



COLEGIO DEL PRADO

BIOLOGÍA



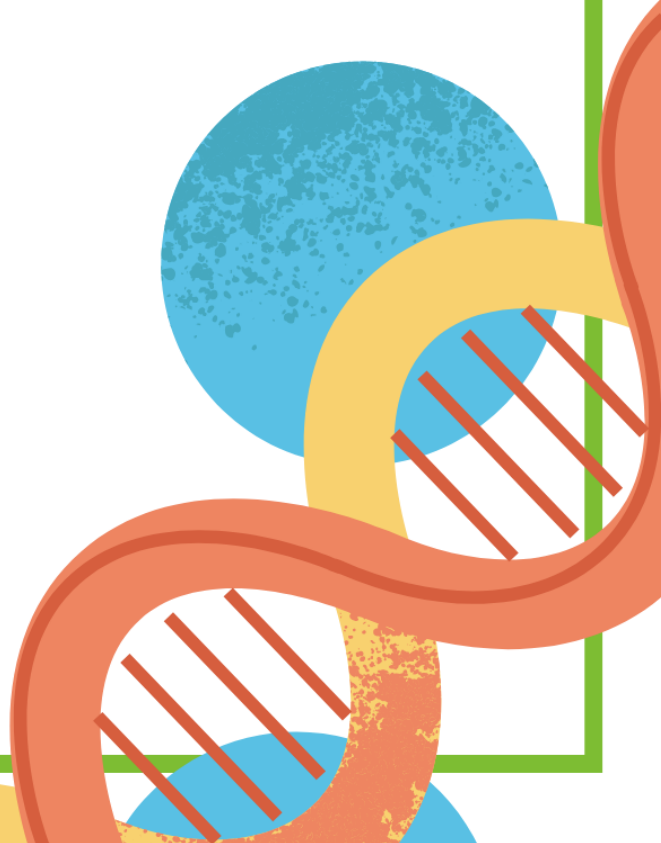
Profesora Lorena Videla



5° B



2026



ACUERDO DE CONVIVENCIA

- Concurrir a clase con el material solicitado por la profesora.
- Asistir a cada clase con el cuaderno completo.
- Trabajar de manera ordenada, respetando el ambiente áulico.
- No utilizar celulares ni otro dispositivo a menos que sea para una tarea en especial o cuando lo indique la profesora.
- Mantener la higiene, el orden y la limpieza en el aula.
- Presentar en tiempo y forma los trabajos prácticos, tanto individuales como grupales.
- Respetar los gustos y diferencias que existen dentro del aula.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Presentación de informes o trabajos prácticos en tiempo y forma según lo solicitado por la profesora.
- Uso correcto del lenguaje científico y técnico.
- Se tendrá en cuenta el proceso de aprendizaje y participación que el alumno muestre en cada clase.
- Se contemplará el cumplimiento del acuerdo de convivencia.
- Se evaluará trabajo individual, grupal y compañerismo.



INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- ✓ Evaluaciones escritas y orales.
- ✓ Trabajos prácticos individuales y grupales.
- ✓ Exposiciones grupales.
- ✓ Proyectos de Investigación Científica.
- ✓ Portfolio.
- ✓ Elaboración de informes.

PROGRAMA DE EXAMEN 2026

Unidad Nº1: Los seres vivos: origen, diversidad y cambio.

Teorías, postulados y modelos que explican el origen y evolución de la vida, en el marco de la Teoría Sintética de la Evolución: Lamarck, Darwin y teoría sintética (Neodarwinismo). Evidencias de la evolución. Mecanismos de cambio evolutivos. Biodiversidad: Clasificación de los seres vivos en dominios y reinos. Intervención humana sobre la biodiversidad: Especies en peligro de extinción. Introducción de especies exóticas, modificación de ambientes naturales, contaminación de hábitats. Medidas para la conservación y preservación de especies. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Áreas Naturales Protegidas de la provincia de San Juan.

Unidad Nº2: El organismo humano y la salud: Reproducción y sexualidad.

Función de reproducción en el ser humano. Sistemas reproductores masculino y femenino. Rol de las hormonas en el cambio anatómico y fisiológico en la pubertad y adolescencia. Procesos relacionados con la reproducción humana: ovulación, menstruación, fecundación. Embarazo y parto. Importancia de los cuidados y de la lactancia después del parto. Fertilización asistida. Métodos anticonceptivos Reflexión sobre las causas y las implicancias biológicas, éticas y psicológicas que conlleva la interrupción de un embarazo. Identificación de las características, modos de transmisión, acciones de prevención y tratamiento de las infecciones de transmisión genital (ITG). El VIH: mecanismos de infección y propagación.

Unidad Nº3: El ADN, HERENCIA y la BIOTECNOLOGÍA

Conceptos básicos de genética: ADN, ARN, Código genético, cromosoma, cromatina, alelos, genes, cariotipo, genotipo, fenotipo, características dominantes y recesivas. Procesos que generan cambios en la información genética: mutaciones génicas y cromosómicas, agentes mutagénicos. Impacto en la salud (organismos modificados genéticamente, células troncales, entre otros). Biotecnología: Aplicación de hongos, bacterias, plantas y animales en diferentes industrias y procesos como la industria alimenticia, farmacéutica, entre otras. Reconocimiento de organismos que producen enfermedades debido a la contaminación biológica y química de los alimentos. Avances científicos y tecnológicos: aplicación de seres vivos en el campo de la genética, la alimentación y la inmunología.

Unidad N°1: Los seres vivos: origen, diversidad y cambio.

Vivimos en este planeta, pero...

1. ¿Cómo «hemos llegado» aquí? 2. ¿Qué produjo la aparición de la vida en la Tierra? 3. ¿Cómo y cuándo se originó la vida? Para terminar, nos plantearemos otra pregunta 6. ¿Sólo hay vida en la Tierra?

Teorías del origen de la vida

Antes que se produjera la explosión conocida como “Big Bang”, se cree que probablemente toda la energía y la materia se encontraban en forma de energía pura, comprimida en un punto. Según esta teoría a medida que el Universo se expandió, su temperatura descendió y la energía se fue convirtiendo en materia. En primera instancia habrían aparecido las partículas subatómicas (los neutrones y los protones), luego estas partículas se habrían combinado formando los núcleos atómicos. Más tarde cuando la temperatura descendió aún más, la carga positiva de los protones habría atraído a los electrones, cargados negativamente, y se habrían formado los primeros átomos.

Hace aproximadamente unos 4.600 millones de años, una condensación de gas y polvo dio inicio a la formación del Sistema Solar. Se postula que la atmósfera estaba formada principalmente por hidrógeno y helio, que pronto escaparon al espacio y fueron reemplazados por los gases presentes en las emanaciones volcánicas y el agua en estado de vapor proveniente del interior del planeta. Al bajar aún más la temperatura, el agua se condensó y formó los océanos.

A lo largo de la historia se han creado diversas teorías que explican el origen de la vida en nuestro planeta. A continuación, analizaremos algunas de ellas.

1) Teoría Creacionista o Teológica: Nos indica que un ser supremo, todopoderoso, creó a todos los seres vivos existentes en el planeta Tierra, además de todos los componentes del Universo: el sol, la luna, las estrellas entre otros.



2) **La teoría de la generación espontánea:** sostiene que los seres vivos surgen a partir de la materia inanimada en determinadas condiciones.

Esta teoría tiene dos versiones:


- **La Versión Idealista o vitalista:** afirma que es necesario un impulso vital o espiritual para la formación de organismos

- **La Versión Materialista:** afirma que los organismos pueden surgir sin necesidad de ningún tipo de impulso, siendo la generación espontánea una propiedad de la materia.

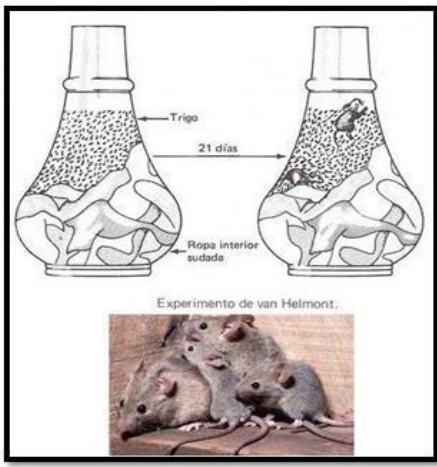
Hoy en día, esta teoría se rechaza, pero se acepta como base para comprender el origen del antepasado común a todas las teorías, ya que no es incompatible ni con la panspermia ni con el origen sobrenatural.

Hubo numerosas referencias a la generación espontánea en todas las épocas:

- Platón y Aristóteles escribieron obras donde se explican numerosos casos de generación espontánea. Este último creía en un “principio activo” proveniente de la luz del Sol, la carne y otros materiales en descomposición.
- En la Edad Media, la Iglesia admitía la generación espontánea y proponía que el espíritu vivificador provenía de Dios.
- Fue en 1668, cuando Francesco Redi demostró que la teoría de la generación espontánea era errónea. Posteriormente fue apoyado por A. Van Leeuwenhoek, T. Schwann y Luis Pasteur.



1667 CIENTÍFICO JAN BAPTISTA VAN HELMONT, PROPUSO UNA “RECETA PARA FABRICAR RATONES” MEDIANTE LA DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA.



Experimento de van Helmont.

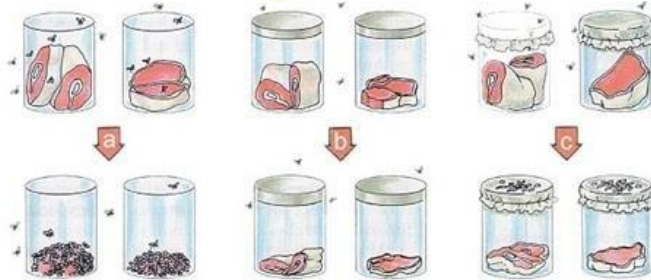
"Basta colocar ropa sucia en un tonel, que contenga además unos pocos granos de trigo, y al cabo de 21 días aparecerán ratones".



**FRANCESCO REDI
(1668)**



Comienza la Refutación



El procedimiento que siguió Francesco fue el de poner carne cruda en dos frascos, uno abierto y otro cerrado. Según la creencia, en ambos frascos aparecerían orugas de forma espontánea. Pero en el experimento de Redi solo aparecerían en el frasco abierto.

Y demostró que si se cerraba este frasco en ese momento, las orugas se convertían en moscas.

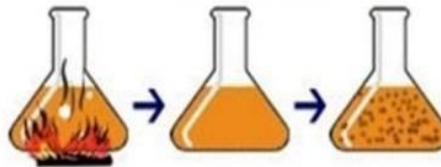
Luego esas moscas ponían huevos y de esos huevos era de donde salían las larvas. Éstas se convertían en moscas, que a su vez podían poner huevos, que... Y se reproducía el mismo ciclo.



JHON NEEDHAM



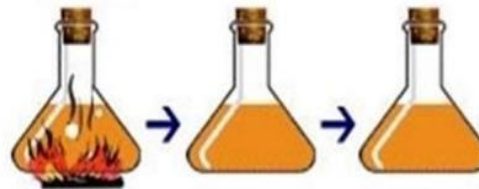
1745 John Needham sostenía que los microorganismos podían surgir de forma espontánea de un caldo nutritivo calentado.



1765 Lázaro Spallanzani repitió los experimentos de Needham y sugirió que los resultados obtenidos se debían al ingreso de microorganismos del aire en el caldo.



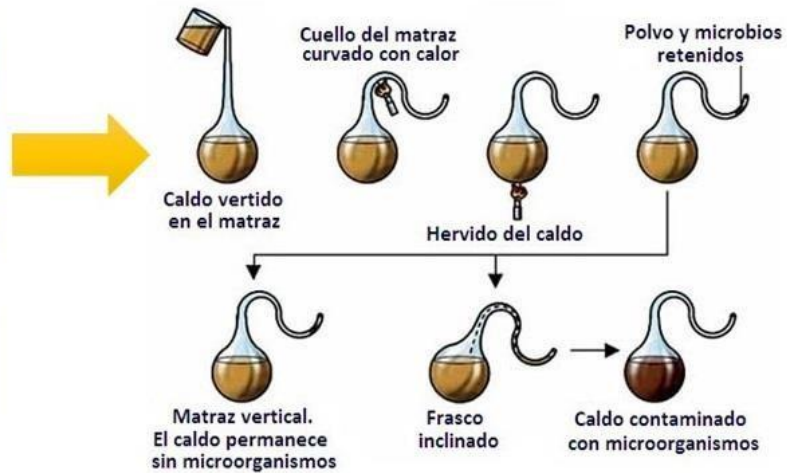
LAZZARO SPALLANZANI



REFUTACIÓN DE LA GENERACIÓN ESPONTÁNEA



**LOUIS PASTEUR
(1864)**

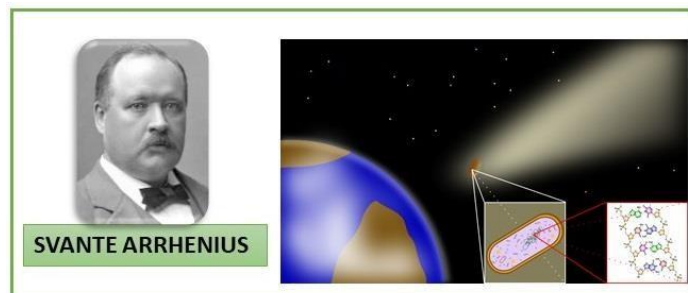


Pasteur utilizó recipientes con cuellos largos y curvos, en los que colocó un caldo que había hervido durante algunos minutos. Al retirarlo del fuego, el aire entraba por el cuello, pero los microbios quedaban atrapados en él, lo que impedía que contaminaran el líquido y permitía conservarlo estéril indefinidamente. Sólo cuando se rompía el cuello, aparecían organismos en el caldo. Con esto, Pasteur derribó definitivamente la teoría de la generación espontánea, pues demostró que los organismos sólo aparecían cuando había aire contaminado. También demostró que los procesos de fermentación se deben a la presencia de microorganismos que pueden eliminarse con calor (un proceso que hoy llamamos **pasteurización**). Y dedujo que, así como éstos producían la fermentación de la leche, la cerveza o el vino, los gérmenes eran la causa de numerosas enfermedades, las llamadas infecciosas.

