de las Galápagos y sudamericanas, también había claras diferencias, por ejemplo al observar a un tipo de aves llamadas pinzones se dio cuenta que entre ellas había marcadas diferencias que daba como resultado 14 especies distintas de pinzones, cada una especializada en un tipo de alimentación diferente que podían ser semillas, frutos, hojas, insectos, etc. Todas estas aves tenían muchas similitudes entre sí, lo que sugería que provenían de un ancestro en común proveniente de tierra firme y que cada uno había desarrollado adaptaciones morfológicas de acuerdo a los alimentos disponibles en su medio.

Figura 5. Esquema de las diferentes especies de pinzones de acuerdo a su tipo de alimentación.



Tomado de <https://geoinnova.org/blog-territorio/pinzones-darwin-seleccion-natural/>

Los años de observar los hábitos de los animales y las plantas permitieron a Darwin concluir que las variaciones heredadas, favorables para la supervivencia tenderían a preservarse, mientras que las desfavorables se eliminarían. El resultado de esto sería la adaptación al ambiente; con el tiempo, la acumulación de modificaciones podría dar por resultado nuevas especies. Darwin había formulado por fin un mecanismo funcional de la evolución: el de la selección natural, en el cual, los organismos mejor adaptados tienen mayor probabilidad de sobrevivir y convertirse en los progenitores de la generación siguiente. Como resultado de la selección natural, la población cambia en el tiempo; la frecuencia de rasgos favorables aumenta en generaciones sucesivas, mientras que los rasgos menos favorables disminuyen o desaparecen. El mecanismo darwiniano de la evolución por selección natural consiste en 5 postulados: sobreproducción, variación, lucha por la existencia, éxito reproductivo y adaptación. Estas se explican a continuación:

Sobreproducción. Cada especie tiene la capacidad de producir más descendientes de los que sobrevivirán hasta la madurez para reemplazar a sus progenitores.

Variación. Los individuos de una población presentan diferencias entre sí debido a una combinación única de rasgos y estas características son heredables, es decir susceptibles de ser transmitidas a la descendencia.

Lucha por la existencia. Debido a que los recursos naturales son limitados para la población, los organismos compiten entre sí por ellos. Como hay más organismos de los que el ambiente puede sostener, no todos sobrevivirán hasta la edad reproductiva, sólo llegarán aquellos mejor adaptados al ambiente.

Éxito reproductivo. Los individuos que poseen la combinación más favorable de características tienen mayor probabilidad de sobrevivir, reproducirse y transmitir esas características a la descendencia. El éxito reproductivo es la clave de la selección natural: los individuos mejor adaptados son los que se reproducen con más éxito, mientras que los individuos menos aptos mueren de manera prematura o producen descendencia inferior o menos numerosa.

Adaptación. Las generaciones sucesivas estarán mejor adaptadas al ambiente y con el paso del tiempo se puede producir una nueva especie.

Actividad 1. La Evolución y sus evidencias.

Propósito: Analiza las evidencias de la evolución, así como la teoría de la selección natural, para entender las relaciones de parentesco evolutivo entre las diferentes especies que han dado lugar a la biodiversidad de nuestro planeta.

Instrucciones:

- 1.- Después de haber leído las evidencias de la evolución de manera individual, elabora un mapa cognitivo de cajas.
- 2.- Basándote en la información de la teoría de la selección natural describe en el mapa cognitivo anterior, 4 ejemplos aplicados en tu entorno de la temática solicitada.
- 3.- Puedes apoyarte con el video “La teoría de Darwin” en <https://www.bbc.com/mundo/noticias-50506850>

Genética y Evolución

Hasta este momento ya aprendiste qué es la Evolución, cómo se llegó a la Teoría de la Evolución y cuáles son los puntos importantes que plantearon Darwin y Wallace respecto a esta Teoría. De manera resumida, según Darwin y Wallace, la evolución es la consecuencia de cuatro postulados acerca de las poblaciones: Si (1) los individuos de una población tienen características distintas (variación), (2) estas pueden heredarse; (3) cuando ciertos individuos tienen éxito reproductivo (reproducción selectiva) y (4) las diferencias en el éxito reproductivo dependen de los caracteres favorables de los individuos para adaptarse al ambiente, entonces las características de los individuos exitosos serán “seleccionadas naturalmente” y se volverán más comunes con el paso del tiempo.

Estos postulados, ya suenan lógicos en la actualidad, pero para los tiempos de Darwin y Wallace, no fueron tan sencillos de aceptar, más aún porque faltaba explicar algunos puntos. Por ejemplo, no pudieron explicar cómo se transmiten las características de los progenitores a la descendencia, incluso Darwin apoyaba la herencia de los caracteres adquiridos de Lamarck. Tampoco plantearon los mecanismos por los cuales surge la variabilidad entre los individuos de una misma especie, que actualmente lo conocemos como variación genética. Si te das cuenta, ambos puntos se relacionan con la genética y la herencia, temas que estaban siendo estudiados por Gregorio Mendel a mediados de 1800. Sin embargo, como recordarás del Bloque 3, sus ideas no fueron reconocidas hasta 1900, por esto, ni Darwin ni Wallace, pudieron agregar estas ideas a la Teoría de la Evolución.

A partir de las décadas de 1930 y 1940, la Biología experimentó un avance exponencial cuando, en un enorme esfuerzo colectivo de varios investigadores, fusionaron en un todo coherente la teoría de la selección natural de Darwin, los principios de transmisión hereditaria de Mendel y el mutacionismo de De Vries, que planteaba por primera vez a la mutación como variaciones repentinas de los rasgos individuales. El resultado fue una explicación unificada de la evolución conocida como Teoría sintética de la Evolución o Teoría Neodarwinista.

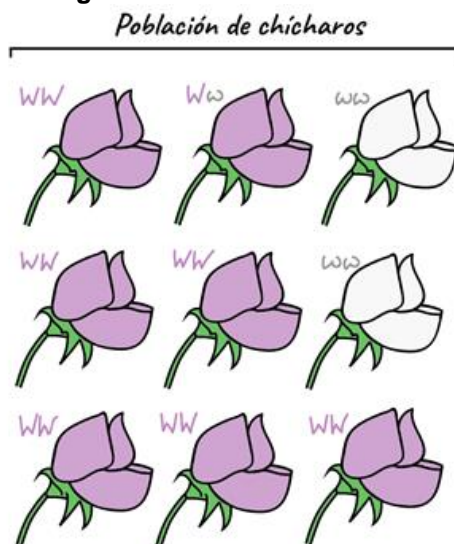
En resumen, la teoría sintética de la evolución propone que la variabilidad de los caracteres entre individuos de una misma especie se origina por procesos de mutación y recombinación genética; la selección natural actúa sobre esa variabilidad, al permitir que ciertos alelos favorables les den una ventaja adaptativa a los organismos que los presentan; estos organismos heredarán dichos alelos “seleccionados” a su descendencia, cambiando así la frecuencia de ciertos alelos dentro de una población.

Genética de poblaciones

A partir del surgimiento de la teoría sintética, el estudio de la Evolución se basa principalmente en la Genética de poblaciones, que analiza, entre otras cosas, la cantidad de alelos presentes en una población y los cambios en las frecuencias de estos, mediante modelos matemáticos.. Es así que la Evolución tiene que estudiar las características de toda una población en un lugar específico, durante varias generaciones (algunos autores hablan de cuatro), para poder determinar si ha tenido cambios evolutivos. Por ejemplo, si vives en una región donde el invierno y el verano son fáciles de distinguir y tienes un perro o un gato, quizá hayas observado que su pelaje se vuelve más grueso y pesado conforme se acerca el invierno. ¿Crees que este cambio en el pelaje significa que tu mascota evolucionó en unos meses, de verano a invierno? Con lo aprendido quizá ya puedas concluir que no, los cambios que ves en un organismo individual en el curso de su vida no son cambios evolutivos, para poder decir que un cambio es evolutivo, se tiene que estudiar, no solo a un individuo, sino a un grupo de organismos por generaciones.

La Genética de poblaciones determina si ha habido variación en una población analizando los cambios que hay en su poza génica (también conocida como, pool génico o acervo génico) la cual se define como la suma de todos los alelos de todos los genes de todos los individuos de una población. También se considera que cada gen particular tiene su propia poza génica, formada por todos los alelos de dicho gen específico en una población. Si sumamos todas las copias de cada alelo de ese gen de todos los individuos en una población, podrías determinar la proporción relativa de cada alelo, una cantidad llamada frecuencia alélica o de alelos. Es decir, si sumas todos los individuos que tienen el alelo dominante y todos aquellos que tienen el alelo recesivo, puedes determinar la frecuencia alélica dominante y recesiva. Por ejemplo, la población de 9 plantas de chícharos que se muestra en la Figura 7 tiene una poza génica de 18 alelos del gen que controla el color de la flor (porque los chícharos son diploides y cada planta tiene, por ende, dos copias de cada gen). Trece de esos 18 alelos son del tipo que codifica el color lila, así que la frecuencia de ese alelo en la población es de 0.72 (o 72%), porque $13/18 = 0.72$.

Figura 6. Frecuencia Alélica.



Tomado de: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/hardy-weinberg-equilibrium/a/allele-frequency-the-gene-pool>

A partir de estas frecuencias, se puede determinar si una población está evolucionando o no. Para ello se utiliza un modelo matemático llamado principio de Hardy-Weinberg, pero para

comprenderlo es mejor considerar primero las características de una población que *no* evoluciona.

Es así que, una población que si evoluciona va a violar estas cinco condiciones planteadas en el principio de Hardy-Weinberg: si habrá variación genética (mutaciones y recombinación genética), el apareamiento será no aleatorio, habrá flujo genético, el tamaño de la población será pequeño (deriva génica) y si sucederá la selección natural. Para entender mejor estas fuentes de variabilidad y factores causantes de cambio en las poblaciones, lee el Anexo 2 y realiza la actividad siguiente.

Actividad 2. Fundamentos de la Teoría Evolutiva y Teoría Sintética de la Evolución.

Propósito: Analiza los fundamentos de la Teoría de la Selección Natural contrastándolos con el evolucionismo para comprender a través de ejemplos prácticos el por qué los postulados de la Teoría Sintética conjugan la genética y la evolución.

Instrucciones

Elabora un mapa mental en el que describas los aspectos básicos de la teoría sintética. Retroalimenta tu conocimiento con el video “Teoría del Neodarwinismo” en <https://www.youtube.com/watch?v=KNdSE5jrCsM>

Evaluación

La evaluación de tus actividades será mediante un portafolio de evidencias, el cual es un instrumento de evaluación que permite recolectar productos elaborados por ti durante todo el bloque. Incluye todas las actividades solicitadas que desarrolles y que arrojen una evidencia, mismos que deberás guardar (trabajos escritos, cuadros, gráficas, cuestionarios, notas, glosarios, entre otros).

Para este bloque son las siguientes actividades:

Actividad 1:

Mapa cognitivo de cajas.
Ejemplos aplicados en tu entorno.

Actividad 2:

Mapa mental.

Fuentes de consulta

- Khan Academy, (s/f), *Mecanismos de la evolución*. Tomado de: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/hardy-weinberg-equilibrium/a/hardy-weinberg-mechanisms-of-evolution>
- Lecona, A, *Biología II*. México, McGraw Hill, 2019.
- Moreno, V. & Rodríguez M.C., *Biología 2*, Hermosillo, Sonora, Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, 2016.
- Solomon, E., Berg, L. Martin, D. *Biología*, México, Cengage Learning, 2013.
- Starr, C, Taggart, R. *Biología: la unidad y la diversidad de la vida*. México, Cengage, 2008.