3) Teoría de la Panspermia: planteada por Arrhenius, nos explica que la vida tiene un origen extraterrestre, es decir, que proviene de otros planetas en forma de esporas, las cuales debieron soportar altas temperaturas.

Existen dos posibles modelos hipotéticos de funcionamiento de esta teoría:

- **Panspermia natural.** Propone que la vida llegó al planeta Tierra a través de meteoritos o cometas provenientes del espacio, que impactaron en su superficie y la “contaminaron” con las formas de vida primitiva, provenientes de otros astros.
- **Panspermia dirigida o artificial.** Propone que la vida llegó a nuestro planeta como parte de un proceso deliberado de transporte de microorganismos o incluso de seres vivos, por parte de algún tipo de entidad superior o de tecnología intergaláctica



SVANTE ARRHENIUS

4) **Biogénesis:** nos explica que la vida se originó a través de una serie de reacciones químicas, donde se transformó la materia inorgánica (sin carbono) en materia orgánica (con carbono).



ALEXSANDR
OPARÍN
(1924)



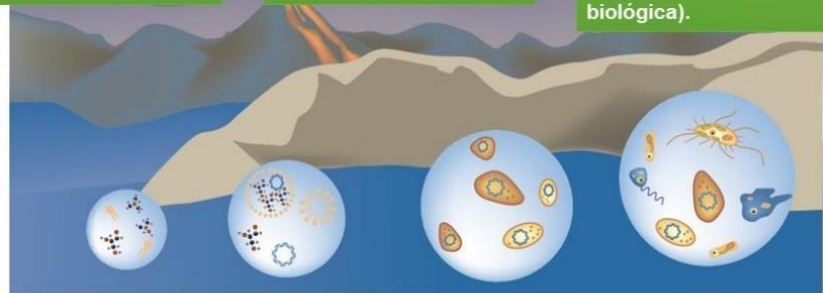
J. B. S.
HALDANE
(1924)

La idea de Oparin y Haldane se basaba en que la atmósfera primitiva era muy diferente de la actual. Propusieron entonces que la aparición de la vida fue precedida por un largo período de lo que denominaron "evolución química". Oparin experimentó sus hipótesis utilizando un modelo al que llamó "coacervados". Los coacervados son sistemas coloidales constituidos por macromoléculas diversas que se habrían formado en ciertas condiciones en medio acuoso y habrían ido evolucionando hasta dar lugar a células con verdaderas membranas y otras características de los organismos vivos. Según Oparin, los seres vivos habrían modificado la atmósfera primitiva y esto es lo que habría impedido, a su vez, la posterior formación de nueva vida a partir de sustancias inorgánicas.

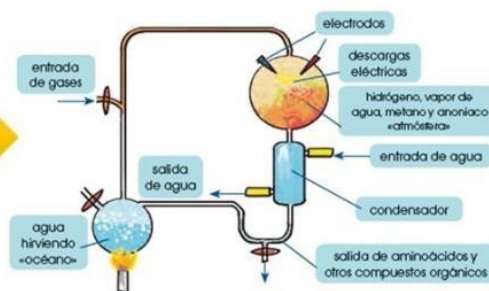
1. Supone que en el océano primitivo surgieron moléculas imprescindibles para la vida por **evolución química**.

2. A continuación se dio una **evolución prebiótica** en la que se formaron polímeros de estas moléculas con capacidad de replicación.

3. Por último, estas moléculas se organizaron en entidades separadas del medio por membranas (protocélulas) y siguieron evolucionando (**evolución biológica**).



STANLEY L. MILLER
(1953)



Probó la hipótesis de Oparin, sobre el origen de la vida, ideó un experimento, que realizó junto con su maestro, Harold Urey. En un circuito cerrado, con tubos y balones de vidrio, simuló las condiciones de la atmósfera primitiva (calor, descargas...). Metió dentro los supuestos componentes inorgánicos y lo dejó funcionando una semana. Aparecieron compuestos orgánicos en el líquido resultante, que antes no estaban. Comprobó así la aparición de materia orgánica a partir de materia inorgánica.

Actividad N°1: - El origen de la vida



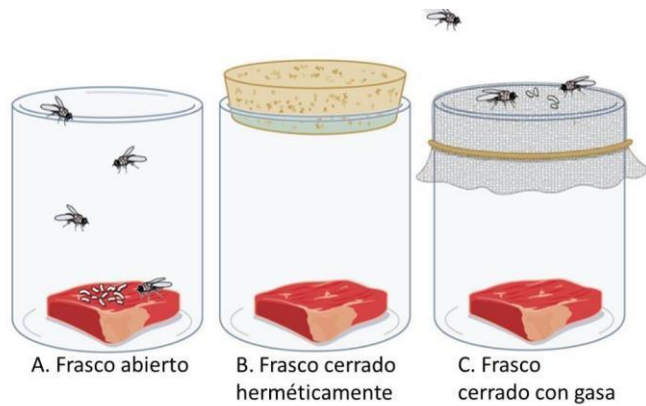
1. Observa las siguientes imágenes y vincúlalas con el tipo de explicación que brindan al origen de la vida. ¿Qué tienen en común? ¿Son estas explicaciones científicamente aceptables?



2. Las siguientes imágenes refieren a experimentos que se realizaron en base a una teoría diferente a la anterior

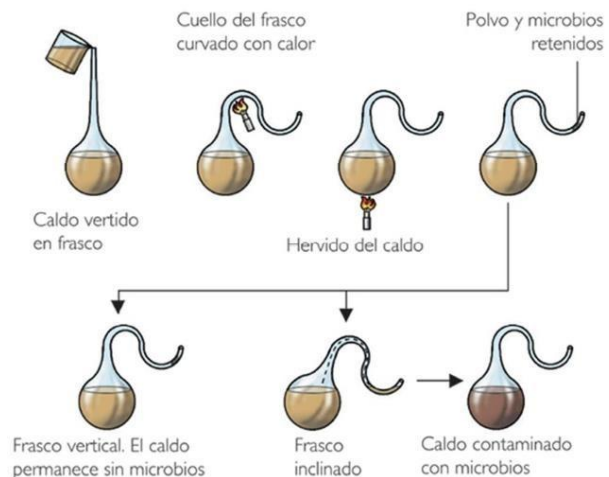
Con respecto a la primera imagen:

- a) A partir del experimento de Francisco Redi, ¿Qué conclusiones puede sacar observando cada frasco? ¿Qué cambio?
- b) ¿Qué conclusiones extras se pueden sacar de la conclusión de Redi?
- c) ¿Por qué hizo el experimento B?



Con respecto a la segunda imagen:

- a) ¿Por qué se mantiene libre de bacterias en el 2do recipiente?
- b) En el caso del matraz inclinado ¿Por qué se contamina si no se rompe el cuello del matraz?
- c) ¿En qué sentido pueden considerarse semejantes los experimentos de Redi y Pasteur? ¿Se realizaron para probar o rechazar una hipótesis?



6. Completar el siguiente cuadro comparativo sobre el origen de la vida.

	Creacionismo	Generación Espontánea	Panspermia	Biogénesis
¿Qué dice la hipótesis?				
¿Existe alguna evidencia que ponga a prueba esta teoría?				
¿Se rechaza o no?				

TEORÍAS DE LA EVOLUCIÓN

Las primeras teorías sobre el origen de la vida, mencionadas anteriormente, no contestaban todas las preguntas de los científicos. De este modo, se fueron proponiendo otras teorías sobre el origen de las especies y sobre su cambio a través del tiempo, que lograron explicar en mayor medida las inquietudes y dudas de la comunidad científica. Son las teorías de la evolución. A continuación, desarrollamos estas teorías.

Antes de comenzar debemos entender que es la evolución...

EVOLUCIÓN: es el cambio que ocurre a lo largo del tiempo en las características de las poblaciones. Los científicos han acumulado una gran cantidad de evidencia que muestra que las diversas formas de vida en este planeta están relacionadas entre sí y que las poblaciones han *evolucionado*, es decir, han cambiado con el tiempo, a partir de las primeras formas de vida.

Existen dos movimientos que tratan de explicar el cambio en los seres vivos:

FIJISMO	TRANSFORMISMO
<ul style="list-style-type: none">• Los seres vivos no han cambiado desde la creación.• Siempre han existido los mismos seres vivos.• Lo único que pasa con los seres vivos es que pueden desaparecer• los científicos más destacados son: Linné, Cuvier y Pasteur	<ul style="list-style-type: none">• Los seres vivos cambian como respuesta a cambios ambientales.• Al cambiar los seres vivos se adaptan a las nuevas condiciones del medio.• Los seres vivos cambian poco a poco originando seres vivos nuevos• Todos los científicos aceptan hoy en día la teoría de la evolución

Teorías del Fijismo acuñada hasta finales del S XVIII (1700).

El **fijismo** o **teoría fijitista** es una creencia que sostiene que las especies actualmente existentes han permanecido básicamente invariables (sin evolucionar) desde la Creación.

Cuvier propuso que los fósiles eran el resultado de la extinción de animales creados por Yahveh (Dios) en las catástrofes bíblicas o producto de sucesivas creaciones. Así, por ejemplo, un animal que no hubiera entrado en el arca de Noé, nos dejaría ese vestigio de su existencia.

Linneo Clasificador de todas las especies vivientes, especialmente los vegetales. Decía que se podían numerar tantas especies como diversas formas se crearon al principio. Linneo es llamado el padre de la taxonomía. El aporte de Linneo fue clave para la eventual explicación de la evolución de las especies, pues permite crear cuadros filogenéticos, gracias a su sistema binomial para definir a cada ser vivo por un

nombre genérico y otro específico.

Teoría de Lamarck y Transformismo

Lamarck formuló que los seres vivos evolucionan adaptándose a las condiciones, circunstancias y ambientes en los que se desarrollan, y la diversidad de situaciones a la que pueden estar sometidos habría propiciado la gran diversidad de formas de vida actuales. Así, postuló 2 leyes:

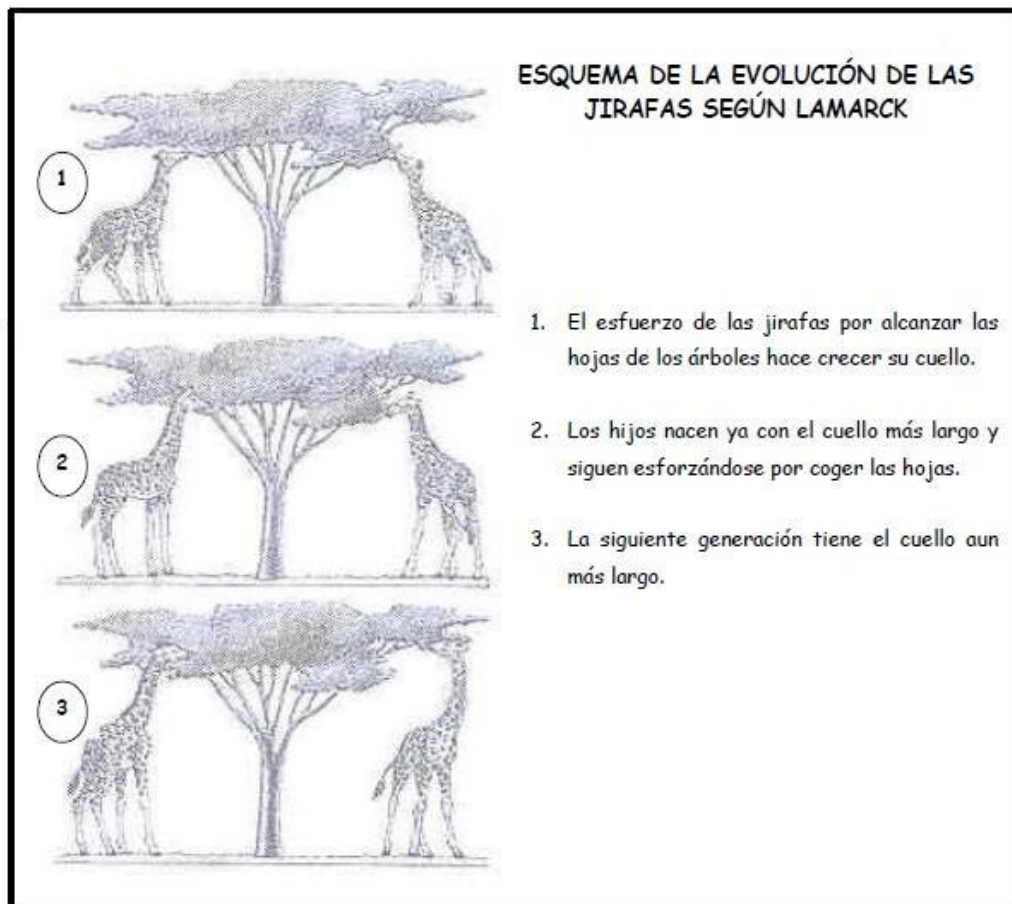
➤ **La Ley del uso y del desuso:**

Un animal desarrolla la parte de su cuerpo que le es más útil y deja de desarrollar (incluso hasta desaparecer) las partes que le son innecesarias.

➤ **La Ley de herencia de los caracteres adquiridos:**

Resumido en:

- 1) El ambiente introduce la necesidad de alguna estructura.
- 2) El organismo trata de resolver esa necesidad.
- 3) En respuesta a su esfuerzo la estructura del organismo se modifica.
- 4) El cambio de esta estructura es transmitida por el organismo a su descendencia.
Ejemplo: Desarrollo del cuello de la jirafa.





Teoría de Charles Darwin y La Selección Natural: Darwinismo

Charles **Darwin** era un naturalista británico que en 1858 planteo la “teoría de la evolución de las especies”. Descubrió que las especies evolucionan con el tiempo con las condiciones del ecosistema y a partir de un antepasado común mediante el proceso de **Selección Natural**.

La selección natural es la base de todo cambio evolutivo y el mecanismo que la naturaleza “selecciona” a los seres vivos que logran sobrevivir y reproducirse. Esto puede dar lugar a la aparición de nuevas especies con características mejoradas.

Darwin descubrió todo esto en su viaje por América, especialmente por el archipiélago de Galápagos donde trabajó con una especie que se la conocería después como los “**pinzones de Darwin**”.

La Teoría de la Evolución de Darwin postula lo siguiente:

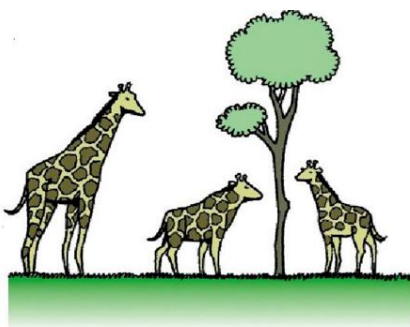
- I. Los individuos de una determinada población no son todos iguales, presentan ligeras variaciones entre ellos. Dichas variaciones son hereditarias.
- II. En una generación nacen más individuos de los que pueden sobrevivir, no obstante, las poblaciones permanecen aproximadamente constantes porque las enfermedades, la competencia, el clima, etc. eliminan muchos individuos.
- III. Esto comporta una lucha por la existencia en donde los individuos que presenten variaciones poco adaptados al ambiente son eliminados, mientras que aquéllos que las presentan favorables continuaran existiendo y reproduciéndose.
- IV. Por consiguiente, actúa un proceso de Selección Natural, el cual tiene por resultado la supervivencia de los más aptos o “la preservación de las razas favorecidas”.

Así esta teoría desarrollo dos tesis importantes:

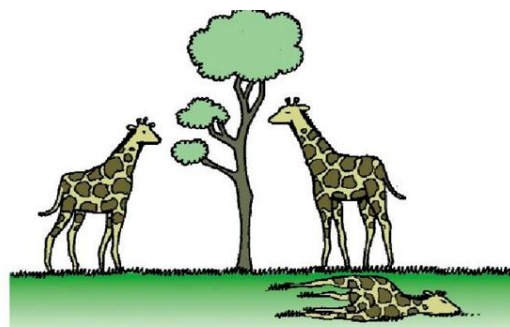
- 1) Las especies derivaron de un ancestro en común, pero con el transcurso del tiempo las generaciones fueron acumulando diferencias.
 - 2) A través de la selección natural solo los individuos más aptos logran sobrevivir y reproducirse dejando así descendientes con características similares.
- Podemos ahora retomar el ejemplo de las jirafas, pero visto desde el Darwinismo.

ESQUEMA DE LA EVOLUCIÓN DE LAS JIRAFAS SEGÚN DARWIN

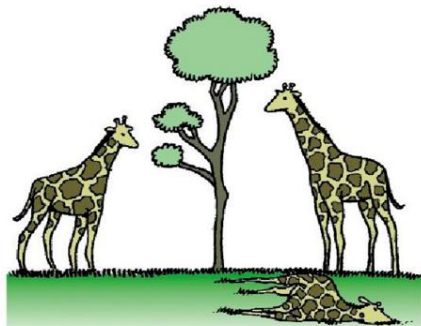
1. El cuello es más largo en unas jirafas que en otras. Las jirafas de cuello largo alcanzan mejor el alimento y es más probable que se reproduzcan.
2. Los hijos de las jirafas de cuello largo heredan este carácter de sus padres.
3. Con el tiempo, las jirafas de cuello corto han sido eliminadas, a favor de las cuello largo



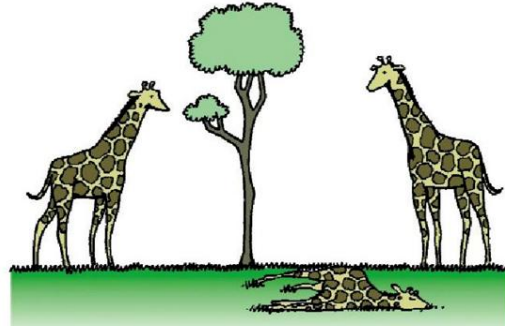
Las jirafas primigenias poseen cuellos de distintos tamaños y distintas complejiones.



La vegetación no se encuentra al alcance de las jirafas con cuellos muy cortos. No sobreviven.



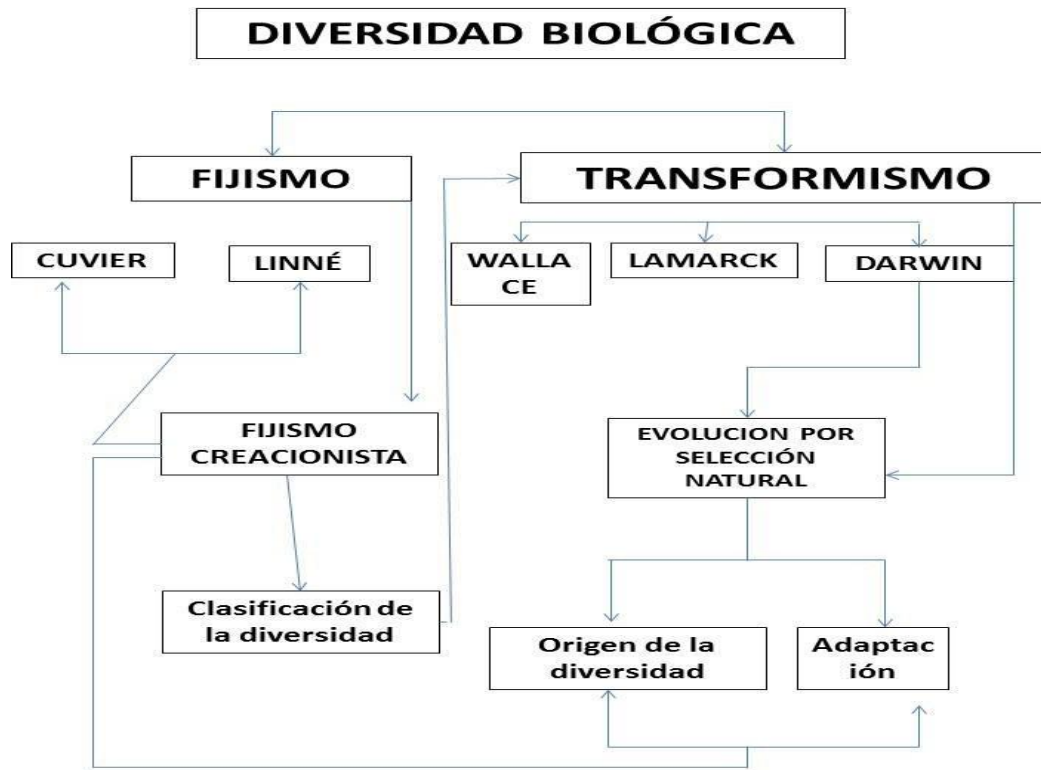
Las jirafas que sobreviven se reproducen y heredan sus características a las siguientes generaciones.



El proceso se repite durante generaciones hasta dar lugar a las jirafas modernas.

Con la reproducción, los hijos de las jirafas de cuello largo heredaban este carácter de sus padres y presentaban un cuello más largo que el de sus predecesoras. Con el paso de las generaciones, las jirafas de cuello corto fueron eliminadas y la población actual está formada por jirafas de cuello largo.

Resumiendo...



1. Fijismo

Según esta corriente de pensamiento, los seres vivos, una vez creados, no cambiaban, sino que se mantenían iguales (hijos). Esta idea iba de la mano con el creacionismo.

Crisis del fijismo

A partir del siglo XVIII, el análisis de algunos especímenes recolectados por los naturalistas hacían dudar del relato creacionista-fijista. Por ejemplo, ¿cómo explicar la existencia de restos fósiles de especies extintas? Como el fijismo no podía esclarecer satisfactoriamente todos los hechos observados, era necesaria una nueva explicación.

2. Transformismo

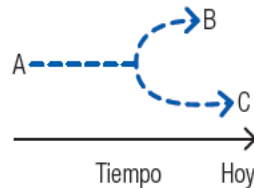
Esta corriente acepta el origen divino de las especies, pero indica que una vez creadas, sí podían cambiar. Propone que los organismos se transforman desde formas "inferiores" a "superiores", es decir, que el cambio está íntimamente ligado a la idea de "progreso". Para los transformistas, algunas transformaciones habrían fracasado, lo que explicaba la extinción de las especies.

Crisis del transformismo

Si bien el transformismo fue un avance frente al fijismo, no planteaba relaciones entre la evolución de diferentes especies, ya que, según esta idea, cada una seguía su camino de transformación y requería de un evento de creación u origen propio.

3. Evolucionismo

A mediados del siglo XIX, el evolucionismo se impuso como una nueva corriente de pensamiento. Plenamente científico, el evolucionismo se basa en el examen y en la contrastación rigurosos de las evidencias y propone que las especies cambian a lo largo del tiempo, pero a partir de un origen común.



La presencia de una especie actual (C) y dos extintas (A y B), explicada según distintas corrientes de pensamiento: fijismo, transformismo y evolucionismo.

El Neodarwinismo

Luego del Darwinismo, apareció otra teoría llamada neodarwinismo (donde “neo” significa “nuevo”), también denominada teoría sintética de la evolución. Esta teoría toma la de Darwin, y además suma otros elementos. Ella explica actualmente la evolución a partir de los nuevos conocimientos aportados por la paleontología, la sistemática, la bioquímica y la genética. Esta teoría define la evolución como un cambio en los genes (frecuencia de los alelos) de una población a lo largo de las generaciones. Este cambio puede ser causado por diferentes mecanismos, tales como: la selección natural, la deriva genética, la mutación y la migración o flujo genético. Se basa en el conocimiento de tres aspectos clave:

- El hecho de la evolución: se fundamenta en las pruebas que indican que las especies cambian a través del tiempo y están emparentadas entre sí porque descienden de antepasados comunes.
- Los mecanismos de la evolución: se refiere a las causas que permiten la evolución y que son la fuente de variabilidad de los organismos y la selección natural.
- La historia de la evolución: son las relaciones de parentesco establecidas entre unos organismos y otros y su sucesión en el tiempo.

Mecanismos de la evolución

Como vimos, según la teoría sintética de la evolución, el proceso clave para que haya evolución es la selección natural que, como vimos, en ese proceso se seleccionan las mejores combinaciones genéticas en relación con el entorno donde se desarrolla el organismo. Las combinaciones de genes que determinan las características y producen una peor adaptación se eliminan; mientras que las mejores permiten una mayor reproducción, de tal forma que dichos genes se hacen más abundantes en la población.

Para que la selección natural pueda actuar sobre un carácter debe haber algo que seleccionar, es decir, varios alelos (distintas opciones) para el gen que codifica ese carácter (por ej. cuello); en otras palabras, debe existir variabilidad genética.

La variabilidad genética se refiere al gran número de genotipos diferentes que hay en cada una de las especies y determina que ningún organismo sea igual a otro, de modo que existan diferencias entre ellos, creando ejemplares con distintas características (jirafas con cuello largo y también con cuello corto). Los siguientes factores son los que pueden producir aumento de la variabilidad en los genes:

- **Mutaciones:** la palabra mutación significa cambio, transformación, variación. Como hemos visto en el módulo 2, las mutaciones son los cambios accidentales en la secuencia del ADN, y representan el causante principal de las variaciones en los genes (variabilidad genética). De no existir la mutación, nunca se hubieran formado nuevas características que diferencien a los individuos. Sin embargo, las mutaciones genéticas solo serán relevantes para la evolución si se producen en las gónadas (órganos generadores de células sexuales, por ej. los ovarios en el caso de las hembras en el reino animal), porque así significa que son “heredables” de una generación a otra.
- **Recombinación genética:** es la mezcla de los genes que se realiza en el proceso de meiosis celular, cuando se forman los gametos para la reproducción sexual donde se emparejan los cromosomas paterno y materno. Estos intercambian genes entre sí creando nuevas combinaciones. La recombinación aumenta la variabilidad porque permite que se junten genes maternos y paternos, creando un número muy elevado de combinaciones y de células con diferente información. La recombinación genera un elevado número de combinaciones de genes en los cromosomas.
- **Flujo genético:** es el intercambio de genes entre poblaciones, usualmente de la misma especie. Como ejemplos de flujo génico se pueden mencionar el cruzamiento de individuos tras la inmigración de una población en el territorio de otra, o, en el caso de las plantas, el intercambio de polen entre flores de poblaciones diferentes. La transferencia de genes entre especies conlleva la formación de híbridos o la transferencia horizontal de genes.
- **La migración de individuos** en las poblaciones naturales, es decir el cambio de hábitat.