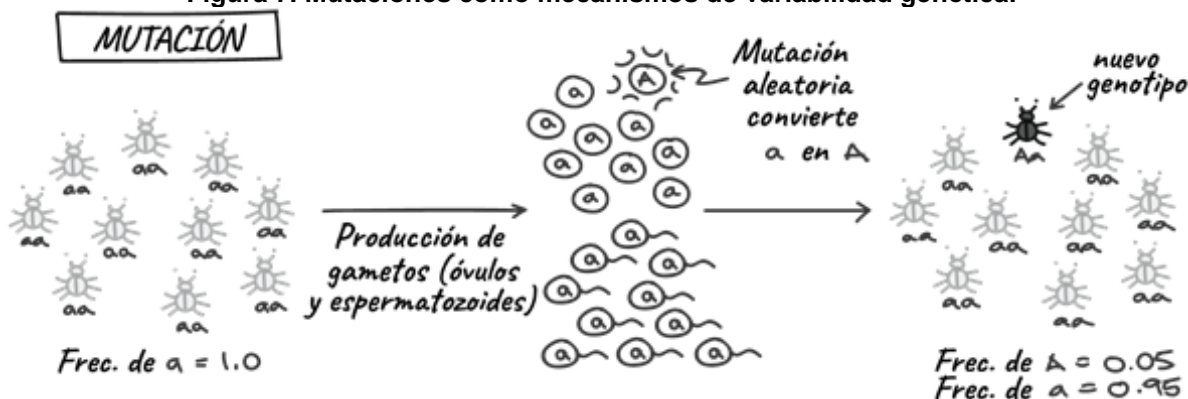
Anexos

ANEXO 1. Fuentes de variabilidad y factores causantes de cambio en las poblaciones

Las principales fuentes de variabilidad genética son la recombinación genética y las mutaciones. En los individuos con reproducción sexual, la recombinación genética ocurre en la Profase I de la meiosis, durante el entrecruzamiento cromosómico. La recombinación genética amplifica la variación y puede derivar en exponer los alelos que no han sido visibles en el fenotipo a lo largo de varias generaciones. las nuevas combinaciones genéticas se manifiestan como variaciones o diferencias entre los individuos de una misma especie.

Como se explicó en el bloque 3, todos los cambios del código hereditario a escala genética o cromosómica son mutaciones, excepto los que causan la recombinación. las pequeñas mutaciones genéticas y cromosómicas son la fuente básica de la variabilidad genética. con el paso del tiempo, las mutaciones pueden cambiar la Constitución genética de las poblaciones. las mutaciones sólo generan cambios evolutivos si estos heredan a las siguientes generaciones.

Figura 7. Mutaciones como mecanismos de variabilidad genética.



Tomada de: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/hardy-weinberg-equilibrium/a/hardy-weinberg-mechanisms-of-evolution>

Los factores causantes de cambio en las poblaciones son el flujo de genes, la deriva génica, el apareamiento no aleatorio y la selección natural; a continuación se describe cada uno:

Flujo de genes: Se produce cuando los individuos de una población migran a otra y se aparean con los individuos de la población a la que llegan. Estas cruza pueden favorecer ciertos cambios en algunos genes que sean distintos en los migrantes y los residentes. El flujo de genes disemina los alelos provechosos para toda la especie y contribuye a que los individuos de una región extensa se conserven como una sola especie el flujo genético también ocurre con las plantas cuando el viento o algún otro medio desplaza las semillas o polen hacia poblaciones lejanas.

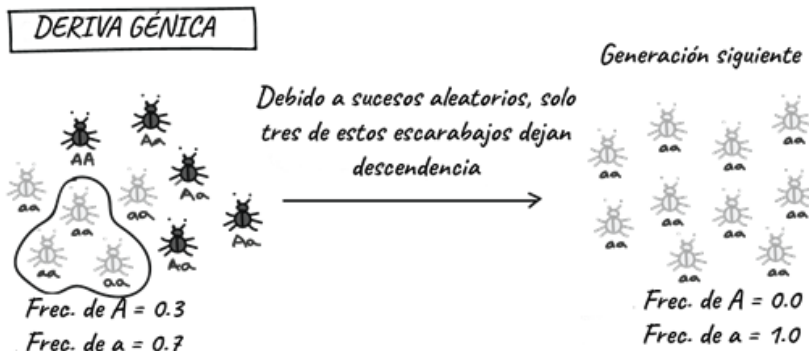
Figura 8. Flujo Genético.



Tomado de: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/hardy-weinberg-equilibrium/a/hardy-weinberg-mechanisms-of-evolution>

Deriva génica: Las frecuencias alélicas en las poblaciones pueden cambiar por eventos fortuitos distintos a las mutaciones. Por ejemplo, si la mala suerte impide la reproducción de algunos miembros de una población, al final sus alelos quedarán eliminados de la poza génica, lo cual alterará su composición. ¿Qué clases de sucesos de mala suerte pueden evitar aleatoriamente que algunos individuos se reproduzcan? Las semillas pueden caer en un charco y nunca germinarán; una granizada puede destruir flores; un incendio o una erupción volcánica pueden matar organismos. Cualquier suceso que termine con la vida de manera fortuita, o que de alguna otra forma permita que se reproduzca sólo un subconjunto aleatorio de una población, puede causar cambios azarosos en las frecuencias de alelos. El proceso mediante el cual los eventos fortuitos cambian las frecuencias alélicas se llama deriva génica, y puede ocurrir en cualquier población de tamaño finito, pero su efecto es más fuerte en poblaciones pequeñas.

Figura 9. Esquema que representa la Deriva Génica.



Tomado de: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/hardy-weinberg-equilibrium/a/hardy-weinberg-mechanisms-of-evolution>

Apareamiento no aleatorio: Se efectúa en los organismos que seleccionan a sus parejas por los rasgos del fenotipo con lo cual indirectamente seleccionaron genotipo. Esto puede inducir un cambio evolutivo en la población. Existen dos ejemplos de este tipo de apareamiento:

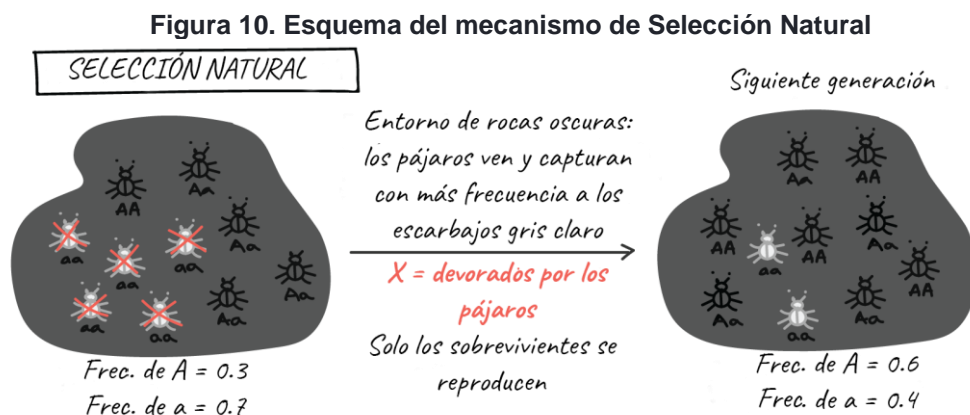
- Endogamia y auto fertilización: Ocurre en el apareamiento entre organismos con similitudes genéticas en estos casos puede suceder que se formen parejas de similares y se vayan formando sus grupos dentro de una población. Es posible que ocurra que los individuos más altos se apareen entre sí y los más pequeños también lo hagan selectivamente en cuyos casos se reparten los alelos de la estatura entre los dos grupos. A la larga, estos procesos pueden conducir a la formación de dos especies a partir de una.
- Apareamiento selectivo: Cuando los individuos eligen a su pareja por su apariencia (fenotipo), se incrementan los organismos homocigotos lo cual cambia las frecuencias

fenotípicas e induce a las poblaciones a evolucionar. las hembras pueden tener ciertas preferencias por los individuos más fuertes o que presentan alguna característica que llame su atención, por lo que se produce un apareamiento selectivo y no al azar; se dice incluso que puede haber una selección sexual. los machos compiten por las hembras y llega a ver especies en las que un solo macho, el más fuerte, se aparea con todas las hembras del grupo. este individuo será el único del sexo masculino que transfiera sus genes a la siguiente generación.

Selección natural: La selección natural ocurre cuando un alelo (o la combinación de diferentes alelos de diferentes genes) vuelven a un organismo más apto o capaz de sobrevivir y reproducirse en un ambiente particular. Si un alelo reduce la adaptación, su frecuencia tenderá a disminuir de una generación a la siguiente.

El mecanismo de la selección natural se puede resumir de la siguiente manera:

- Los organismos con características heredables que les ayudan a sobrevivir y reproducirse en un medio ambiente particular tienden a dejar más descendencia que otros individuos de su población.
- Si esto continúa por generaciones, las características heredables que ayudan a la supervivencia y reproducción serán cada vez más comunes dentro de la población.
- La población no solo evolucionará (cambiará su composición genética y rasgos heredados), sino que se adaptará mejor (será más adecuada) a su medio ambiente.



Tomado de: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/hardy-weinberg-equilibrium/a/hardy-weinberg-mechanisms-of-evolution>

Fuentes de consulta

- Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers B., Biología: La vida en la Tierra con fisiología, México, Pearson, 2013.
- Gama, M.A. & Fernández, DE. Biología 2, México, Pearson, 2019.
- Khan Academy, (s/f), Mecanismos de la evolución. Tomado de: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/hardy-weinberg-equilibrium/a/hardy-weinberg-mechanisms-of-evolution>
- Lecona, A, Biología II. México, McGraw Hill, 2019.

Para saber más

En las siguientes referencias puedes encontrar información, para profundizar sobre los temas abordados en el bloque:

Uno de los mecanismos para que se lleve a cabo la evolución de los seres vivos es la especiación, de hecho Darwin la describió en su libro “el origen de las especies” y consideraba tan importante este proceso que la única ilustración que aparece en su libro es acerca de este tema, si está dentro de tus posibilidades te invitamos a visitar la siguiente página para saber más de este tema tan interesante <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/speciation/a/species-speciation>

Actualmente el ser humano en su afán de obtener beneficios económicos y sin pensar demasiado en las posibles consecuencias catastróficas a mediano y a largo plazo, interviene de manera activa en la evolución de ciertas especies a través de un proceso llamado selección artificial, te invitamos a conocer este tema en la siguiente liga <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/artificial-selection/a/evolution-natural-selection-and-human-selection>

BLOQUE V. Biodiversidad y su preservación.

Propósito del Bloque:

Plantea la biodiversidad a partir de la clasificación, características de los virus y de los seres vivos, favoreciendo un pensamiento crítico sobre el impacto ambiental en la preservación de la biodiversidad y el rescate de las especies.

Aprendizajes Esperados:

- Ejemplifica las principales enfermedades virales presentes en su entorno, asumiendo sus riesgos y medidas de prevención.
- Plantea las características y clasificación de los seres vivos de su contexto, reflexionando su importancia biológica, económica y social.
- Muestra la importancia de la biodiversidad, favoreciendo el pensamiento crítico ante las acciones humanas de impacto ambiental en su contexto.
- Demuestra las acciones para la preservación de la biodiversidad, fomentando la toma de decisiones responsables en su comunidad.

Desarrollo y evaluación de las actividades de aprendizaje

Tomate un tiempo para observar a tu alrededor y aprecia la gran diversidad de organismos que se encuentran en tu entorno, quizá encuentres por ahí un mosquito o una mosca, escuchas el canto de un pájaro, el ladrido de un perro, hasta quizá encuentres un pedazo de pan o una fruta llena de hongos. La Tierra está habitada por una variedad de organismos que no siempre apreciamos y que tienen una gran importancia para el buen funcionamiento de este, por lo que es esencial que favorezcamos la preservación de todas estas especies.

Los científicos aún no tienen una cantidad específica de las especies que comparten este planeta, algunos dicen que son 4 millones otros dicen que son 100 millones, pero sólo se han descrito alrededor de 1.8 millones. Esta gran diversidad de especies, que son diferentes tanto físicamente como genéticamente, se le conoce como biodiversidad. Cada año, se nombran entre 7 y 10 mil especies nuevas, casi todas de insectos, muchas de las cuales habitan en las selvas tropicales. Sin embargo, faltan muchísimos organismos para identificar, pues se estima que a la fecha se han identificado menos de 10% de bacterias, más o menos 10% de hongos, aproximadamente 2% de especies de nematodos (gusanos redondos) y menos de 20% de especies de insectos. Además, aún falta realizar el inventario de zonas que son poco accesibles para los investigadores, como las regiones profundas del océano o las copas de los árboles del bosque. En tu materia de Ecología y Medio ambiente te enseñarán que todos los organismos forman parte de una red trófica dentro de los ecosistemas; esta red mantiene el equilibrio de los recursos naturales disponibles y si llegamos a quitar uno de sus integrantes, es decir, si se extingue alguna especie, esto provoca una serie de problemas en los ecosistemas. Por esto, es importante que aprendas primero las características generales de los seres vivos y su clasificación, para que puedas participar, de manera crítica en la preservación de la biodiversidad y el rescate de las especies.

Este bloque lo empezaremos hablando de los virus, que aunque son parte de la diversidad de la naturaleza, no podemos incluirlos como parte de la biodiversidad de nuestro planeta, pues se

dice que no están vivos (aunque aún hay debates acerca de esto). Si recuerdas, los organismos deben cumplir con ciertas características para ser contemplados como seres vivos. Los virus no cumplen con casi ninguna de ellas, por ejemplo, no están formados por células, no realizan reacciones metabólicas, pues no respiran ni se alimentan, no crecen y aunque si se reproducen, necesitan invadir otro organismo para poder hacerlo.

¿Qué son los virus?

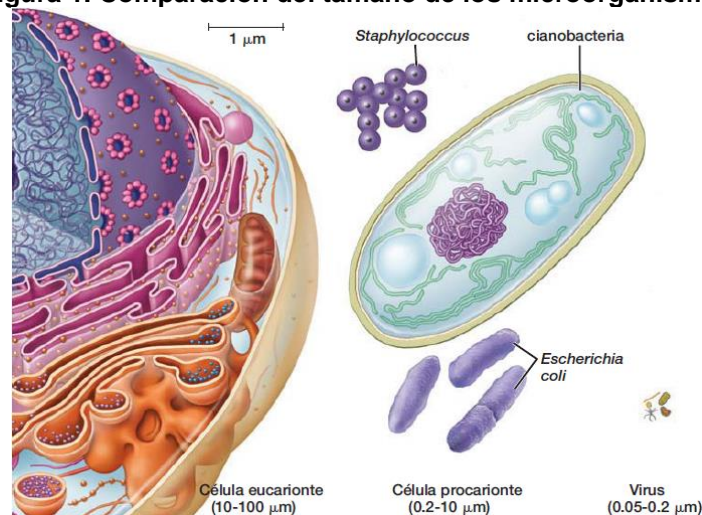
Los virus son una especie de agentes parasitarios microscópicos y acelulares (que no están hechos de células), capaces de reproducirse únicamente en el interior de una célula hospedadora, por lo general valiéndose de sus mecanismos de replicación genética y ocasionándole daños en el proceso.

Los virus son capaces de infectar cualquier forma de vida, desde animales y plantas hasta bacterias y otros virus (virófagos), y existen en todos los ecosistemas terrestres, siendo la forma biológica más abundante conocida: se han descrito más de 5000 especies de virus desde su descubrimiento en 1899, pero se estima que podrían existir millones de ellos.

El origen de los virus es incierto, ya que existen diversas teorías al respecto. Algunas suponen que podrían haber evolucionado a partir de plásmidos (fragmentos de ADN de vida libre), y otras que podrían provenir de bacterias u otros organismos celulares, a pesar de que su estructura es mucho más simple que la de éstos. En lo que sí están de acuerdo los virólogos es que se trata de agentes infecciosos muy primitivos en la historia de la vida, a pesar de que no existen registros fósiles virales. Las especies de virus conocidas y preservadas datan de hace no más de 90 años. Por otro lado, los virus poseen una enorme capacidad de mutación, lo cual los hace enormemente adaptables y cambiantes.

El tamaño de la mayoría de los virus es tan diminuto que no pueden observarse a través de un microscopio óptico, si bien existen excepciones como los virus de gran tamaño (llamados girus) cuyo tamaño es excepcional, es necesario utilizar un microscopio electrónico para poder observarlos, pues suelen ser unas 10 a 12 veces más pequeños que las bacterias. A continuación se te presenta la Figura 1 donde se compara el tamaño promedio de un virus con el tamaño de varios organismos.

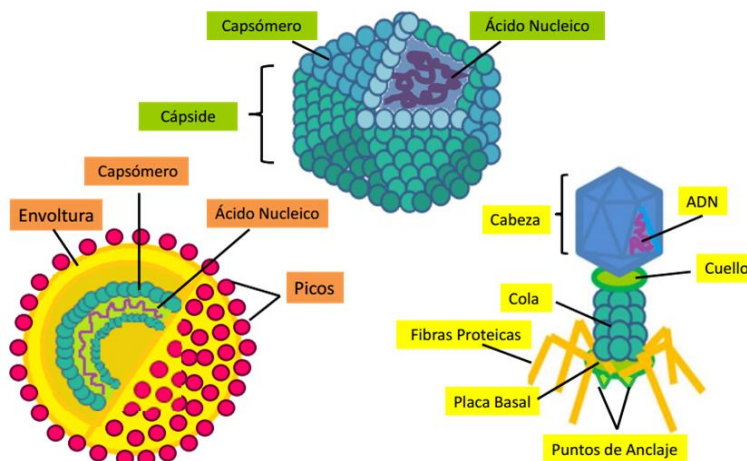
Figura 1. Comparación del tamaño de los microorganismos.



Tomado de: Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers B., **Biología: La vida en la Tierra con fisiología, México, Pearson, 2013.**

La estructura general de un virus consiste en una molécula de material genético, ADN o ARN, de cadena simple o doble, que únicamente tienen las instrucciones para producir las proteínas que componen al virus. Este material genético se encuentra rodeado por una cubierta proteica o cápside que está conformada por subunidades llamadas capsómeros, los cuales se ordenan adoptando una configuración geométrica tridimensional, como se observa en la Figura 2. Algunos virus pueden tener colas, estructuras de anclaje como picos o envolturas que provienen de la membrana fosfolipídica de la célula hospedera.

Figura 2. Estructura de diferentes tipos de virus.



Tomado de: <https://userscontent2.emaze.com/images/8a30d720-f958-4bfc-86b3-a7466989321d/737c4f07-4a3b-42be-a18d-68290b7be4d4.png>

Reproducción de los virus.

Como se mencionó al principio del bloque, los virus si se pueden reproducir, pero para esto necesitan invadir una célula, ya que ellos no poseen toda la maquinaria necesaria para hacerlo, por ello son dependientes de otros organismos para perpetuarse. Los virus toman la energía, la infraestructura y los organelos, para replicar su material genético y traducirlo para producir proteínas que requieren para formar su estructura (por ejemplo, la cápside). La reproducción de los virus generalmente termina con la destrucción de la célula infectada, conocida como célula hospedera.

Existen dos mecanismos de reproducción, el ciclo lítico y el ciclo lisogénico; existen virus que únicamente utilizan el ciclo lítico y hay otros que utilizan ambos, por ejemplo, los bacteriófagos que, como su nombre lo dice, son virus que infectan bacterias.

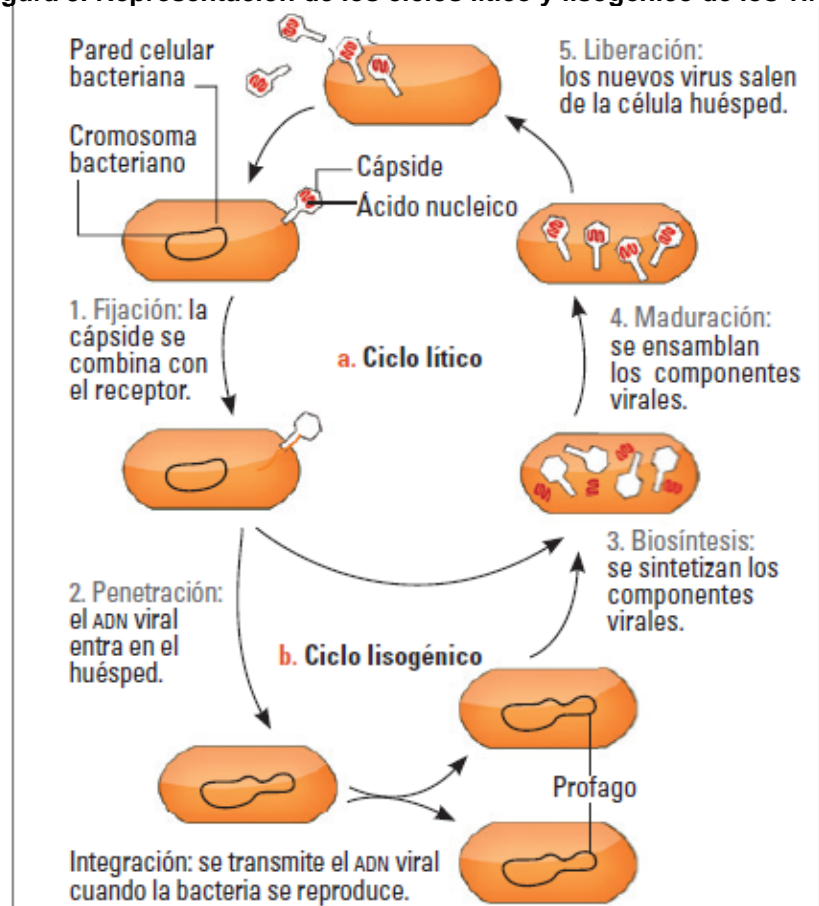
El ciclo lítico tiene cinco etapas, las cuales son las siguientes:

- **Fijación:** El virus llega a la superficie de la célula y a través de diversos mecanismos, el virus se sujeta a la célula a infectar, luego de haberla identificado como propicia (debe tener ciertas características que le garanticen al virus la replicación de su material genético), para esto, cierta parte de la cápside embona con un receptor de la membrana de la célula hospedera.
- **Penetración:** Ya fijado, el virus inyecta su material genético, ya sea ADN o ARN, a la célula, dejando la cápside vacía y afuera.
- **Biosíntesis:** El material genético del virus obliga a la célula a sintetizar las proteínas que constituyen al virus, replicando así la misma forma infecciosa original en su interior.