Cuando la selección natural actúa sobre la variabilidad genética se generan adaptaciones. Las adaptaciones pueden definirse como las características que incrementan la supervivencia y/o el éxito reproductivo de un organismo; y también llamamos adaptación al proceso por el cual los organismos aumentan la probabilidad de vivir y reproducirse más en un cierto medioambiente. Aquellos individuos mejor adaptados dejarán mayor cantidad de descendientes en la siguiente generación. En sentido contrario, los individuos que están peor adaptados, viven menos y dejarán menos descendientes, por tal motivo al cabo de varias generaciones sus genes tenderán a desaparecer, quedando sólo los genes que suponen una mejor adaptación.

La evolución causa la biodiversidad

Hoy es un hecho aceptado que la evolución es la causa de la diversidad de los organismos vivos y extintos. Todas las formas de vida que habitan la Tierra derivan de organismos unicelulares que, a través de numerosas generaciones, han dado origen a diversas especies, algunas de las cuales ya se extinguieron, como los dinosaurios. ¿Te parece difícil de creer? Entonces te invito a conocer las evidencias que prueban la existencia del proceso evolutivo.

Observa la imagen que recrea una escena que probablemente sucedió hace alrededor de 65 millones de años y que explica la extinción de los dinosaurios. Luego, responde las siguientes preguntas:

1. Describe lo que observas y comenta con un compañero lo que conoces sobre los dinosaurios y acerca de su extinción.
2. ¿Cómo sabemos que los dinosaurios realmente existieron?
3. Propón una pregunta relacionada con los dinosaurios, con su existencia o con su extinción. ¿Qué deberías hacer para contestarla?



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Estudio de los pinzones

Luego del recorrido por países de latinoamérica como Brasil, Argentina, Chile y Perú, la fragata *Beagle* llegó a las **islas Galápagos**, ubicadas en el océano Pacífico aproximadamente a 1.000 km de las costas de Ecuador. Estas islas reciben su nombre por la presencia de una gran cantidad de tortugas gigantes, cuyo caparazón se parece al de una silla de montar denominada *galápagos*.

Para Darwin, la diversidad y variedad de animales y plantas de las islas Galápagos resultaron de gran relevancia. Se asombró al ver tortugas gigantes, exóticas iguanas marinas e insectos con morfologías extrañas. Sin embargo su asombro fue mayor cuando descubrió que si bien las islas presentan ambientes semejantes, poseen poblaciones muy diversas correspondientes a los mismos géneros. En particular se centró en el caso de los pinzones, aves pequeñas y grisáceas que resultaron de gran importancia en la formulación de la teoría de la *selección natural* planteada por el científico.

Luego de su análisis, el naturalista determinó que existían 13 tipos de pinzones diferentes en las islas, mientras que en el continente solo un tipo. Frente a esta situación Darwin se cuestionó sobre por qué algunas especies provenientes de las islas se parecían más a las del continente que a las aves pertenecientes a otras islas que presentan condiciones ambientales semejantes.

Al regreso del viaje, el naturalista le entregó los ejemplares de los pinzones recolectados a un especialista, *John Gould*, para su identificación. En primera instancia, Darwin pensó que eran aves pertenecientes a diversas familias, sin embargo Gould determinó que presentaban particularidades que permitían formar un nuevo grupo en el que se incluían las especies descubiertas. Además, observó que los *picos de los pinzones variaban en morfología y tamaño en función de su dieta* [FIG. 35]. La explicación que posteriormente propuso Darwin es que las 13 especies se originaron a partir de la especie del continente. En cada isla las condiciones ambientales (en este caso alimentarias) ejercieron una **presión selectiva** sobre los pinzones, y las especies que sobrevivieron fueron las que, por *azar*, desarrollaron picos que estaban mejor adaptados a los alimentos disponibles en cada isla. De este modo, al poder alimentarse lograron sobrevivir y transmitir ese carácter a su descendencia.

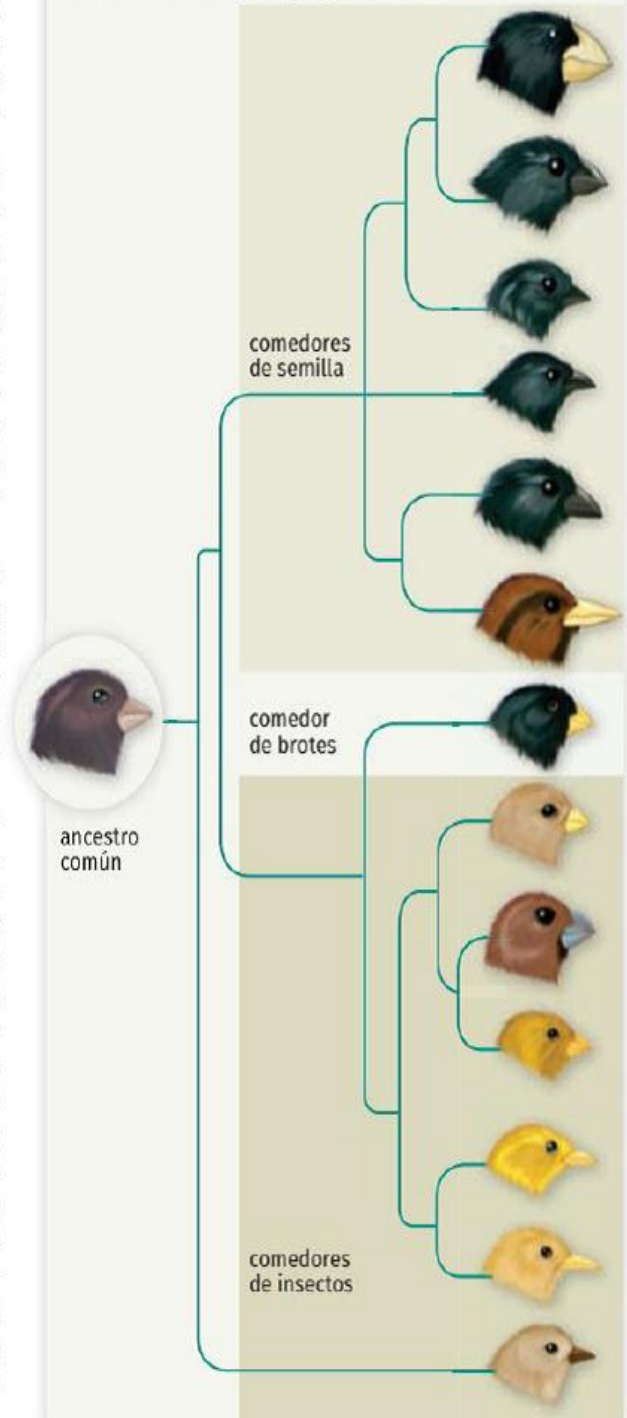


<http://goo.gl/BNvJUF>

Escaneen el código QR, observen a partir del minuto 17 y aprendan más sobre Darwin.

[FIG. 35] Distintas semillas, distintos pinzones

Árbol filogenético que representa la relación entre las distintas especies, además se asocia el tipo de dieta con la forma del pico que presentan.



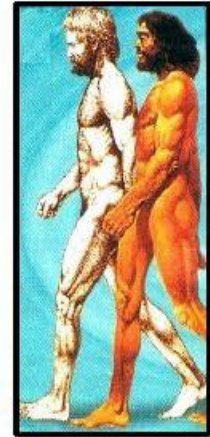
Guía de estudio

1. Expliquen por qué los picos de los pinzones de las distintas islas son diferentes entre sí.

Lectura

EVOLUCIÓN DEL HOMBRE

HOMO HABILIS



El homo se diferencia del australopiteco, por ser el primer homínido capaz de fabricar sus utensilios. Homo habilis significa hombre hábil, llamado así por haber encontrado sus restos junto a útiles rudimentarios de piedra tallada. Vivió hace 2 millones de años, en el paleolítico inferior. Su capacidad craneana es casi el doble que la de los australopithecus, entre 650 y 800 cc. Los primeros fósiles fueron hallados en Tanzania y Kenia.

HOMO ERECTUS

Surgió hace 1.5 millones de años, en el paleolítico inferior. Poseía una capacidad craneana más grande entre 1000 a 1300 cc. y una mayor altura. Esta nueva especie ocupó pronto todo el territorio africano, extendiéndose después por toda la Tierra.

Activa

HOMO SAPIENS

Descendiente del Homo erectus. Apareció por primera vez hace más de 90 000 años, durante el paleolítico medio. Alcanzó una forma de vida más desarrollada. Inventó herramientas como arcos, arpones decorados, flechas, perforadores, etc. Comenzó a enterrar a sus muertos y acompañaban sus cuerpos con utensilios y hasta flores. Supo afrontar los periodos glaciales en Europa.

HOMO DE NEANDERTHAL

Es una subespecie del Homo sapiens. Se desarrolló paralelamente al Homo Sapiens, durante el paleolítico medio. Se hallaron sus primeros restos en el valle de Neander en Alemania. Muchos científicos lo consideran demasiado primitivo, frente baja y ahondada, cejas abultadas, como para considerarlo los antecesores del hombre moderno y lo clasifican en una rama lateral del árbol evolutivo humano que acabó por extinguirse.

HOMO SAPIENS SAPIENS

El Sapiens sapiens u hombre moderno, es físicamente igual al hombre actual. Surgió hace 35 000 años, durante el paleolítico superior. Vivió en Europa durante la última glaciación. Fue el primer hombre en realizar obras de arte, como las pinturas rupestres en las cuevas. El Cromagnon es una subespecie del Homo sapiens, usaban vestimentas señadas y adornos. Sus primeros restos se encontraron en Cromagnon (Francia).

Activa

Actividad N°2: Evolución



1. ¿Qué es la evolución?
2. ¿Lamarck es de la postura fijista o transformista?
3. Las teorías de Lamarck son:
_____ y

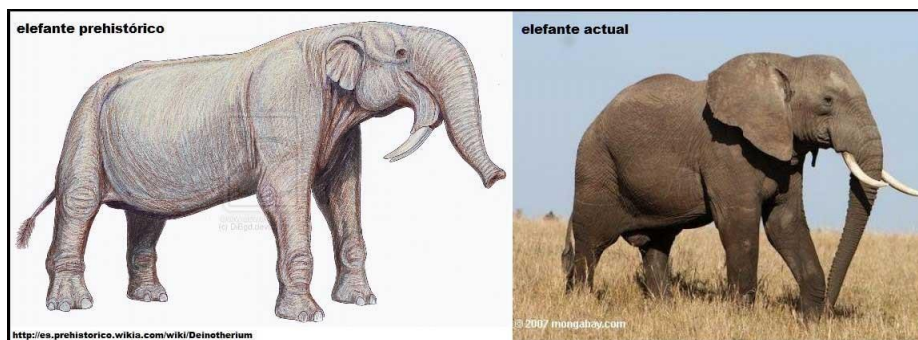
4. Las primeras teorías sobre la evolución fueron:
_____ y

5. ¿Qué es Selección Natural? Ejemplifique.
6. Según la teoría de Darwin:
¿Por qué el número de individuos de una población permanecen aproximadamente constantes?
7. Según Darwin
8. ¿Cómo sería la lucha por la existencia?
9. ¿Cómo se llamó el otro naturalista inglés que llegó a las mismas conclusiones que Darwin? Investiga.
10. Los efectos del aislamiento en la especiación quedan bien demostrados por los

11. Cómo será el alimento para:
Aves con pico:
 - ✓ Para triturar: _____
 - ✓ Para agarrar: _____
 - ✓ Para explorar: _____
12. Busca los siguientes términos:
 - Especiación:
 - Monotremas:
 - Adaptación:
13. Haz una línea del tiempo sobre la evolución del hombre como especie biológica.
14. Lea los siguientes textos, razónelos y relaciónelos con alguno de los pensadores y sus teorías; para luego pasar al pizarrón y defender su decisión.

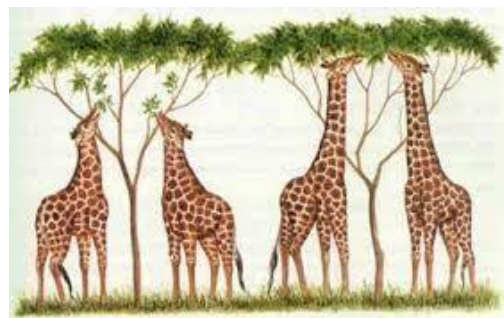
Texto 1.

Debido a las prolongadas épocas de sequía, los ríos con bajo nivel no ofrecen al voluminoso elefante la facilidad de tomar un baño. Tampoco le es posible, a este enorme animal, inclinarse para alcanzar con su boca el agua de un pequeño pozo. Por esto, generaciones sucesivas desarrollaron una larga trompa para poder beber y refrescar su cuerpo.



Texto 2

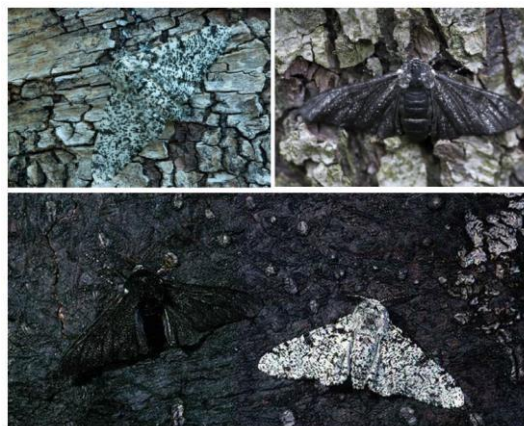
Originalmente, las jirafas tenían el cuello como el de los caballos. Solían vivir en zonas donde es frecuente la sequía, por lo tanto, la necesidad de adquirir las reservas de agua de las plantas creó el hábito de alimentarse de los brotes tiernos de las copas de los árboles.