- Maduración: los componentes del virus se ensamblan, es decir, una copia del genoma viral que fue sintetizado por la célula hospedera se introduce en cada una de las cápsides sintetizadas por esta.
- Liberación. La célula infectada muere, ya que el número de virus sintetizados en su interior revienta su membrana plasmática, liberando estas formas infecciosas al medio ambiente y perpetuando así el ciclo.

En el ciclo lisogénico, el virus penetra a la célula con su material genético, pero no la destruye, es decir, no ocurre la liberación. En este ciclo el material genético viral se integra al ADN de la célula y lo reconoce como propio. Es así que cuando la célula se reproduce, también duplica el ADN viral que tiene integrado y que se mantiene en forma latente dentro de ella; por eso, cuando la célula se reproduce da lugar a muchas otras células que contienen el virus latente. En un momento dado, ciertos factores ambientales, como la luz ultravioleta, pueden hacer que el virus entre al ciclo lítico y las células produzcan y liberen muchas copias del virus original¹¹ como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Representación de los ciclos lítico y lisogénico de los virus.



Tomado de: Velázquez, M.P, Biología II. México, ST editorial, 2012.

¹¹ Velázquez, M.P, Biología II. México, Cengage, 2019.

Clasificación de los virus

Existe una gran diversidad de virus y se pueden clasificar de distintas maneras, por ejemplo según el tipo de organismo que infecta, según el tipo de material genético que posee, el tamaño y la forma del virus, la presencia de envoltura, y el método mediante el cual se transmite el virus de huésped a huésped. Por ejemplo, según el tipo de organismo, mejor llamado rango de huéspedes, se pueden clasificar en virus de plantas, virus de animales, virus bacteriales, etcétera. Recientemente, con base en el rango de huéspedes y otras características, el Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV) clasificó a los virus en 5 órdenes, 84 familias, 307 géneros y más de 2000 especies.

Se han identificado varios tipos de virus de acuerdo al material genético que poseen y el método de replicación que utilizan en el interior de la célula. Esta clasificación es la siguiente:

- Virus ADN. Como indica su nombre, estos virus poseen ADN y precisan de hacerlo llegar al núcleo de la célula infectada para poder dar pie a la síntesis de sus proteínas. Este tipo de virus puede ser, a su vez: Bicatenario. Con ADN de doble cadena; Monocatenario con ADN de una sola cadena.
- Virus ARN. A diferencia de los anteriores, poseen ARN como material genético y suelen replicarse en el citoplasma de la célula, en vez de su núcleo.

Enfermedades producidas por virus

Las enfermedades producidas por virus en la especie humana son abundantes y pueden ser pasajeras o crónicas, curables o fulminantes. Oscilan entre las infecciones pasajeras como el resfriado común, que duran lo que tarde el sistema inmunológico en controlar la presencia del virus y expulsarlo del organismo, y otras que requieren tratamiento para eliminar o al menos controlar la infección como el VIH.

La transmisión viral depende en gran medida del tipo de enfermedad del que se trate, pudiendo contagiarse de un individuo sano a otro, directamente, mediante el intercambio de fluidos (contacto sexual, transfusiones sanguíneas o incluso a través de la tos y el contacto directo con la piel infectada), por vía aérea cuando respiramos, cuando los ingerimos con los alimentos, los que obtenemos directamente de nuestras madres y los que se transmiten por picaduras de insectos como los mosquitos. La piel representa una barrera impenetrable para un virus porque está conformada por capas de células muertas, y los virus necesitan células vivas para poder reproducirse. Por lo tanto, a menos que la piel se rompa (ej. heridas) o sea picada (ej. Mosquitos, pulga, mordedura de animal, etc.), los virus han elegido tomar otras rutas de entrada al hospedero. Por ejemplo, atacando la barrera de mucosa celular que recubre al sistema respiratorio y reproductivo. Aun así, la barrera de mucosa es altamente efectiva y ayuda a eliminar a la mayoría de los virus que quedan atrapados en ella. La mucosa es ayudada por macrófagos (células de defensa) que ingieren a los virus y los eliminan. En el caso de la vagina, además de la mucosa, las bacterias que colonizan el tracto reproductivo producen ácido, el cual hace que el medio sea poco propicio porque muchos virus son sensibles a las condiciones ácidas. Y por si fuera poco, aquellos virus que deciden entrar por el aparato digestivo deben lidiar con defensas muy agresivas, tal es el caso de la saliva que contiene compuestos potentes que desactivan a los virus. Además, si logran pasar la saliva, los espera un baño de ácidos estomacales aderezados con enzimas digestivas (diseñadas para desbaratar proteínas, **carbohidratos** y **lípidos**) y sales biliares (detergente para desintegrar las grasas ingeridas) que son muy efectivos en desintegrar las envolturas que protegen el material genético de los virus. Finalmente, una vez que los virus logran pasar las barreras físicas impuestas por la piel, éstos se enfrentan al sistema inmunológico innato y adaptativo.

Los virus son responsables de causar muchas enfermedades, entre ellas: SIDA, resfriado común, herpes genital, sarampión, ébola, dengue, fiebre Chikungunya, varicela, herpes zóster y el tan mencionado COVID 19. Muchas de estas enfermedades han originado pandemias que han costado numerosas vidas humanas. En la siguiente tabla se te muestran algunas de estas enfermedades, con sus agentes causales y sus síntomas; con la información que has escuchado o leído, ¿podrías llenar esta información para el COVID-19?

Tabla 1. Enfermedades producidas por virus

Enfermedad	Tipo de virus	Tipo de ácido nucleico	Vía de contagio	Síntomas
Rabia	Rabdovirus	ARN	Heridas producidas por mordeduras	Fiebre, alucinaciones, hidrofobia (miedo al agua) y muerte
Influenza	Ortomixovirus	ARN	Aire y transmisión por aerosoles	Infección de las vías respiratorias
Sarampión	Paramixovirus	ARN	Aire y transmisión por aerosoles	Infección de las vías respiratorias, ronchas, tos y fiebre
Sida	Retrovirus	ARN	Sexual-sanguínea	Debilidad general, desarrollo de múltiples infecciones en vías digestivas, respiratorias y de la piel
Resfriado	Adenovirus	ADN	Aire y transmisión por aerosoles	Congestión nasal, cuerpo cortado y estornudos
Herpes genital	Herpesvirus	ADN	Sexual	Ampollas en zona genital, fiebre, dolor
COVID 19?				

Modificado de: Velázquez, M.P, *Biología II. México, Cengage, 2019*

Actividad 1: Conociendo a los virus

Propósito: Identificarás las características de los virus, su composición química y las enfermedades que producen comprendiendo sus riesgos y medidas de prevención.

En el contenido temático te explicamos qué son los virus, su morfología y proceso de infección. Además, sus características, clasificación y modo de transmisión

Instrucciones:

1. Lee y analiza el contenido temático sobre los virus, posteriormente, responde la autoevaluación llamada **V de Gowin que se encuentra en el ANEXO 1**
2. Reflexiona sobre cómo de manera cotidiana has escuchado hablar en casa, en la televisión, en la calle, en las redes sociales, sobre los virus. ¿Qué se dice sobre ellos? ¿conoces el nombre de alguno? ¿causan enfermedades? ¿Cómo se previenen las enfermedades virales?
3. Elige alguna enfermedad causada por virus y que esté presente en tu entorno, en tu cuaderno anota un enunciado que alerte sobre cómo evitar que el virus entre y se hospede

en tu cuerpo, ahora, piensa en una imagen que represente a tu enunciado de prevención (Observa el ejemplo del **ANEXO 2**)

4. Elabora un folleto informativo sobre el virus que elegiste, utiliza como portada el enunciado con la imagen que elaboraste en el punto 3, en el folleto explica qué son los virus, sus características, cómo se propaga, qué enfermedad origina y las medidas de prevención.
5. Posteriormente reúne a tu familia y explícales sobre la enfermedad que causa el virus que elegiste y reflexiona ¿Qué opinión dieron al escucharte? ¿Cómo te sentiste al ayudar a prevenir enfermedades?

Hoy en día el mundo se ha apartado considerablemente de lo que resultaba una vida «normal» para nosotros. La enfermedad por coronavirus de 2019, también conocida por su sigla «COVID19», ha transformado la normalidad para muchos de nosotros. Todos nos vemos afectados por la pandemia, pero para los padres, madres y cuidadores puede resultar aún más complicado. En las últimas semanas, aprendimos nuevos términos como «distanciamiento social», «autoaislamiento» y «aplanamiento de la curva» para referirnos a maneras de retrasar la propagación del coronavirus. Las escuelas han cerrado en muchas regiones, con las complicaciones del cuidado infantil que esto representa para muchos, y la educación en el hogar se está convirtiendo en la norma. Algunas personas tienen que adaptarse a otras modalidades de trabajo o quizá no puedan trabajar. Otras personas quizás hayan estado en contacto con alguien que ha dado positivo por el virus y ahora debe evitar el contacto con los demás durante dos semanas o más.

Clasificación de los seres vivos.

La diversidad de seres vivos en nuestro planeta es muy grande y los científicos, desde tiempos remotos, han intentado clasificarlos, ya que para poder estudiarlos es necesario nombrarlos. Has escuchado en cursos anteriores que existen grupos generales de organismos, como animales, plantas, hongos, bacterias, algas, por mencionar algunos, pero esta clasificación no fue tan sencilla. Al principio, los organismos eran clasificados según el medio donde vivían, como acuáticos, terrestres, aéreos, o también por el uso que la especie humana le daba. Aristóteles fue de los primeros en utilizar una clasificación natural, según las semejanzas estructurales.

Dentro de la Biología, existe una ciencia que se encarga del estudio científico de la diversidad biológica y las relaciones evolutivas. Esta ciencia, junto a la Taxonomía, que se encarga de establecer los criterios para clasificar y la Nomenclatura, que se encarga de delimitar las reglas para nombrar a los distintos organismos, determinan la clasificación de todos los seres vivos.

A lo largo de la historia humana, se han realizado varias clasificaciones de los organismos, como se muestra en la **Tabla 2**. A continuación revisaremos algunas de ellas, llegando hasta la de Woese que es la que actualmente se utiliza.

Tabla 2. Clasificaciones taxonómicas propuestas por distintos autores.

Linnaeus 1735 2 Reinos	Haeckel 1866 3 Reinos	Chatton 1937 2 Imperios	Copeland 1956 4 Reinos	Whittaker 1969 5 Reinos	Woese <i>et al.</i> 1977 6 Reinos	Woese <i>et al.</i> 1990 3 Dominios
	Protista	Prokaryota	Monera	Monera	Eubacteria	Bacteria
					Archaeobacteria	Archaeobacteria
		Eukaryota	Protista	Protista	Protista	Eukarya
Vegetabilia	Plantae			Fungi	Fungi	
			Plantae	Plantae	Plantae	
Animalia	Animalia		Animalia	Animalia	Animalia	

Modificado de: <https://edu.glogster.com/glog/historia-de-la-clasificacion-de-los-organismos/273bnbt9ppk>

Verde: Plantae, Vegetabilia

Rosa mexicano: Animalia

Amarillo: Protista

Gris claro: Prokaryota, Monera, Eubacteria, Bacteria

Gris oscuro: Archaeobacteria

Rosa pálido: Eukaryota, Eukarya

Como puedes ver, Carl Von Linneo realizó la primera clasificación basada en características estructurales, por lo que observó en diferentes seres vivos, características que los asemejan entre sí, agrupando a los seres vivos con parecidos en un mismo grupo.