A lo largo del tiempo, muchas generaciones de jirafas necesitaron cubrir esta necesidad, que provocó la modificación de la longitud de su cuello. Las jirafas de cuello más largo transmitieron esta característica a sus descendientes y cada generación nació con un cuello más largo que el de sus progenitores. Este proceso continuó hasta que el cuello de las jirafas alcanzó la longitud actual.

Texto 3

En Manchester, en el norte de Inglaterra, hay un bosque con árboles de corteza blanca llamados abedules. En este bosque habitan unas mariposas (*Biston betula*) que suelen ponerse sobre ellos con las alas abiertas. Esta coloración evitaba que las aves se alimentaran de ellas, y sólo se podían comer las que eran más oscuras. Cuando llegó la Revolución Industrial a mediados del siglo XIX, se instalaron fábricas en la ciudad que usaban carbón. El humo de estas



ennegreció la corteza de los árboles, de manera que las mariposas blancas eran presa fácil para los pájaros. Así, la situación se invirtió y los descendientes que eran más oscuros pasaron desapercibidos, hasta que llegó un punto donde la mayoría de mariposas tenían las alas negras.

Texto 4

Algunos ratones son devorados por los halcones

Los ratones se reproducen, produciendo a la siguiente generación

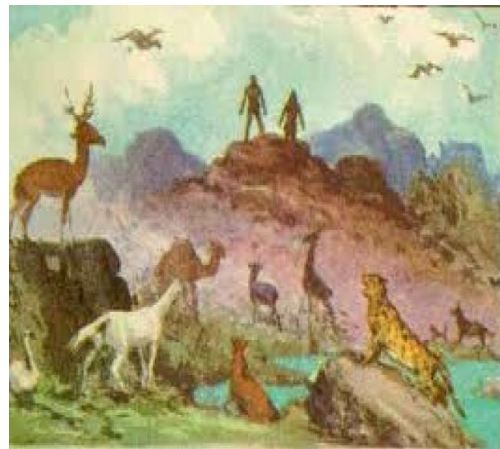
Una población de ratones se muda a una nueva área donde las rocas son muy oscuras. Debido a la variación genética natural, algunos ratones son negros y otros son café claro.

Los ratones café claro son más visibles para las aves depredadoras que los negros, por lo que son devorados con más frecuencia. Solo los ratones sobrevivientes alcanzan la edad reproductiva y dejan descendencia.

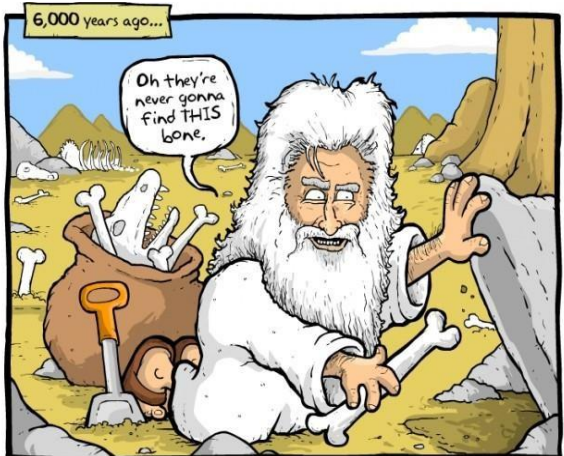
Debido a que los ratones negros tienen más probabilidades de dejar descendencia que los café claro, la siguiente generación tiene una mayor proporción de ratones negros que la generación previa.

Texto 5

...el quinto día creo a los primeros seres vivos, las aves y los peces y animales acuáticos y el último día creo a todos los seres terrestres y al ser humano a su imagen y semejanza.



Texto 6



Los fósiles son el resultado de la extinción de los animales creados por Dios en catástrofes bíblicas o producto de sucesivas creaciones. Las especies actuales son las sobrevivientes de esas catástrofes.

Actividad N°3:

1. ¿Cómo podrías explicar aplicando la teoría de Lamarck los siguientes hechos? ¿Y si aplicases la teoría de Darwin?



- a) La presencia de osos pardos en Eurasia y América del Norte y osos blancos en el Polo Norte.
- b) La diferencia entre los picos de un flamenco y de un gorrión.
- c) La formación de bacterias resistentes a determinados antibióticos.
- d) Los ojos atrofiados de algunos animales excavadores.

BIODIVERSIDAD

¿Qué es biodiversidad?

La biodiversidad refiere a la pluralidad de seres vivos, microorganismos, plantas y animales, que interactúan entre sí.



¿Por qué debemos proteger la biodiversidad?

La biodiversidad es de gran importancia ya que es elemental para la subsistencia de los seres vivos.

¿Cómo se compone la biodiversidad?

DIVERSIDAD DE ECOSISTEMAS

Estos son los sistemas donde se concibe la vida. Ejemplos son los ecosistemas y los biomas.

DIVERSIDAD GENÉTICA

Esta diversidad incluye el conjunto de genes, sea esta de una especie o un individuo en particular. Ejemplos son las razas o las subespecies.

DIVERSIDAD TAXONÓMICA

Esta hace referencia a las diversas especies, por citar algunos ejemplos, las clases, géneros y reinos.

Grandes amenazas:

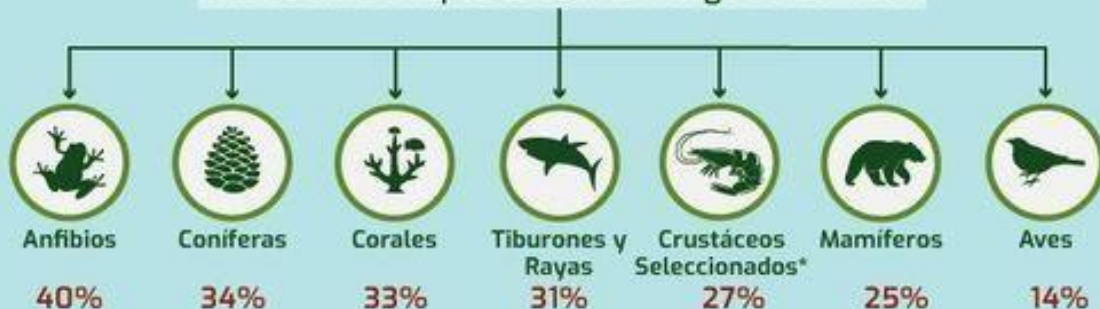
- La creación de infraestructuras
- La tala indiscriminada
- La mega minería
- Especies invasoras
- La contaminación
- Cambio climático
- Sobreexplotación de especies



La biodiversidad
Se ve afectada por las modificaciones o extinciones de determinados hábitat.

En caso de la desaparición de una especie en particular pone en riesgo la existencia de muchas otras, incluyendo la nuestra.

Una de cuatro especies está en riesgo de extinción



* Las especies evaluadas incluyen: langostas, cangrejos y camarones de agua dulce

Las consecuencias de la sexta extinción masiva

Si actuamos...

Pese a las medidas, el 30% de las especies en el área mediterránea seguirán en peligro. Serán necesarias...



Si no actuamos...

Un millón de especies se extinguirán en todo el mundo



J. A. PEÑAS / SINC

Animales en peligro de extinción en el mundo

Ajolote



6000 ejemplares

Leopardo de las nieves



61 ejemplares

Tigre de sumantra



500 ejemplares



Oso panda
2.000 ejemplares



Chimpancé común
250.000 ejemplares



Rinoceronte blanco
20.000 ejemplares

Pangolín



1.000.000 ejemplares

Orangután de Borneo



Se estima
100.000 - 70.000 ejemplares



Oso Polar
25.000 ejemplares



Lince ibérico
856 ejemplares



Atún rojo

15.000 ejemplares

@Ibinam

BIODIVERSIDAD

Biodiversidad De: Bio (vida) y diversidad (variedad), es decir, la variedad que se observa en el mundo viviente. La Biodiversidad (también llamada Diversidad biológica o Variedad) es una de las características más evidentes del mundo natural. No hay más que asomarse a un jardín, un parque, una plaza, para comprobar, sin necesidad de aparatos especiales, sino solamente usando nuestros sentidos, la enorme cantidad de formas y colores con los que la naturaleza a diseñado y tallado a través de los tiempos, a los seres vivos. La Biodiversidad, no sólo se manifiesta entre seres de especies diferentes (Biodiversidad interespecífica), sino también, dentro de la misma especie (Biodiversidad intraespecífica), por ejemplo, en el Canis doméstico (perro doméstico), encontramos individuos de diferentes colores y tipo de pelaje, textura física, talla, etc. La Biodiversidad se manifiesta también, en los diferentes ecosistemas de nuestro planeta (Diversidad Ecosistémica): selvas, bosques, praderas, lagos, ríos, mares, etc. Los Ecosistemas se caracterizan porque conviven seres que se relacionan entre sí y con el medio físico. Las condiciones de los diferentes ecosistemas varían, al igual que los seres vivos que los habitan. Por lo tanto, la Biodiversidad se manifiesta en los ecosistemas, las especies y entre los seres vivos. Debido a la importante variedad de ecosistemas que presenta, Argentina es uno de los países con mayor biodiversidad específica del mundo. Está ubicada en la 17^o posición, entre los 25 países con mayor riqueza de plantas, cuenta con una 9000 especies de plantas y un 30% de ellas son endémicas. También está ubicada en la 15^o posición entre los 25 países con un mayor número de vertebrados endémicos, en la 17^o posición en cuanto al número de mamíferos endémicos. Cuenta con 2437 especies de vertebrados, entre ellas: 985 especies de aves; 345 de mamíferos, 248 de reptiles, 145 de anfibios y 710 de peces. Argentina es también zona de “invernada” de especies de aves migratorias, cuya área de reproducción y cría se ubica en el hemisferio norte (como es el caso de los chorlos y playeros), existiendo migrantes locales dentro de Sudamérica. Además, sus ríos también constituyen áreas de reproducción de una significativa variedad de peces marinos migratorios. En sus costas se ubican importantes apostaderos de aves y mamíferos marinos (áreas de reproducción y cría). De las 120 especies de mamíferos marinos que habitan en océanos y ríos del mundo, 43 (el 36%) pueden encontrarse en las costas y mar argentinos, y entre estas, 33 (el 42%) de las 79 especies de cetáceos (ballenas, delfines, etc.)

Una **especie** está conformada por un conjunto de individuos semejantes entre sí, que pueden reproducirse entre ellos y generar descendencia que también puede reproducirse.

Se dice que una **especie es endémica**, cuando sólo se la registra en un lugar geográfico determinado. Los endemismos aparecen en ciertos biomas, al darse condiciones geomorfológicas y microclimáticas especiales

El 75% de la vida humana se basa sobre siete especies vegetales: trigo, maíz, papa, batata, yuca y cebada. Pero existen en la naturaleza unas 78000 especies comestibles. Muchas pueden crecer en tierras demasiado áridas para la agricultura actual, que apenas puede usar el 10% de la superficie terrestre del

planeta. [...] Aunque aún no descubiertos, de las plantas y los animales pueden surgir productos que ayuden a mejorar la calidad de vida. La medicina, que en el pasado tuvo en las plantas su principal farmacia, incorpora todavía drogas y principios activos descubiertos en vegetales silvestres: la vincristina y la vinplastina, que se extrae de la *Pervinca rosada* –pequeña planta silvestre de Madagascar- son las drogas más eficaces para luchar contra la leucemia infantil. La industria, que antaño incorporó el caucho (sale de la *Hevea brasiliensis*), agrega hoy el piretro, un moderado pesticida que se obtiene de margaritas silvestres, y hasta bacterias que ingieren petróleo.

En la Argentina hay 400 especies de plantas y animales en inminente peligro de extinción. La comunidad debe comprender que su calidad de vida futura y quizá hasta la supervivencia de la especie humana depende de la existencia de especies silvestres, que además sirven para apreciarlas estéticamente e intelectualmente. Entonces... ¿Por qué es importante la Biodiversidad?

- Porque las especies no pueden vivir aisladas de su ambiente, para la supervivencia de cada una de ellas es necesaria la presencia de otras.
- Porque de la conservación de la riqueza y diversidad de un ecosistema, depende el mantenimiento de los demás ecosistemas del planeta, dado que los sistemas ecológicos no están aislados, por el contrario, guardan estrechas relaciones de dependencia.
- Porque posibilita la supervivencia humana.
- Porque hay estrecha y tradicional dependencia de muchas comunidades humanas locales, cuyo sistema de vida está basado, exclusivamente, en la explotación de los recursos biológicos.

Texto de información inicial

¿Por qué pelagra la biodiversidad?

Más de la mitad de las especies del planeta se encuentra concentrada en las zonas tropicales. En esta región destacan 17 países que reúnen el 70% de la biodiversidad. A estos países se les llama megadiversos y a continuación se enlistan en orden alfabético: Australia, Brasil, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, India, Indonesia, Kenya, Malasia, Madagascar, México, Perú, República Democrática del Congo, Sudáfrica y Venezuela.