Cada uno de los grupos que estableció Linneo se denominan taxones y la rama de la ciencia que se encarga de estudiar estos grupos se denomina Taxonomía.

Linneo partió del concepto de especie; un grupo de especies similares constituye el taxón de género; un grupo de géneros, una familia; un grupo de familias, un orden; un grupo de órdenes, una clase; y un grupo de clases, un filo. Los distintos filos se agrupan en un reino. Observa con atención la **Figura 4**.

Tomado de: http://www.safaecija.org/articulos/organismos/1_Linneo%20_y_la_clasificacion.htm

Figura 4. Taxones propuestos por Linneo para la clasificación de seres vivos.



Tomado de: García, I., Sánchez, M, Biología I, SEP, 2015.

El nombre científico

El siglo XVIII fue una época de exploración de territorios por lo que se descubrieron una gran variedad de seres vivos, propiciando que la biología tuviera un auge, sin embargo, esto representó un gran problema: los exploradores tenían problemas para comunicar entre ellos sus descubrimientos, por lo que había especies que tenían varios nombres. Por ejemplo, existe una planta nativa de Europa, África y Asia que era conocida como rosa canina, rosa brezo, brezo bruja, hierba de la paciencia, brezo dulce, baya de perro, cadera de brezo, hiel eglantina, árbol de hep, fruto hip, rosa hip, árbol de hip, fruto hop y maicillo, por mencionar algunos nombres¹².

Por esto, era necesario que se estableciera un sistema general para nombrar a los organismos. Carl von Linneo diseñó un método para realizar esta tarea, llamado sistema binomial de nomenclatura, que consiste en asignar a cada especie un nombre único de dos partes: la primera corresponde al género y se escribe con la primera letra en mayúscula, la segunda indica a la especie dentro del género y se escribe con minúsculas. El nombre debe estar en latín, para que sea universal y evitar confusiones; y debe escribirse con letra cursiva o subrayado. Así por ejemplo, el nombre científico asignado al humano es *Homo sapiens* y el del maíz es *Zea mays*.

El trabajo de Linneo, en cuestión del sistema binomial fue muy importante, sin embargo, su propuesta de clasificación no fue tan aceptada, aunque el uso de los taxones si se mantuvo.

La clasificación de Whittaker

En 1969, con la creación de microscopios más potentes y tomando como base el trabajo que había realizado Linneo en cuestión de las jerarquías taxonómicas, el ecólogo norteamericano Robert H. Whittaker propuso una nueva clasificación basada en las siguientes características comunes: el tipo de célula, es decir, si es procariota o eucariota; la complejidad de organización (unicelulares o pluricelulares); la manera de nutrición, si son autótrofos o heterótrofos; y el tipo de reproducción, sexual o asexual.

¹² Starr, C, Taggart, R, Evers, C. y Starr, L. *Biología: la unidad y la diversidad de la vida*. México, Cengage, 2009.

Según estas características, Whittaker clasifica a los seres vivos en cinco reinos: Monera, Protista, Fungi, Plantae y Animalia.

A continuación se presenta la Tabla 3 donde se resumen las principales características de estos cinco reinos:

Tabla 3. Los cinco reinos de Whittaker.

Clasificación de Whittaker			
Reino	Características	Rasgo distintivo	Ejemplos
Monera	La célula es procariota, son organismos unicelulares tanto autótrofos como heterótrofos y su reproducción es asexual (se dividen por fisión binaria) y en algunos casos es sexual por conjugación.	Su reproducción es por fisión binaria. Es el único reino con células procariotas y unicelulares.	Bacterias
Protista	La célula es de tipo eucariótico, son Organismos unicelulares capaces de organizarse en colonias, autótrofos y heterótrofos, de reproducción sexual y asexual.	Organismos eucariontes unicelulares.	Algas y protozoarios
Fungi	La célula es eucariota, son uni o pluricelulares, heterótrofos (por absorción) de reproducción sexual y asexual.	Su nutrición es por absorción.	Hongos
Plantae	La célula es eucariota, son organismos pluricelulares siempre, autótrofos y de reproducción tanto sexual como asexual. Se organizan en tejidos.	Son autótrofos.	Plantas
Animalia	La célula es eucariota, son organismos pluricelulares en su totalidad, heterótrofos (por ingestión) y se reproducen por la vía sexual pero también lo hacen por vía asexual. Se organizan en tejidos.	Son heterótrofos.	Animales

Tomado de: **García, I., Sánchez, M., Biología I, SEP, 2015.**

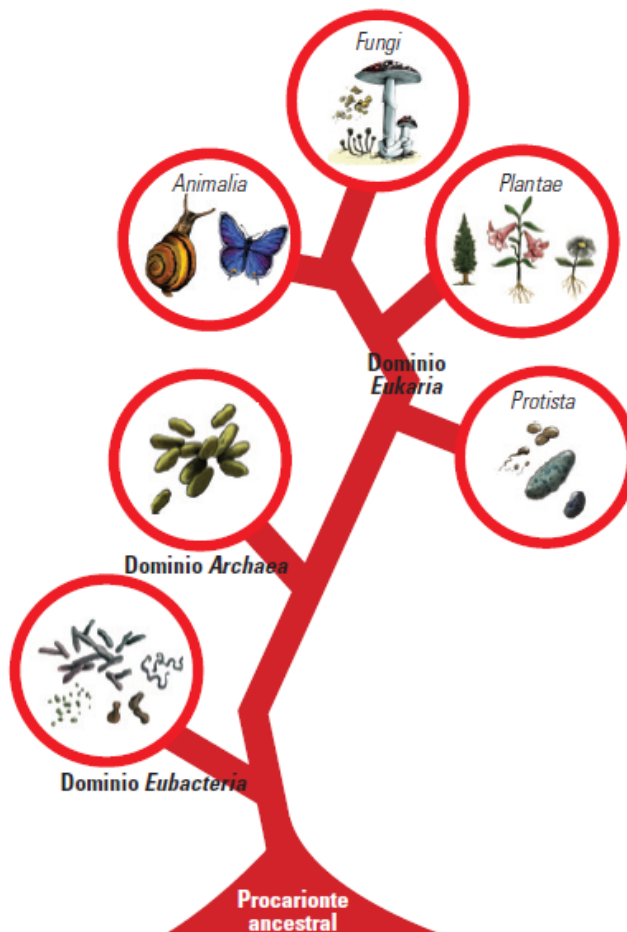
Los tres dominios

Con una mirada innovadora y en busca de mayor exactitud a la hora de clasificar a los organismos, el microbiólogo estadounidense Carl Woese, junto a otros biólogos interesados en la historia evolutiva de los microorganismos, cambió la mirada sobre la clasificación. Su innovación fue la aplicación de métodos que permitían comparar secuencias de ácidos nucleicos, utilizando como herramienta filogenética la secuencia del ARN ribosomal de la subunidad pequeña del ribosoma.

En base a esto, y luego de diversos estudios, establecieron que lo que hasta entonces se había considerado como el reino Monera se componía en realidad de dos clases muy diferentes de organismos. Woese dio a estos dos grupos los nombres de Bacteria y Archaea. Los integrantes de estos dos grupos no tenían un parentesco más cercano entre sí que el que tienen con cualquier eucariota. Esto indicó que el árbol de la vida se había dividido en tres partes muy al principio de la historia de la vida, mucho antes de que se originaran las plantas, los animales y los hongos.

Con base en esto, y luego de varias reorganizaciones del sistema de clasificación, en los años '90 Woese propuso una nueva jerarquía taxonómica: el dominio, que abarca a cada uno de los linajes conocidos anteriormente.

Figura 5. Dominios y reinos según Woese.



Tomado de: Velázquez, M.P, *Biología II*. México, ST editorial, 2012.

La clasificación de tres dominios establece que todos los seres vivos provienen de un ancestro común que se separó en tres líneas evolutivas: Eubacteria, Archaea y Eukarya. Dos de los linajes incluyen organismos del tipo procariótico (Eubacteria y Archaea) y el tercero, a los organismos de tipo eucarióticos. En la Tabla 4 se hace una comparación de estos tres dominios.

Tomado de: <https://sites.google.com/site/comprendeladiversidad/assignments>

Tabla 4. Comparación de los tres dominios de Woese.

Bacteria	Archaea	Eukarya
Unicelulares	unicelulares	unicelulares y pluricelulares
Reproducción asexual-Fisión binaria	Reproducción asexual y sexual	Reproducción asexual y sexual
Pared celular con peptidoglicanos	Pared celular sin peptidoglicanos, solo con polisacáridos o proteínas	Pared celular de plantas de celulosa, de hongos quitina y animales sin pared celular
Fosfolípidos de la membrana celular no ramificados	Lípidos de la membrana ramificados	Fosfolípidos de la membrana no ramificados
Sin envoltura nuclear	Sin envoltura nuclear	Con envoltura nuclear
Sin organelos celulares rodeados por membrana	Sin organelos celulares rodeados por membrana	Con organelos celulares rodeados por membrana
Sin intrones	Algunos con intrones	Con intrones
Lípidos de la membrana formados por la unión de largas cadenas de alcohol isoprenico a un glicerol por enlaces éter	Lípidos de la membrana formados por la unión de dos cadenas de ácidos grasos a un glicerol por enlaces éter	Lípidos de la membrana formados por la unión de dos cadenas de ácidos grasos a un glicerol por enlaces éter
Posee ADN circular y único, con presencia de plásmidos	Posee ADN circular y único, con presencia de plásmidos	Posee ADN fragmentado en cromosomas múltiples
Cosmopolitas, se desarrollan en ambientes no extremos	Se creía que vivían exclusivamente en ambientes extremos (extremófilas) fuentes termales, fumarolas marinas, etc. Recientemente se han encontrado en ambientes marinos, formando parte del Océano Pacífico y la Antártica, lagos de aguas dulce, en medios fríos y templados o suelos	Cosmopolitas, se desarrollan en medios no extremos
Se pueden cultivar fuera de su hábitat natural	No se han podido cultivar fuera de su hábitat natural	Se pueden cultivar fuera de su hábitat natural
Son células procariotas	Son células procariotas	Son células eucariotas
El ARNr de la subunidad pequeña de los ribosomas (16S) tiene un bucle entre las posiciones 500-545, es del tipo eubacteriano	El ARNr de la subunidad pequeña de los ribosomas (16S) tiene una estructura única, entre las posiciones 180-197 o 405-498, es del tipo arqueobacteriano	El ARNr de la subunidad pequeña de los ribosomas (16S) tiene una estructura única, entre las posiciones 585-655, es del tipo eucariota
Polimerasa de ARN relativamente pequeña y simple	Polimerasa de ARN compleja, similar a la eucariótica	Polimerasa de ARN compleja

Sensibles a antibióticos	No sensibles a algunos antibióticos que afectan a las bacterias y son sensibles a otros que afectan a las eukarya	
Membrana formada por bicapa	Membrana formada por monocapa	Membrana formada por bicapa
Se clasifican en: Metanógenas Halófilas Termoacidófilas	Se clasifican en: Protistas Hongos Plantas Animales	Se clasifican en: Cianobacterias Eubacteria.

Modificado de:

https://portalacademico.cch.unam.mx/materiales/prof/matdidac/paquedic/libro_biologia2.pdf







Una vez analizada la información sobre los tres dominios, revisemos ahora las características específicas de los organismos de cada uno de los reinos del dominio Eukarya, por ser este el más extenso.


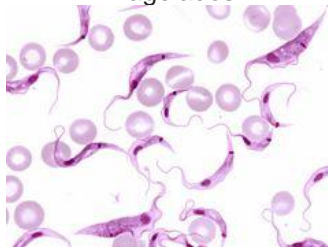
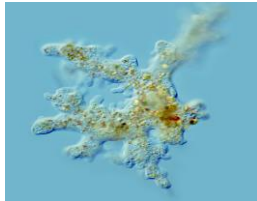
Reino Protista

A este reino también se le conoce como *protocista*. Los organismos que lo integran son eucariontes. Sin embargo, por presentar ciertas características no pueden ser incluidos dentro de alguno de los dominios que son muy fáciles de identificar (*fungi*, *plantae*, *animalia*) del dominio *Eukarya*. Una de las características de los organismos pertenecientes a este reino es que son acuáticos.

Como se mencionó en el párrafo anterior, son eucariotas y pueden ser tanto unicelulares como pluricelulares, existen dos clases principales: las *algas* (con clorofila) y los *protozoarios* (sin clorofila); por consiguiente, los primeros presentan una nutrición de tipo *autótrofa* y los segundos (algunos causan enfermedades tanto a animales como a humanos) de tipo *autótrofa*. En cuanto a su reproducción, la mayoría se reproducen de manera asexual por mitosis, aunque también se pueden reproducir de manera sexual.

Tabla 5. Clasificación del reino Protista.

P R O T I S T A A L G A S	Dinoflagelados		Poseen una cubierta de celulosa y dos flagelos, son principalmente marinos y poseen pigmentos fotosintéticos rojos y son bioluminiscentes. Ejemplo: Gonyaulax (causa la marea roja).
	Diatomeas o Algas doradas		Tienen un esqueleto de sílice y contienen pigmentos fotosintéticos, pardo dorados, abundan en agua dulce y aguas marinas. Ejemplo: Navícula (forma la tierra de diatomeas).
	Euglenas		Tienen dos flagelos y contienen clorofila como principal pigmento fotosintético, habitan en agua dulce. Pueden cambiar de fotosintético a heterótrofo. Ejemplo: Euglena (vida libre).
	Clorofitas		Algas verdes, principalmente de agua dulce, ancestros de las plantas. Ejemplo: Ulva (lechuga de mar).
	Rodofitas o Algas rojas		Son capaces de formar filamentos, tienen pigmentos fotosintéticos rojos, habitan en las zonas profundas del océano. Ejemplo: Porphyra (fuente de alimento en Japón).
	Feofitas o Algas pardas		Tienen la capacidad de formar filamentos, contienen pigmentos color café y habitan flotando en el océano. Ejemplo: Sargassum (mar de los Sargazos).

P r o t o z o a r i o s	Ciliados		Son organismos unicelulares más desarrollados, ya que han generado estructuras como bocas, estómagos o cilios, que son pequeñas proyecciones parecidas a cabellos, que les permiten desplazarse, generar movimientos u organizarse para atraer el alimento, están adaptados a un medio acuático. Ejemplo: Paramecium (vida libre).
	Flagelados		Son organismos que han desarrollado flagelos para su locomoción. El movimiento del flagelo le permite desplazarse en el medio acuático, aunque muchos flagelados son parásitos. Ejemplo: Tripanosoma (mal del sueño).
	Sarcodarios		Estos protozoos carecen de flagelos o cilios, pero pueden emitir proyecciones para moverse, como las amebas. Esta capacidad de generar proyecciones para el movimiento se ha denominado también movimiento ameboideo. Ejemplo: Disentería amebiana, Entamoeba (amebiasis).
	Esporozoarios		Es un grupo heterogéneo de parásitos obligados, sin movilidad. Ejemplo: Plasmodium.

Modificado de: García, I., Sánchez, M, Biología I, SEP, 2015.

Reino Fungi

Todos los organismos que pertenecen a este reino son eucariontes conocidos como *hongos* (mohos, setas y levaduras). A diferencia de las plantas, estos presentan una pared celular formada de *quitina*. La gran mayoría son pluricelulares formadas por *hifas* (filamentos), las levaduras son unicelulares. Pueden vivir en cualquier tipo de ecosistema, en donde haya materia orgánica. Todos presentan una nutrición de tipo heterótrofa, y de acuerdo al tipo de materia orgánica de la cual se alimentan, pueden ser: *saprobios* (se alimentan de materia orgánica que se encuentra en estado de descomposición) o *simbiontes*, que como su nombre lo indica, mantienen una relación o asociación entre dos especies diferentes; dicha relación puede ser de tipo *mutualista* (líquenes), *parásita* (huitlacoche) y *comensal* (cándida).

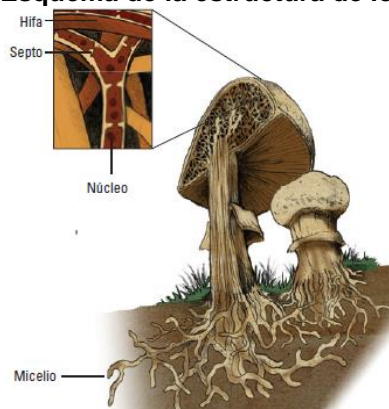
Aunque algunos de ellos son importantes como fuente de alimento e incluso explotados con fines medicinales, muchos de ellos son muy venenosos, debes tener mucho cuidado. Su reproducción puede ser sexual o asexual (fragmentación, esporulación, gemación) y para su estudio se clasifican en:

Tabla 6. Clasificación de los hongos.

Filo	Estructuras reproductoras	Tipo de hongo	Ejemplos
Zigomicetos	Zigosporas, esporangios	Mohos	<i>Rhizopus</i> (Moho negro del pan)
Ascomicetos	Ascosporas envueltas en sacos llamados ascas	Mohos y setas, algunos unicelulares	<i>Saccharomyces</i> (levadura)
Basidiomicetos	Basidiosporas acomodadas en basidios	Setas con sombrero o formas variadas	<i>Agaricus</i> (comestible), <i>Amanita</i> (venenoso)
Deuteromicetos	No se ha observado reproducción sexual	Microscópico	<i>Trichophyton</i> (pie de atleta)

Modificado de: Velázquez, M.P, *Biología 2*. México, ST Editorial, 2012

Figura 6. Esquema de la estructura de los hongos.



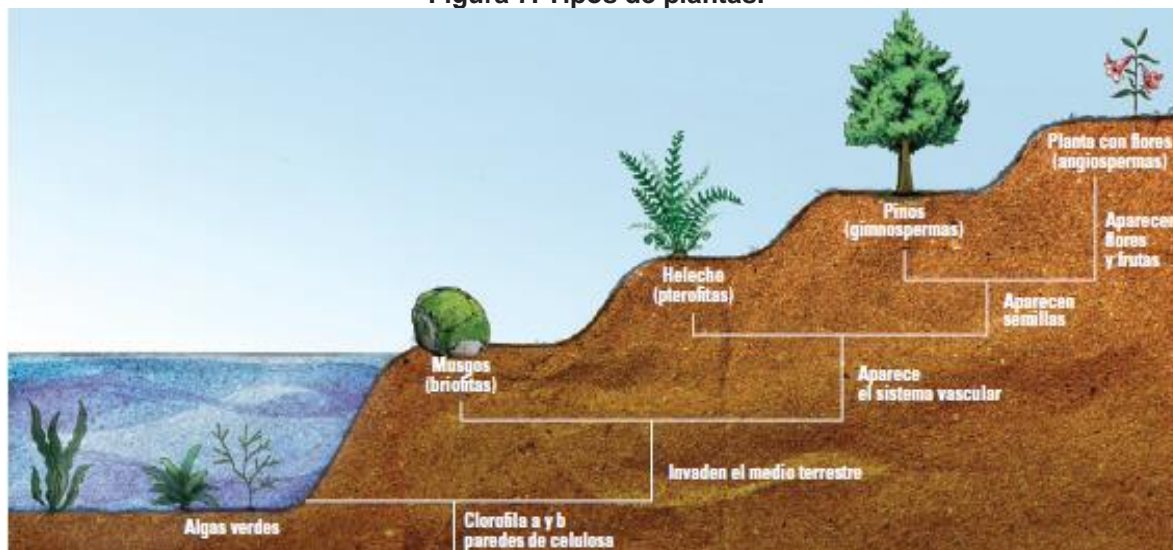
Tomado de: Velázquez, M.P, *Biología 2*. México, ST Editorial, 2012

Reino Plantae

Las plantas tienen características propias tales como: son autótrofas, multicelulares, eucariotas, tienen clorofila y hay más de 260,000 especies que abarcan desde climas calientes hasta fríos. Hay plantas acuáticas y terrestres, habitan en zonas desérticas, rocosas, etc. De acuerdo a su tamaño pueden ser pequeñas o grandes; son el resultado de la evolución de las algas verdes que dieron origen a las briofitas como los musgos (sin sistema vascular). Hace millones de años aparecieron las vasculares, con un tamaño mayor que los musgos, un ejemplo son los helechos.

Las gimnospermas fueron las primeras plantas de reproducción por semilla, estas no poseen ni flor ni fruto; por ejemplo, los pinos cuya reproducción es por piñas donde se elaboran las semillas. Hace 100 millones de años aparecen plantas con flores, estas son conocidas como angiospermas, existen alrededor de 230,000 especies que se han conocido hasta el momento.

Figura 7. Tipos de plantas.



Tomado de: Velázquez, M.P, *Biología 2*. México, ST Editorial, 2012

Tabla 7. Tipos de plantas y sus características.

Tipo de planta	Característica	Flor y fruto	Ejemplo
Briofitas	No tienen tejidos para conducir el agua y sales minerales. Se reproducen por esporas.	No	Musgos
Pteridofitas	Tienen tejidos conductores simples; se reproducen por esporas.	No	Helechos
Gimnospermas	Tienen sistemas de conducción de agua y sales minerales y producen semillas desnudas, comúnmente conocidos como piñones o piñas.	No	Pinos
Angiospermas	Tienen sistema conductor de agua y sales minerales, producen semillas cubiertas.	Sí	Rosal

Tomado de: García, I., Sánchez, M, *Biología I*, SEP, 2015.

Reino Animal

Los organismos de este reino se caracterizan por tener células eucariotas, pluricelulares, heterótrofas y se alimentan por ingestión. La mayoría son móviles aunque hay algunos sésiles. Los animales habitan toda clase de ambientes y climas. Tomando en cuenta la presencia de estructuras óseas (huesos) se pueden clasificar en vertebrados o invertebrados. Otros criterios para la clasificación son el desarrollo embrionario, simetría y actualmente, el ADN.

Este reino se clasifica en unos 35 filos, en la Tabla 8 se enlistan y describen los más importantes.

Tabla 8. Filos del reino animal, sus características e importancia.