La diversidad biológica es mayor en la franja tropical porque la temperatura y la humedad son más favorables para el desarrollo de la vida. En contraparte, la biodiversidad disminuye hacia los polos, donde las bajas temperaturas hacen difícil la subsistencia de los seres vivos. Por esta razón, la zona cercana al Ecuador es la que tiene más especies. Un ejemplo de ello se observa en la tabla 1, que muestra la existencia de mayor número de mariposas en las selvas que en otros ecosistemas más alejados del Ecuador.

Franja tropical:
Zona del planeta que se encuentra entre los paralelos correspondientes al Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio.



La biodiversidad y los cambios en los seres vivos

La evolución de las especies es un proceso lento que ocurre a lo largo de miles de millones de años. Si bien no podemos “ver” a la evolución actuando, sí podemos percibir sus consecuencias. Como resultado del proceso evolutivo se ha formado la gran diversidad de seres vivos que hoy habita la Tierra (incluidos aquellos que ya se han extinguido y de los cuales sólo nos quedan los registros fósiles). La biodiversidad, o diversidad biológica, es la variedad de la vida. Este concepto incluye varios niveles de la organización biológica: abarca a la diversidad de especies de plantas y animales, su variabilidad genética, los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y los ambientes o regiones donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se producen a nivel de genes, especies y hábitats. Los cambios en la biodiversidad ejercen presión de selección sobre las especies y generan, como vimos antes, adaptaciones. Sin embargo, muchas veces las especies bajo esta presión no son favorecidas por la selección natural y desaparecen. A este fenómeno se lo conoce como extinción. Al contrario, y como también mencionamos anteriormente, cuando las especies bajo esta presión son favorecidas por la selección natural, se dice que se genera una adaptación al cambio en la biodiversidad.

Podemos diferenciar dos tipos de extinción:

Extinciones de fondo: son aquellas que se dan a tasas normales y naturales; entre sus características se destaca que son lentas en relación con la esperanza de vida de las especies, afectan un número reducido de organismos y no tienen una gran extensión geográfica.

Extinciones masivas: son aquellas que se dan a tasas aceleradas, de carácter global, implican a un amplio rango de organismos y son rápidas en relación con la esperanza de vida de las especies. En ellas se pierde más del 60% de las especies en un intervalo corto, no mayor a un millón de años; dada su velocidad y magnitud se las considera Catástrofes Biológicas. De estas catástrofes biológicas solo han existido 5 extinciones en la historia de la tierra, que son conocidas como las Cinco Grandes: la más reciente y conocida fue hace 65 millones de años debido a las consecuencias del impacto de un meteorito de 10 kilómetros sobre la tierra y es famosa porque marcó el fin de la era de los dinosaurios. Estas catástrofes biológicas no siempre se generan por eventos naturales -como erupciones volcánicas, inundaciones o el impacto de meteoritos, que acabamos de señalar.

Hay diferentes causas de las extinciones masivas de las cuales podemos nombrar las siguientes:

Epidemias: la llegada de microorganismos patógenos (es decir que generan enfermedad) puede producir grandes mortandades en una o más especies, afectando a toda la cadena alimenticia (proceso de transferencia de sustancias nutritivas a través de las diferentes especies de una comunidad biológica). Esos microorganismos aparecen por mutación o tras pasar de un continente a otro, gracias a distintas causas como la deriva continental.

Competencia entre especies: la competencia entre especies suele aparecer cuando una especie nueva posee la capacidad suficiente para obtener los mismos recursos que otras, pero en más cantidad, limitando las posibilidades de sobrevivir de la inicial. También puede darse cuando aparece un nuevo depredador que las

presas no conocen, en ese caso no han desarrollado medios para defenderse y por eso se produce su extinción, y con ella una posible repercusión a toda la cadena alimenticia, afectando a otras especies de las que se alimentaba o privando a sus depredadores iniciales de sus presas.

Fenómenos de anoxia en el medio marino: por diferentes motivos, el medio marino puede perder significativamente su concentración de oxígeno. Esto provoca que se alteran, también, las distintas proporciones en el aire atmosférico y se produzcan muertes masivas debido a la falta de oxígeno para producir energía y realizar todas las funciones corporales propias de los animales.

Cambios en el nivel del mar: la deriva de los continentes causa diversos cambios en el planeta, entre ellos la subida o bajada del nivel del mar. Por este motivo, las zonas húmedas y con abundante biodiversidad pueden quedar sumergidas, o alejadas de las costas y sus vientos, provocando que desaparezcan biotopos completos y, con ellos, toda la fauna y la flora que vivía en esos lugares. Al mismo tiempo, la función de regulación térmica ejercida por el agua del mar puede detenerse cuando se cortan las corrientes marinas.


Cambios climáticos: la Tierra ha pasado por momentos de un gran calentamiento, pero también por períodos muy fríos, donde se cree que todo el planeta estuvo cubierto de hielo. Estos cambios climáticos hacen muy difícil que la biodiversidad prospere porque, para ello, se requiere gran estabilidad en el ecosistema.


Relación del ser humano con otras especies

Nuestra forma de vida nos ha llevado a relacionarnos con otras especies, algunas veces de forma beneficiosa, como fuente de alimentos y otros recursos, pero en otras hemos provocado su desaparición tanto en el pasado como en la actualidad. En el pasado, la caza y el uso del fuego por el ser humano fueron los responsables de la desaparición de especies unido, a veces, a cambios climáticos naturales adversos. Con el desarrollo de la agricultura y la domesticación de animales comenzó la selección de especies para la alimentación humana. Actualmente, la principal consecuencia de la forma de vida del ser humano es la presión que está ejerciendo sobre las demás especies, llevándolas a su extinción. Antes de la dispersión de los humanos a través del planeta, la extinción ocurría -en general- en continuo bajo índice y las extinciones masivas eran eventos relativamente raros. Pero, aproximadamente 100.000 años atrás y en coincidencia con el aumento de la población humana y su distribución geográfica, las extinciones se han incrementado a niveles no vistos antes. Muchas de las especies que desaparecen ni siquiera han sido descubiertas y estudiadas, perdiéndose para siempre. La presión humana se debe a varias causas: - La caza, el coleccionismo y el comercio, que afectan principalmente a especies exóticas. - La introducción de especies exóticas, que desplazan a las autóctonas y provocan su desaparición. - La pérdida de hábitat debido a la deforestación (aniquilación de los bosques y selvas), la desecación de humedales y el urbanismo (crecimiento de las ciudades) descontrolado, que genera contaminación del entorno natural.- El cambio climático que está sucediendo en la actualidad y conduce a muchos ecosistemas a una situación límite. - La sobrepesca, la ganadería excesiva y la agricultura intensiva, que son responsables de la desaparición de un gran número de especies con importancia alimenticia.

Actividad N°1

Observa las siguientes imágenes, investiga y completa:

	<p>¿Conoces estas especies de aves?</p> <p>Nombre común:</p> <p>Nombre científico:</p> <p>Nombre común:</p> <p>Nombre científico:</p> <p>¿Cuál es el estado de conservación para cada caso? Investiga y responde.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
---	---

	<p>¿Conoces ésta especie?</p> <p>Nombre común:</p> <p>Nombre científico:</p> <p>Alimentación:</p> <p>¿Cuál es su estado de conservación? Investiga y responde.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---	--



¿Conoces esta especie?

Nombre común:

Nombre científico:

Alimentación:

¿Cuál es el estado de conservación? ¿Lo encontramos en San Juan? Investiga y responde.

Actividad N°2

Luego de haber realizado la lectura (pág. 28 y 29) realiza las siguientes actividades

- ¿Qué es la biodiversidad? ¿De dónde surge la biodiversidad?
- ¿Por qué es importante la biodiversidad?
- ¿Cuál es la diferencia entre biodiversidad intraespecífica y biodiversidad interespecífica?
- Identificar y citar 3 (tres) especies que presenten gran variedad intraespecífica (biodiversidad intraespecífica).
- ¿Podría ser la especie humana (el *Homo sapiens sapiens*), un ejemplo de biodiversidad intraespecífica? SI - NO ¿Por qué?
- Leer, atentamente, el siguiente párrafo y resolver las consignas que lo continúan:

“Cuando un virus amenazó las cosechas de los 30 millones de hectáreas de campos de arroz de Asia –el arroz es el principal alimento de dos de cada tres familias en el mundo- se estudiaron 6273 variedades de ese vegetal hasta encontrar una que resistiera el virus, y que resultó ser una especie silvestre de la India. La hibridación [cruza] exitosa de ella con el principal arroz cultivado (IR20) generó una nueva variedad –el IR36- que lo convirtió en el más difundido y popular.”

* Si la especie de arroz silvestre de la India se hubiese extinguido ¿Qué consecuencias habría acarreado para la especie humana?

g) “En la isla de Chiloé, en el Pacífico sur, se encontraron 146 especies de papa, que fueron creadas por la innovación y la experimentación de sus agricultores a lo largo de los siglos” * ¿Cuál sería la ventaja de la existencia de esta gran diversidad de especies de papa?

¿Cómo se nombran y clasifican los organismos?

Para estudiar y discutir los organismos, los biólogos deben nombrarlos. La rama de la biología que se encarga de nombrar y clasificar los organismos se conoce como **taxonomía**. La base de la taxonomía moderna la estableció el naturalista sueco Carl von Linné o Carlos Linneo (1707-1778). Uno de los logros más importantes de Linneo fue la introducción del nombre científico tal como se conoce actualmente.

El nombre científico de un organismo designa su género y su especie. Un género es un grupo que incluye algunas especies estrechamente emparentadas; cada especie perteneciente a un género incluye poblaciones de organismos que potencialmente pueden reproducirse en condiciones naturales.

Además, estableció una clasificación jerárquica como la que se muestra en la siguiente imagen: →

En la actualidad, el proceso de clasificación se enfoca casi exclusivamente en la reconstrucción de la filogenia, o historia evolutiva. La ciencia de reconstruir la filogenia se conoce como **sistemática**.



Sistema de Clasificación

El sistema de clasificación consiste en agrupar a los seres vivos en distintas categorías, la categoría también es llamada taxón.

Las principales categorías taxonómicas son 7:

Reino, Phylum, Clase, Orden, Familia, Género, Especie.

Además, este sistema de clasificación, es un sistema jerárquico, en donde, grupos pequeños si organizan en grupos más grandes. Es decir, varias categorías inferiores se agrupan en una categoría superior.

Entonces:

Varias especies se agrupan en GÉNEROS, los géneros se agrupan en FAMILIAS, las familias en ÓRDENES, las órdenes en CLASES, las clases en PHYLUM y por último los phylum en REINOS.

La ESPECIE viene a ser entonces la UNIDAD DE LA CLASIFICACIÓN, la categoría más pequeña.

La especie constituye un grupo de organismos similares con estructura y función idénticas y que al reproducirse generan una descendencia fértil.

A continuación, algunos ejemplos:

Categoría	Gato	Humano	Roble blanco
Domnio	Eukarya	Eukarya	Eukarya
Reino	Animalia	Animalia	Plantae
Filo	Chordata	Chordata	Anthophyta
Subfilo	Vertebrata	Vertebrata	Ninguno
Clase	Mammalia	Mammalia	Eudicotyledones
Orden	Carnívora	Primates	Fagales
Familia	Felidae	Homínidae	Fagaceae
Género	<i>Felis</i>	<i>Homo</i>	<i>Quercus</i>
Especie	<i>Felis catus</i>	<i>Homo sapiens</i>	<i>Quercus alba</i>

Clasificación taxonomía del perro

Reino : Animalia
 Phylum : Corados
 Clase : Mammalia
 Orden : Carnívora
 Familia : Canidae
 Género : Canis
 Especie : Canis familiares



Taxonomía

¿Por qué dar nombres científicos a los seres vivos? ¿Por qué llamar al perro: *Canis familiares* o a la papa *Solanum tuberosum*?

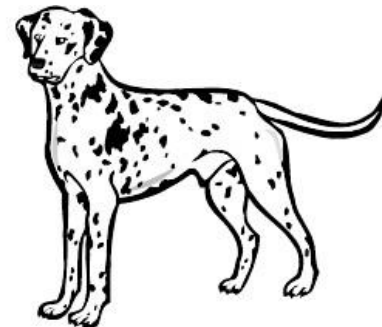
La razón principal es la exactitud, para evitar la confusión, pues en diferentes lugares del mundo, se le aplica diferentes nombres, en diferentes idiomas, a un organismo.

Por ejemplo en el caso del perro:

En castellano : Perro

En quechua : Allco

En inglés : dog



En cambio, con su nombre científico: *Canis familiares* puede ser conocido universalmente, por todos los científicos de todos los lugares del mundo.

Nomenclatura Binomial

Los nombres científicos están basados en una nomenclatura binaria porque están formado por 2 nombres.

Nomeclatura Binomial

Nombre científico
Siempre en cursiva o si se escribe a mano va subrayado.

Nombre común:
Jaguar

Panthera onca



Género
Primera letra en mayúscula

Especie
Todo en minúscula



Ambas son palabras originadas del latín.

Además, ambos nombres siempre se subrayan y colocan en letra cursiva. Algunos ejemplos:

Nombre vulgar o común	Nombre científico
Gallito de las rocas	<u>Rupícola peruviana</u>
Cantuta	<u>Cantua buxifolia</u>
Papa	<u>Solanum tuberosum</u>
Perro	<u>Canis familiares</u>
Gato	<u>Felis domestica</u>
Cucaracha	<u>Periplaneta americana</u>
Abeja	<u>Apis mellijera</u>
Cebolla	<u>Alium cepa</u>
Hombre	<u>Homo sapiens</u>

Además:

Los nombres científicos de los organismos no son definitivos, pueden cambiar, dependiendo de los nuevos descubrimientos; como por ejemplo:

El nombre científico del mandril era:

Cynocephalus mormon que después se volvió:

Papio sphinx y terminó con lo que ahora conocemos como:

Mandrillus sphinx



PUNTO CLAVE

Los biólogos utilizan un esquema de clasificación jerárquica, con una serie de categorías taxonómicas desde especies a dominio, cada categoría es más general y más amplia que la de abajo.