Filo	Características	Ejemplo	Importancia biológica, económica y/o Social
Poríferos	Son organismos marinos, sésiles y sin tejidos verdaderos. Poseen muchos poros pequeños por donde entra el agua y una o más aberturas grandes llamadas ósculos por donde expulsan agua y desechos. Tienen reproducción sexual y asexual. Su forma es irregular y algunas tienen esqueletos calcáreos. Son comúnmente conocidas como esponjas.	Espongina	Son grandes filtradores de agua y contribuyen en la regeneración de los nutrientes en los ecosistemas manteniendo su equilibrio y salud.
Cnidarios	Poseen tejidos verdaderos, su simetría es radial (las partes del cuerpo se disponen en círculos alrededor de la boca) y presentan un sistema nervioso primitivo. Las hay sésiles como las anémonas y corales, otros como las hidras y las medusas nadan en busca de sus presas. Poseen unas estructuras llamadas nematocistos que usan para paralizar y capturar a sus presas. La mayoría son marinos. Su reproducción puede ser sexual o asexual.	Anémonas Corales Medusas Hidras	El contacto del humano con el veneno de las “agua malas” produce dolor intenso y en ocasiones, provocar la muerte. El depósito calcáreo de los corales forma arrecifes que albergan a una gran diversidad de especies.
Platelmintos	Gusanos planos, con simetría bilateral (una mitad de su cuerpo es similar a la otra). Poseen un sistema digestivo sencillo, tienen dos cordones nerviosos que les ayuda a responder a los estímulos. La reproducción puede ser sexual o asexual. Los hay acuáticos y terrestres.	Planaria (vida libre), <i>Tenia Solium</i> (parásito intestinal conocido como solitaria), <i>Tenia saginata</i> .	Las formas parásitas causan serios problemas en el sistema digestivo, muscular y nervioso del ser humano.
Nemátodos	Son gusanos cilíndricos con simetría bilateral, poseen sistema digestivo y nervioso, carecen de sistema circulatorio y respiratorio. Algunos son de vida libre (acuáticos o terrestres) otros, son parásitos del ser humano o de animales. Reproducción sexual y asexual.	Parásitos: <i>Ascaris lumbricoides</i> , oxiuros, las filarias y la triquina.	Los nemátodos de vida libre intervienen en la degradación de la materia orgánica, algunas especies son cultivadas y sus larvas son una alternativa alimenticia. Los nemátodos parásitos provocan daños serios en la salud del ser humano.

Anélidos	Son gusanos anillados (cuerpo formado por segmentos que se repiten en serie). Poseen sistema digestivo, excretor, nervioso y un sistema circulatorio con cinco pares de corazones que bombean sangre. Tienen reproducción sexual y asexual. Algunos son acuáticos, otros viven en lugares húmedos e incluso algunos, son totalmente terrestres.	Lombriz de tierra (oligoqueto), gusanos marinos (poliquetos), sanguijuelas.	La lombriz de tierra remueve la tierra, degrada y recicla la materia orgánica por lo que es útil en la agricultura. Algunas sanguijuelas son ectoparásitos humanos y succionan la sangre, debido a esto, en el pasado se usaban para aliviar algunas enfermedades.
Moluscos	Se caracterizan por tener: un manto que puede dar lugar a la concha o funcionar como pulmón, un órgano con dos hileras pequeñas de dientes llamado rádula que utilizan para rasgar su alimento y, un músculo llamado pie que les permite moverse. Presentan tubo digestivo completo, el sistema circulatorio en los caracoles no es muy eficiente pero, sí lo es en los pulpos quienes también tienen el sistema nervioso bien desarrollado. Su reproducción es sexual.	Caracoles, almejas, ostras, mejillones, ostiones, pulpos, calamares y babosas.	Los moluscos son fuente importante de la alimentación humana y algunas de las conchas son muy apreciadas.
Artrópodos	Son los más abundantes del reino. Presentan exoesqueleto duro, formado por quitina y tienen patas articuladas. El cuerpo se divide en tres segmentos (cabeza, tórax y abdomen) y presentan estructuras bucales especializadas de acuerdo a sus hábitos alimenticios. Habitan todos los ambientes: acuáticos, terrestres y aéreos. Los sistemas digestivo, respiratorio, excretor y circulatorio están bien desarrollados. Para su crecimiento experimentan mudas, algunos presentan metamorfosis. La mayoría se reproduce sexualmente. Se dividen en varios grupos, algunas de las cuáles son: insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.	Insectos: abeja, mariposa, escarabajos, moscos, pulgas, hormigas etc. Arácnidos: alacranes y arañas. Crustáceos: Gambas, cangrejos, camarones, langostas, etc. Miriápodos: ciempiés y milpiés.	Algunos como las moscas, mosquitos, piojos y pulgas causan problemas y enfermedades. Otros artrópodos constituyen una fuente importante de alimentación para el ser humano, por ejemplo, los crustáceos y algunos insectos. Los insectos son importantes polinizadores y favorecen la reproducción de las plantas.

Equinodermos	Organismos exclusivamente marinos, presentan placas o espinas en la piel. En las larvas, la simetría es bilateral mientras que, en el adulto, es radial. Presentan un sistema ambulacral que realiza funciones para el intercambio de gases, alimentación y locomoción. Carecen de sistema circulatorio y excretor. Presentan reproducción sexual y asexual.	Estrellas, erizos, galletas y pepinos de mar.	Forman parte de los ecosistemas marinos desempeñando un papel importante en las tramas tróficas. Algunas especies de erizos y pepinos de mar son fuente importante de alimento.
Cordados	Se caracterizan por tener un cordón nervioso en la zona dorsal del cuerpo el cual puede dar origen al cerebro y a la espina neural; un notocordio que puede dar origen a la columna vertebral y hendiduras branquiales en alguna etapa de la vida. Presentan simetría bilateral, sistema digestivo completo. La reproducción es sexual. Los cordados se dividen en varios subgrupos, uno de los cuales son los vertebrados. Dentro de los vertebrados encontramos a las clases: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.	Peces: Tiburones, rayas, pez espada, mojarra. Anfibios: Ranas, sapos, salamandras. Reptiles: Tortugas, cocodrilos, iguanas. Aves: Gallina, águila, avestruz, pingüino. Mamíferos: Leones, osos, murciélagos, ballenas, delfines, etc.	Los peces son una importante fuente de alimento y propician el desarrollo de actividades económicas como la pesquería y el establecimiento de granjas piscícolas. Los anfibios son importantes para el control de las poblaciones de insectos ya que se alimentan de estos. Los reptiles controlan el tamaño de la población de roedores e insectos. Las aves y los mamíferos juegan un papel importante dentro de los ecosistemas, además, muchas especies son fuente de alimento por lo que, también tienen importancia económica.

Modificado de: Velázquez, M.P, *Biología 1*. México, ST Editorial, 2009

Actividad 2. Un viaje por la naturaleza

Propósito: Comprenderás y valorarás la biodiversidad con la cual cohabitamos el planeta y plantearás las características y clasificación de los seres vivos

Instrucciones

1. Realiza la lectura del contenido temático sobre la clasificación de los seres vivos
2. Realiza un recorrido en tu entorno y observa con detalle a tu alrededor ¿Qué seres vivos observas?, escribe en tu cuaderno un listado de 10 organismos diversos que encuentres en tu recorrido.

3. Usa como apoyo la información que leíste y construye una tabla como la que se muestra en el **ANEXO 3** para los organismos del listado que elaboraste en la instrucción 1. Puedes consultar otras fuentes de información.
4. Analizando tu cuadro anterior, redacta un argumento donde describas la importancia de preservar la biodiversidad.

Especies en peligro y especies endémicas

Al principio del bloque, se mencionó que en el planeta se han descrito cerca de 1.8 millones de especies y que aún faltan muchos por descubrir. Los investigadores han determinado que de esa cantidad de especies, el 70% de ellas se encuentran en 17 países, de la cual, según estimaciones, el 12% corresponde a México. Esta situación hace que estos países, incluyendo el nuestro, sean nombrados como países megadiversos. Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2020) “el principal criterio para pertenecer al grupo de los países megadiversos es el endemismo. Para ser megadiverso, un país debe tener por lo menos 5,000 especies endémicas de plantas. Otros criterios incluidos en el concepto son: diversidad de especies, diversidad de niveles taxonómicos superiores (géneros, familias, etc.), y diversidad de ecosistemas, incluyendo la presencia de ecosistemas marinos y de selvas tropicales”.

México cumple todo lo anterior, gracias a que cuenta con ciertas circunstancias como su posición geográfica, ya que se encuentra dentro de la zona tropical de la Tierra, en la franja del trópico de Cáncer; además, su topografía permite tener una gran variedad de climas y ecosistemas, pues posee tanto montañas como áreas planas, desérticas y boscosas; adicional a esto, está rodeado de mar, lo que permite tener ecosistemas como manglares, estuarios, lagunas costeras y arrecifes coralinos.

Todas estas circunstancias han permitido que México, junto con Brasil, Colombia, China e Indonesia, esté en los primeros lugares en las listas de riqueza de especies. El número total de especies conocidas en México es de aproximadamente 64 878; se han descrito 23 000 de plantas, 376 de anfibios, 864 de reptiles y 564 de mamíferos, por mencionar algunos grupos. Esto hace que ocupemos el segundo lugar en reptiles, el tercero en mamíferos, el quinto en anfibios y en plantas vasculares. Todo esto lo puedes observar en la Tabla 9.

Tabla 9. Posición de México con respecto a otros países megadiversos.

País	Plantas vasculares	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
Lugar de México	5°	3°	11°	2°	5°
Brasil	56,215	648*	1,712	630	779
Colombia	48,000	456	1,815	520	634
China	32,200	502	1,221	387	334
Indonesia	29,375	670*	1,604	511	300
México	21,989 - 23,424*	564*	1123-1150*	864*	376*
Venezuela	21,073	353	1,392	293	315
Ecuador	21,000	271	1,559	374	462
Perú	17,144	441	1,781	298	420
Australia	15,638	376	851	880	224
Madagascar	9,505	165	262	300	234
Congo	6,000	166	597	268	216

Tomado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees>

En México, además, tenemos especies endémicas, es decir, que solo viven en una región determinada como el conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*); algunos reptiles como la víbora de cascabel (*Crotalus catalinensis*), endémica de la Isla Santa Catalina en el Parque Nacional Bahía de Loreto; la vaquita marina (*Phocoena sinus*) y la Totoaba (*Totoaba macdonaldi*) en el Golfo de California; el perrito llanero mexicano (*Cynomys mexicanus*) que habita en el noreste de México; el ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*), que habita exclusivamente en los lagos de Chalco y Xochimilco, por mencionar algunos. En la Tabla 10 puedes encontrar la cantidad de especies endémicas por grupo que tenemos en nuestro país.

Estas especies son responsabilidad nuestra porque si las perdemos, desaparecerán para siempre del planeta.

Tabla 10. Especies Endémicas de México.

Grupo	Taxa	Especies en México	Especies Endémicas	Porcentaje
Eponjas	Porifera	268	80	29.9 %
Corales	Corales	139	18	12.9 %
Insectos	Ephemeroptera	116	30	25.9 %
Libélulas y caballitos del diablo	Odonatos	330	40	12.1 %
Insectos	Psocoptera	646	476	73.7 %
Insectos	Tisanuros	419	394	94.0 %
Cigarras y pulgones	Homópteros	2,780	265	9.5 %
Mosca serpiente	Raphidioptera	13	8	61.5 %
Moscas escorpión	Mecoptera	9	8	88.9 %
Escarabajos	Coleópteros	13,195	2,564	19.4 %
Moscas	Diptera	2,091	277	13.2 %
Arañas	Arácnidos	5,579	1,759	31.5 %
Abejas	Hymenoptera	6,313	323	5.1 %
Peces	Peces	2,692	271	10.1 %
Anfibios	Amphibia	361	174	48.2 %
Reptiles	Reptilia	864	493	57.0 %
Aves	Aves	1,096	125	11.4 %
Mamíferos	Mamíferos	535	164	30.7 %
Musgos	Bryophyta	982	103	10.5 %
Helechos y afines	Pteridofitas	---	251	24.4 %*
Gimnospermas	Coníferas	---	78	54.90 %*
Pastos y palmeras	Monocotiledón eas	4,542	2,010	44.2 %**
Magnolias y Margaritas	Dicotiledóneas	---	9,239	53.30 %*

Tomado de: <https://www.gob.mx/profepa/es/articulos/especies-endemicas-en-mexico-237094?idiom=es>

Lamentablemente, las acciones de la especie humana han puesto en peligro la existencia de muchas de estas especies y ha hecho que desaparezcan. En México, las principales causas de extinción de especies son la sobreexplotación, por ejemplo, la pesca desmedida ha puesto en peligro a la vaquita marina y a la totoaba; la deforestación ocasionada por la agricultura, la ganadería e incendios han destruido hábitats enteros; la invasión de especies exóticas, como los gatos o el eucalipto, que compiten con las especies nativas por los recursos; la contaminación de los hábitats envenena a las especies y el cambio climático. La contaminación que afecta a suelos, ríos y mares y envenena a las especies; y el cambio climático, que destruye el hábitat de muchas especies, que las obliga a emigrar, o les causa deterioro y muerte, como en el caso de los corales blanqueados por el agua caliente del mar.

Como menciona Vázquez (2019):

Existe una lista roja de especies en peligro de extinción publicada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), en la cual las especies se clasifican como vulnerables, en peligro o en peligro crítico. Todas las especies que caen en alguna de estas clasificaciones se consideran amenazadas. La lista, publicada en 2018, incluye 93 577 especies de las cuales 26 197 están en peligro de extinción, entre ellas 41% de los anfibios, 25% de los mamíferos, 13% de las aves y 30% de las coníferas. Es lamentable que algunas especies que han sido recientemente descubiertas ya se encuentran seriamente amenazadas. Tal es el caso, por ejemplo, de una pequeña tortuga llamada *Kinosternon vogti*, que habita en la zona de Puerto Vallarta, México. Esta tortuga mide 10 centímetros y ha sido recientemente descubierta, pero se ha encontrado que es una especie en peligro de extinción. Esta condición podría suceder con otras especies: que se extingan antes de que podamos descubrirlas.

Actividad 3. Ayuda en la preservación de especies endémicas y en peligro de extinción.

Propósito: Reflexiona sobre la biodiversidad que existe en tu región y realiza propuestas para preservar la biodiversidad

Instrucciones:

1. Después de leer el texto anterior, elige un organismo de tu región, que sea endémico o se encuentre en peligro de extinción.
2. Elabora una infografía en una hoja en blanco o en cartulina. La infografía debe contener clasificación taxonómica del organismo, una breve descripción de sus características e importancia y una propuesta de acciones para protegerlos. Observa el **ANEXO 4** para darte una idea de cómo es la estructura de una infografía.
3. Si tienes la posibilidad, comparte tu trabajo en distintas redes sociales o como opción no virtual, muéstrale a tu familia tu trabajo.
4. ¿Qué te pareció la actividad? ¿hubo comentarios? ¿Por qué es importante valorar la biodiversidad?

Evaluación

La evaluación de tus actividades será mediante un portafolio de evidencias, el cual es un instrumento de evaluación que permite recolectar productos elaborados por ti durante todo el bloque. Incluye todas las actividades solicitadas que desarrolles y que arrojen una evidencia, mismos que deberás guardar (trabajos escritos, cuadros, gráficas, cuestionarios, notas, glosarios, entre otros).

Para este bloque son las siguientes actividades:

Actividad 1:

Diagrama V de Gowin para autoevaluar conocimientos sobre los virus y sus características
Folleto informativo para la prevención de enfermedades virales de tu entorno

Actividad 2:

Tabla comparativa de 10 especies de tu entorno
Argumento sobre la importancia de preservar la biodiversidad

Actividad 3:

Infografía de una especie endémica o en peligro de extinción presente en tu región

Fuentes de consulta

- Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers B., *Biología: La vida en la Tierra con fisiología*, México, Pearson, 2013.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, *México Megadiverso*,
- Gama, M.A. & Fernández, D. *Biología 2*, México, Pearson, 2019.
- Lecona, A, *Biología II*. México, McGraw Hill, 2019.
- Moreno, V. & Rodríguez M.C., *Biología 2*, Hermosillo, Sonora, Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, 2016.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Especies Endémicas en México Tomado de: <https://www.gob.mx/profepa/es/articulos/especies-endemicas-en-mexico-237094?idiom=es>
- Solomon, E., Berg, L. Martin, D. *Biología*, México, Cengage Learning, 2013.
- Starr, C, Taggart, R, Evers, C. y Starr, L. *Biología: la unidad y la diversidad de la vida*. México, Cengage, 2009.
- Velázquez, M.P, *Biología 1*. México, ST Editorial, 2009
- Velázquez, M.P, *Biología 2*. México, ST Editorial, 2012.
- Velázquez, M.P, *Biología II*. México, Cengage, 2019.
- García, I., Sánchez, M, *Biología I*, SEP, 2015.

BÁSICA:

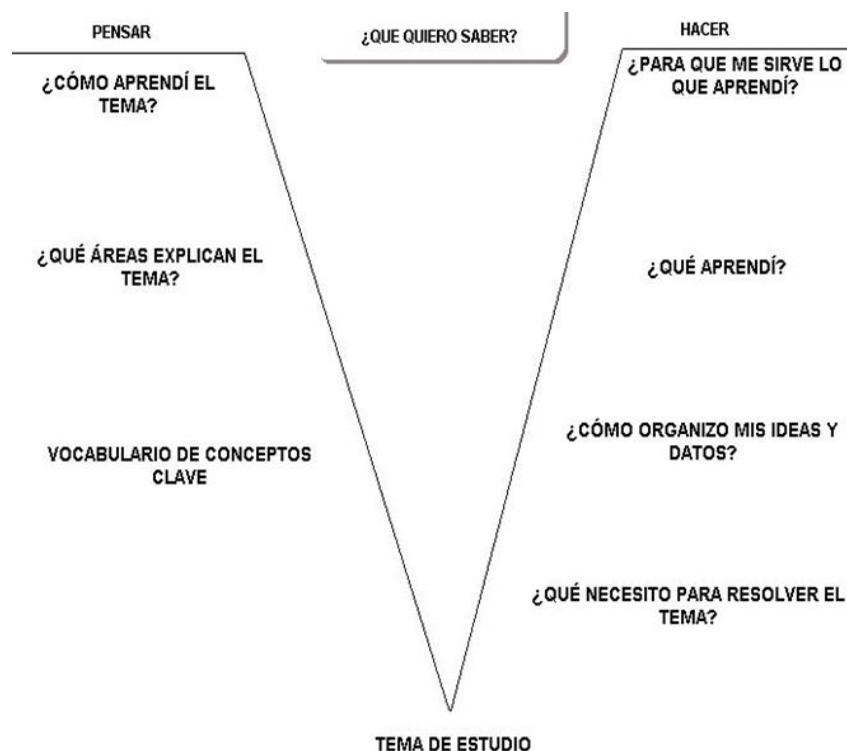
- Pérez Granados, Alejandro y Molina Cerón María de la Luz. (2013). Segunda edición. *Biología*. México: Santillana
- Mendoza Sierra, Luis Antonio y Mendoza Sierra Enrique. (2015). *Biología conceptual*. México: Trillas.
- De Erice Zuñiga, Elena Victoria y González Mandujano, Arturo. (2012). *Biología la ciencia de la vida*. Segunda edición. México: Mc Graw Hill Education.

COMPLEMENTARIA:

- Curtis, H. (2008). Biología. Buenos Aires. Médico Panamericana.
- Galván, S. y Bojórquez, L. (2004) Biología. México: Santillana.

Anexos

ANEXO 1. Diagrama V de Gowin para verificar aprendizaje sobre los virus y sus características.



Tomado de: <https://images.app.goo.gl/fNtfqnnjEBpivQQs5>

ANEXO 2. Ejemplo de enunciado e imagen para prevención de enfermedades virales

“Si uso el cubre bocas, protejo mi salud, los virus andan sueltos, ciérrales la puerta”
Ahora piensa en una imagen que le daría realce a tu “frase protectora”

Figura 8. Anuncio preventivo.



Tomado de: <https://revistacardinalia.wordpress.com/2020/06/03/lanzan-en-xochimilco-campana-en-boca-cerrada-no-entra-el-virus/>

ANEXO 3. Tabla comparativa de las características y clasificación de diversos seres vivos.

Nombre común	Nombre científico	Características (tipo de células, nutrición, reproducción, etc.)	Importancia biológica, social y/o económica
Mono araña	Especie: <i>Ateles geoffroyi</i>	Células eucariotas Nutrición heterótrofa Reproducción sexual Respiración aerobia Endotérmicos Piel cubierta de pelos Vivíparo.	Son dispersores de semillas y favorecen la diversidad de árboles.

ANEXO 4.

Figura 9. Ejemplo de la estructura de una infografía.



Tomado de: <https://www.gob.mx/profepa/es/articulos/vaquita-marina-la-marsopa-mas-pequena-del-mundo?idiom=es>

Para saber más

En las siguientes referencias puedes encontrar información, para profundizar sobre los temas en el bloque:

¿Quieres saber más sobre características de los virus, su tamaño, su forma, su clasificación? Te invito a ingresar al siguiente link <https://www.caracteristicas.co/virus/>

¿Quieres saber más sobre clasificación de los seres vivos? Consulta el siguiente link <https://www.diferenciador.com/clasificacion-de-los-seres-vivos/>

¿Sabías que en México existe una comisión encargada de promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica? Puedes visitar la página de la CONABIO <https://www.biodiversidad.gob.mx/> para saber más sobre la biodiversidad mexicana.

Créditos

Personal docente elaborador:

Korina Odet Cortés Uribe
Imelda Patricia Torres García
Iztaccíhuatl Méndez Martínez
Yesenia Centeno Redondo

Personal docente revisor:

Alma Leticia Guerrero León
Ana Isabel Pérez Lira
Héctor Antonio Sierras León
Lissie Edith Ruiz Cauich
Ma.Benita Soria Tello

Coordinación y Edición:

Personal de la Dirección de Coordinación Académica, DGB.

La Dirección General del Bachillerato en conjunto con los Colegios de Bachilleres Estatales, derivado de la emergencia sanitaria mundial y con la finalidad de disminuir las brechas de desigualdad, elaboraron las Guías Pedagógicas de apoyo a la labor docente apegadas a los planes y programas de estudio aprobados para la Educación Media Superior, las cuales son de creación libre, divulgadas y reproducidas en formatos impresos y digitales.

Este material persigue el noble fin de la divulgación científica, cultural y artística, así como el de la promoción lectora. Sin embargo, los contenidos están sujetos a la normativa de propiedad intelectual correspondiente. El uso de dichos materiales es exclusivamente con propósitos académicos, sin fines de lucro y justificada en la demanda del quehacer educativo responsable y ético. Para lo cual es importante hacer la mención del autor, página y obra citada correspondiente en todo momento que se utilice esta Guía Pedagógica. Esto con la finalidad de no infringir lo establecido en la Ley Federal del Derecho de Autor y en la Ley de la Propiedad Industrial, siendo los derechos de los creadores de los materiales indivisibles, por lo que se prohíbe su venta.

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



MARÍA DE LOS ÁNGELES CORTÉS BASURTO
DIRECTORA GENERAL DEL BACHILLERATO

IXCHEL VALENCIA JUÁREZ
DIRECCIÓN DE COORDINACIÓN ACADÉMICA

Secretaría de Educación Pública
Dirección General Del Bachillerato
Ciudad de México
2020

DGB