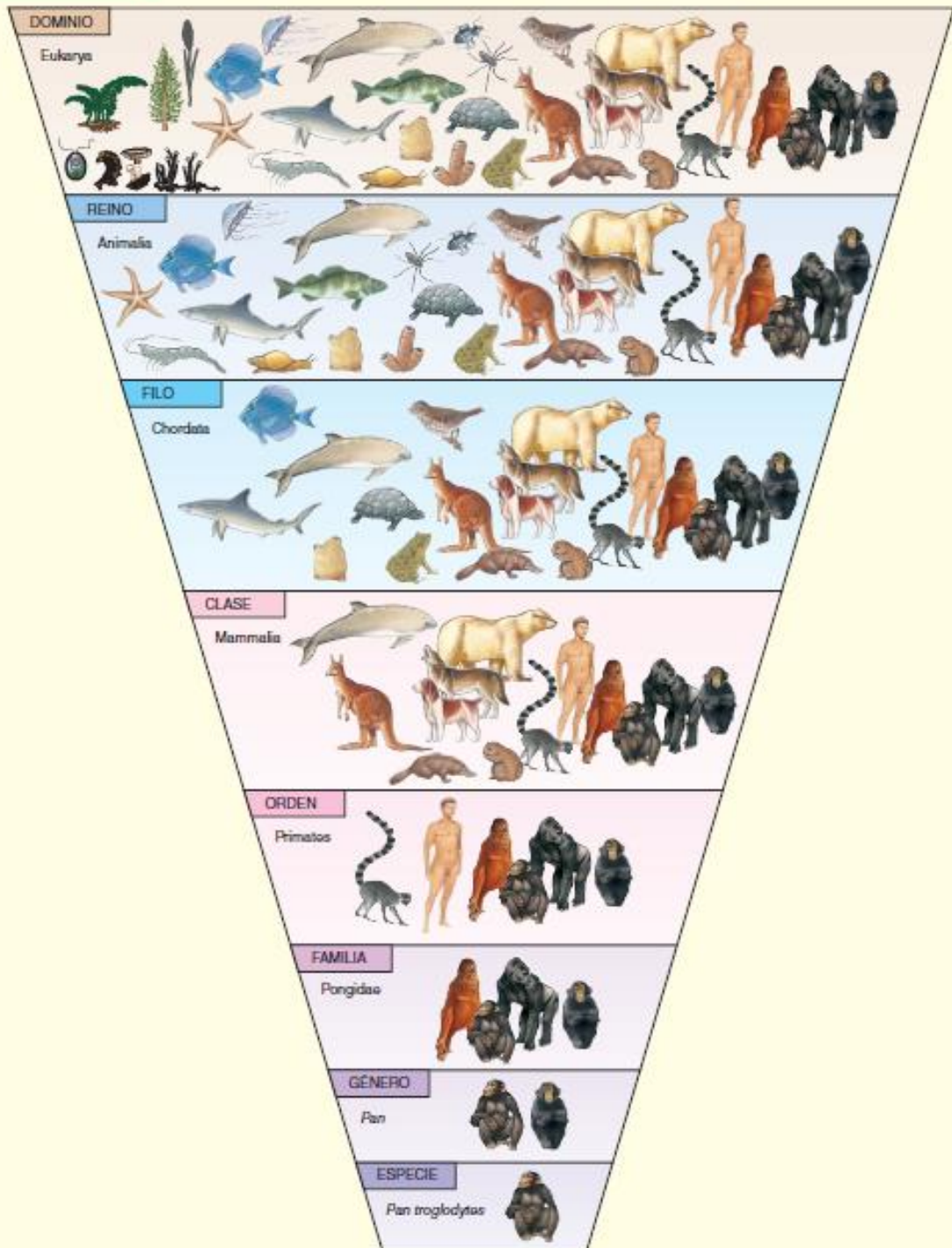


FIGURA 1-10 Clasificación del chimpancé (*Pan troglodytes*)

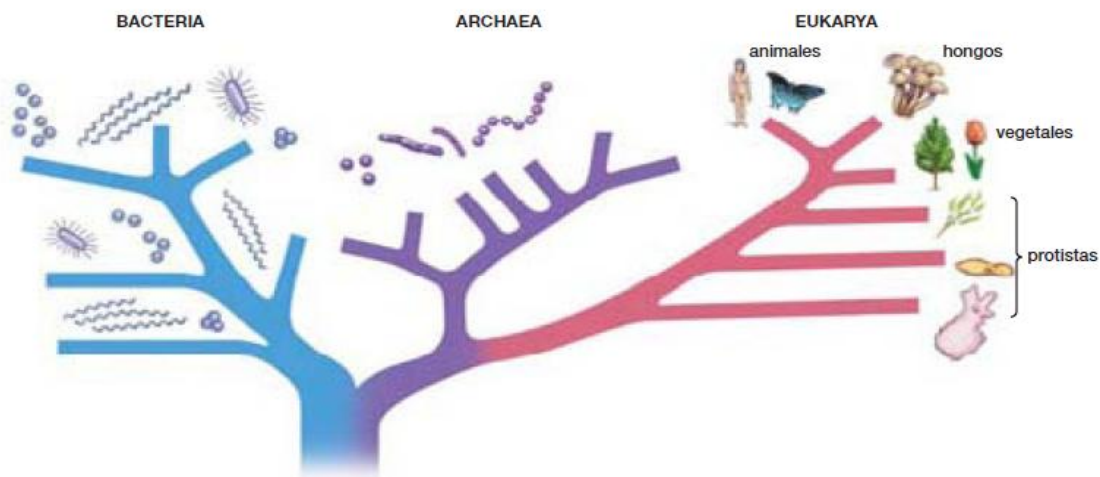
Clasificación de los seres vivos

Los seres vivos: se clasifican en Dominios y Reinos:







¿CÓMO CLASIFICAN LOS CIENTÍFICOS EN CATEGORÍAS LA DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS?

Los organismos se pueden agrupar en tres categorías principales, llamadas dominios: Archaea, Bacteria y Eukarya. Dentro de los Eukarya hay cuatro reinos: Fungi (hongos), Plantae (plantas), Animalia (animales), y organismos unicelulares eucarióticos llamados colectivamente “Protistas”.







Entre las características que se emplean para clasificar a los organismos están el tipo de célula (eucariótica o procariótica), el número de células (unicelular o multicelular) y la forma de obtención de la energía (autótrofa o heterótrofa). El material genético de las células eucarióticas está encerrado dentro de la membrana de un núcleo. Las células procarióticas no tienen núcleo.



PUNTO CLAVE Este cladograma muestra las relaciones evolutivas entre los tres dominios y entre los principales grupos de organismos que pertenecen a estos dominios.

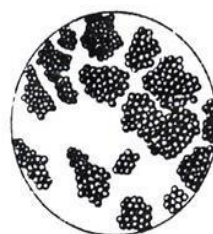
Dominio Bacteria		Dominio Archaea		Dominio Eukarya			
							
(a) La bacteria en forma de bastón <i>Bacillus anthracis</i> , miembro del dominio Bacteria, causa el ántrax, una enfermedad de las vacas y ovejas que también puede afectar a los humanos.	(b) Estas arqueas (<i>Methanosarcina mazei</i>), miembros del dominio Archaea, producen metano.	(c) Estos protozoarios unicelulares (<i>Tetrahymena</i>) se clasifican en uno de los grupos protistas.	(d) Las plantas incluyen muchas formas bellas y diversas, tales como la orquídea zapattito de dama (<i>Phragmipedium carolinum</i>).	(e) Entre los animales más fieros, los leones (<i>Panthera leo</i>) se encuentran entre los más sociables. Son los de mayor tamaño en el grupo de los felinos y viven en manadas (grupos).	(f) Los hongos como la mosca agarica (<i>Amanita muscaria</i>), se clasifican en el reino Hongos (Fungi). La amanita muscaria es venenosa, causa delirio, y excesiva sudoración cuando se ingiere.		
Bacterias	Arqueos	Protistas	Plantas	Animales	Hongos		

Ancestro común de todos los organismos

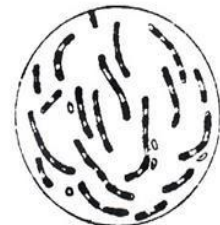
Dominio	Reino	Características	Papel ecológico y comentarios
	Bacteria	Procariotas (carecen de núcleos distintivos y otros organelos membranosos), unicelulares, microscópicos, paredes celulares usualmente compuestas de peptidoglicano.	La mayoría son desintegradores, algunos parásitos (y patógenos), algunos autótrofos quimiosintéticos, algunos fotosintéticos, importantes en el reciclaje de nitrógeno y otros elementos, algunos se utilizan en procesos industriales.
	Archaea	Procariotas, unicelulares, microscópicos, peptidoglicano ausente en paredes celulares, difiere bioquímicamente de las bacterias.	Los metanógenos son anaerobios que habitan drenajes, pantanos y sistemas digestivos animales; halófilos extremos habitan ambientes salinos, termófilos extremos habitan ambientes calurosos, en ocasiones ácidos.
	Los protistas se clasificaron antes en el reino Protista; ahora se asignan a varios "supergrupos"	Eucariotas, principalmente unicelulares o multicelulares simples.	Los protozoarios son una parte importante del zooplancton. Las algas son productores importantes, especialmente en ecosistemas marinos y de agua dulce, importante fuente de oxígeno. Algunos protistas causan enfermedades, por ejemplo, malaria.
	Plantae	Eucariotas, multicelulares, fotosintéticos, poseen órganos reproductores multicelulares, alternación de generaciones, paredes celulares de celulosa.	La biosfera terrestre depende de las plantas en su papel como productores primarios, importante fuente de oxígeno en la atmósfera de la Tierra.
	Eukarya* Fungi	Eucariotas, heterótrofos, absorben nutrientes, no realizan fotosíntesis, cuerpo compuesto de hifas con forma de hilo que forman masas enmarañadas que infiltran alimento o hábitat, paredes celulares de quitina.	Desintegradores, algunos parásitos (y patógenos), algunos forman importantes relaciones simbióticas con raíces de plantas (micorrizas) o algas (líquenes), algunos se utilizan como alimento, la levadura se usa en la elaboración de pan y bebidas alcohólicas; algunos se usan para fabricar químicos industriales o antibióticos, responsables de gran parte de la putrefacción y la pérdida de cultivos.
	Animalia	Eucariotas, heterótrofos multicelulares, muchos presentan diferenciación tisular y sistemas orgánicos complejos, la mayoría pueden moverse mediante contracción muscular, tejido nervioso coordina respuestas a los estímulos.	Consumidores; algunos especializados como herbívoros, carnívoros o comedores de detritos.



... Algunas bacterias representativas.
Arriba, formas esféricas (cocos);
centro, formas en bastones (bacilos);
abajo, formas espirales.



Staphylococcus aureus



Bacillus subtilis



Vibrio comma

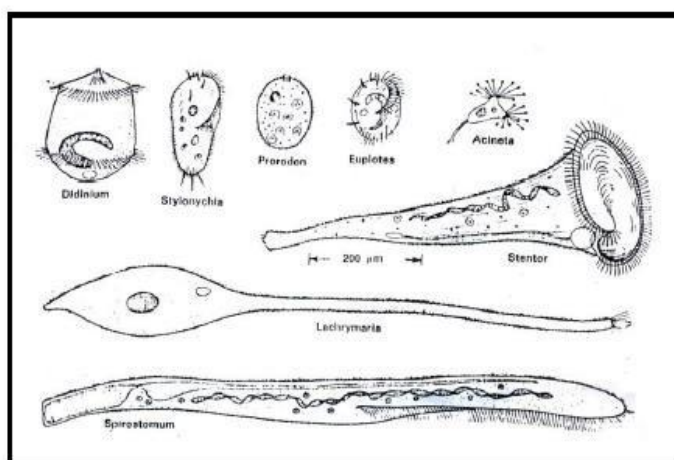
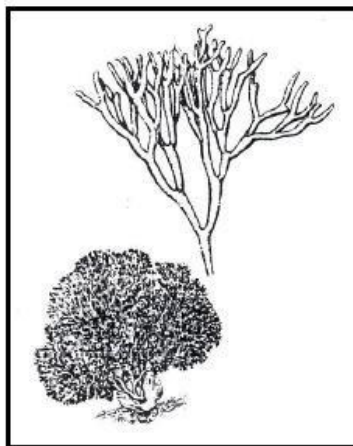
Activar Win

REINO PROTISTA



Figura. Algas verdes unicelulares, muy aumentadas; se puede observar la simetría de las células.

ALGAS PLURICELULARES

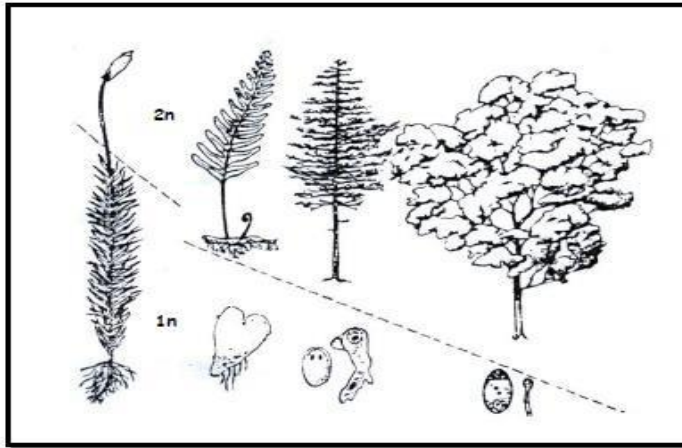


PROTOZOOS

Figura. Clase CILIADOS. Ciliados comunes de agua dulce; todos aumentados aproximadamente a la misma escala, Macronúcleo, punteado grueso; vacuola contráctil, en blanco.

Act
Ve a

REINO PLANTAE



Musgos Helechos Gimnospermas Angiospermas

NO VASCULARES

Sin tejidos conductores, raíz, tallo ni hojas

Musgos, Hepáticas...



VASCULARES

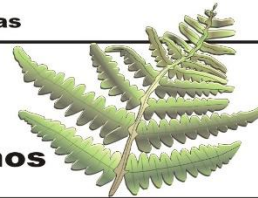
Con tejidos conductores, raíz, tallo y hojas

PTERIDOFITAS

Sin flores y con esporas

Equisetos

Helechos



ESPERMAFITAS

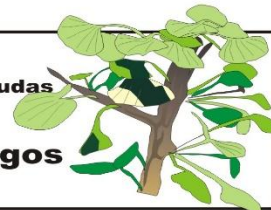
Con flores y semillas

GIMNOSPERMAS

Con sacos de polen, conos y semillas desnudas

Coníferas

Ginkgos



ANGIOSPERMAS

Con flores verdaderas, frutos y semillas

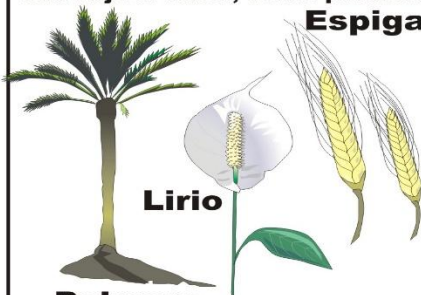
MONOCOTILEDÓNEAS

Una hoja al nacer, venas paralelas

Espigas

Lirio

Palmera



DICOTILEDÓNEAS

Dos hojas al nacer, venas ramificadas

Almendra

Rosal

Encina



REINO ANIMAL

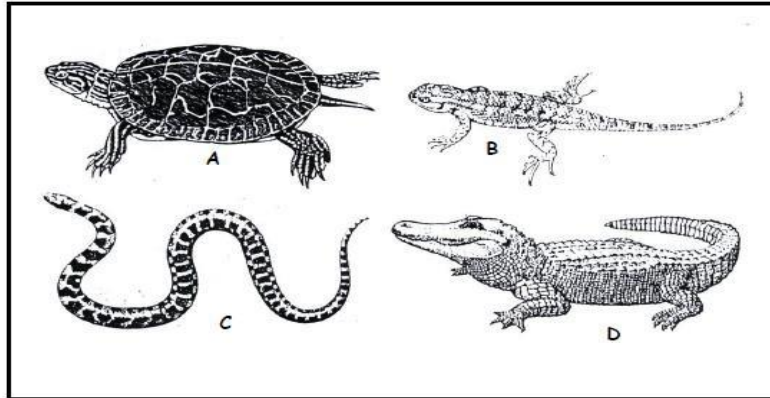


Figura. Tipos de reptiles vivientes (Clase REPTILES). Todos reducidos, pero no a la misma escala. A. Tortuga pintada. B. Lagarto y C. Serpiente acuática. D. Caimán (Alligátor, Orden COCODRILOS)

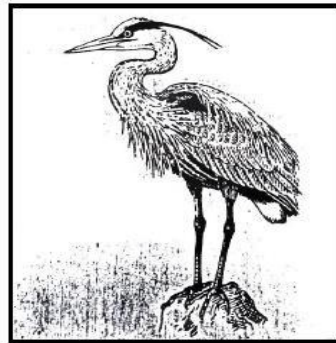
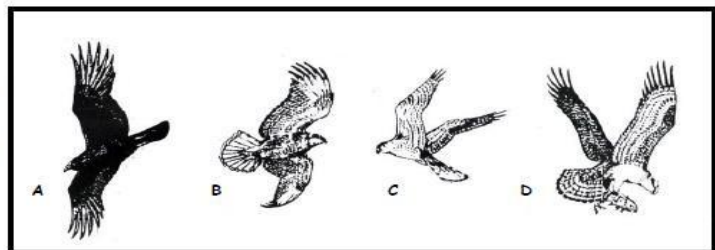


Figura. Gran garza azul (Ardea herodias); altura de aproximadamente 1,20 m.

Figura. A. Ratonero americano, envergadura hasta 2 m. B. Ratonero de cola roja, envergadura de 1,20 a 1,30 m. C. Gavilán, longitud de 22 a 30 cm. D. Águila pescadora, envergadura hasta 2m.



¡Actividad de Laboratorio!

Reconocemos los reinos y algunas características que contribuyen a diferenciarlos.

Trabajamos en grupos de 4 integrantes con la guía que entregará la profesora en clase.

Al terminar la actividad práctica de laboratorio, se elabora el informe correspondiente.

INTERVENCIÓN HUMANA SOBRE LA BIODIVERSIDAD



CONCEPTOS

ECOLOGÍA: es la ciencia que estudia las relaciones existentes entre los organismos y el medio en el que viven. Su objetivo es el análisis, la conservación del ambiente y la propuesta de soluciones posibles frente a problemas que surgen en la conservación de los ecosistemas.



AMBIENTE:

- Desde el punto de vista biológico incluye todos los factores inorgánicos (abióticos) y orgánicos (bióticos) de los cuales depende el desarrollo de un ser vivo



- Desde el punto de vista social funciona como un sistema constituido por factores físicos y socioculturales interrelacionados entre sí, que condicionan la vida de los seres humanos y a la vez son modificados y condicionados por estos (Novo, 1986)

AMBIENTE



- ❖ Se puede concebir el ambiente como “un sistema en donde se interrelacionan los elementos sociales y naturales en un proceso dinámico y continuo”. Esta concepción considera a la especie humana como parte integral del mismo de manera especial, pues es a la vez un componente natural y social. Natural pues comparte con el resto de los seres vivos su naturaleza biológica y se rige por las leyes naturales; social en tanto creador de cultura.



IMPACTO AMBIENTAL

A través de la historia, el hombre ha tenido que ingeniárselas para defenderse y poder sobrevivir a las fuerzas de la naturaleza. Además de aprovechar los diferentes elementos del ambiente, entendiendo por éste al **conjunto de elementos que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos.**

Toda alteración, modificación o cambio en el ambiente ocasionados por el hombre o la naturaleza se consideran impacto ambiental.

Impacto Ambiental

Cualquier **alteración** de las propiedades físicas, químicas o biológicas del ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía resultante de las actividades humanas que directa o indirectamente afecten:

- la salud, seguridad o bienestar de la comunidad,
- las actividades económicas,
- la biodiversidad,
- las condiciones estéticas y sanitarias del ambiente,
- la calidad de los recursos naturales.

Estos cambios pueden ser graduales o repentinos, inesperados y, a su vez, catastróficos. Por lo tanto, el impacto ambiental es el resultado, positivo o negativo, de las actividades del ser humano sobre la naturaleza.



Sucede cuando las consecuencias que se manifiestan en un ecosistema por dichas actividades no implican la destrucción de la vida



Sucede al modificar o explotar los recursos de un ecosistema y provocar su degradación, así como la pérdida de sus especies

EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL

Con el fin de medir los efectos de ciertas actividades humanas sobre el medio ambiente, se han creado métodos llamados estudios de impacto ambiental, que se ponen en práctica previamente a un proyecto, como por ejemplo de construcción, ya que esto permite predecir el impacto que puede tener en la naturaleza, dependiendo de las actividades a realizar en él, los materiales utilizados, etc.

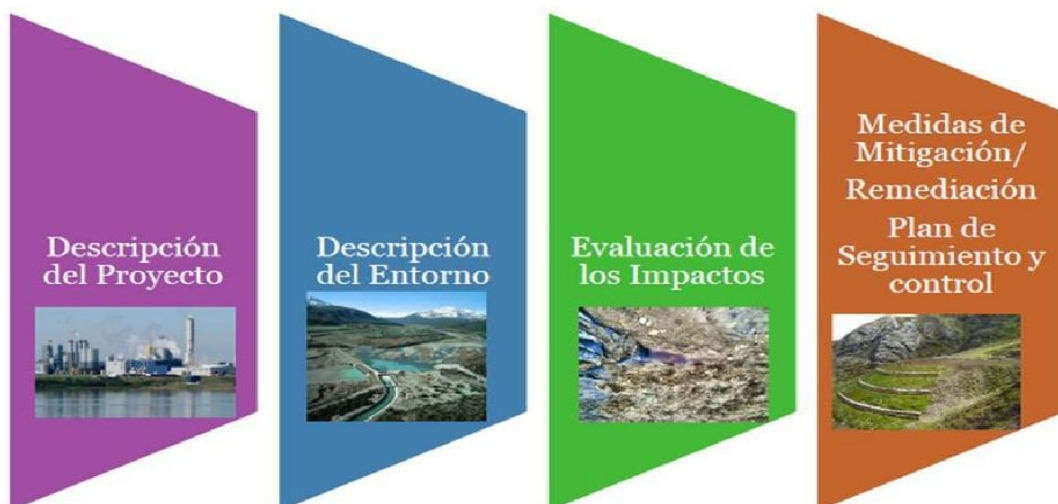
Un estudio de impacto ambiental analiza la ubicación del proyecto, considerando las características físicas y biológicas de la zona. Al mismo tiempo, estudia los planos arquitectónicos y las acciones planeadas en el proceso, además de determinar si éstas afectan o no al entorno.

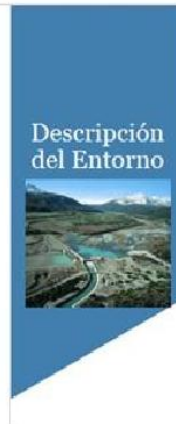
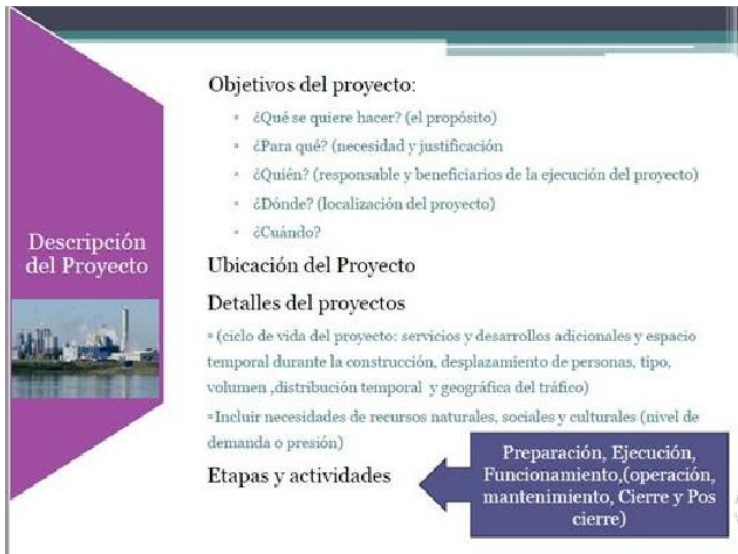
Como resultado del estudio, se determinan las medidas para eliminar o minimizar el impacto ambiental o, si se considera conveniente, se prohíbe la realización del proyecto por el riesgo que representa para el equilibrio del área.

Evaluación de Impactos Ambientales

Procedimiento técnico-administrativo realizado en acuerdo a normas específicas y orientado a identificar, valorar y comunicar los impactos ambientales de una acción, proponer y seleccionar alternativas y, cuando corresponda, medidas correctoras, y establecer programas de monitoreo ambiental.

Que debe contener un EIA?





- Descripción del estado actual del medio y de los procesos que actúan sobre él en ausencia del proyecto
- Implica la descripción del **área de influencia** y del **área del proyecto**
- Criterios
 - Áreas de influencia directa e indirecta
 - Áreas sensibles de riesgo y de peligro
 - Efectos significativos potenciales que ocurren más allá del sitio o en forma tardía

Valoración de un Impacto Ambiental

- Se valora la alteración **positiva o negativa** de una acción sobre un determinado parámetro de calidad ambiental en relación con la situación futura del mismo considerando su evolución en ausencia de la acción considerada.
- s decir, se asume que la Línea de Base puede ser afectada por factores no vinculados a la acción considerada.



DESARROLLO SUSTENTABLE:

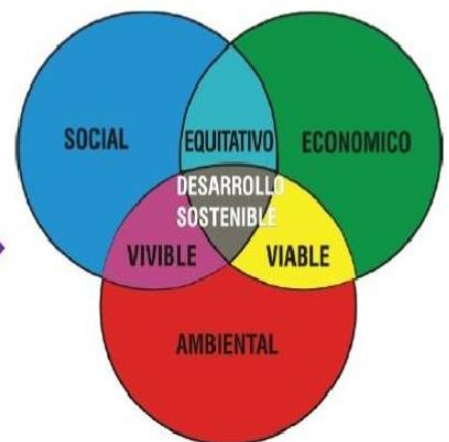
Principio organizador para alcanzar los objetivos del desarrollo humano y al mismo tiempo sostener la capacidad de los sistemas naturales de proporcionar los recursos naturales y los servicios del ecosistema en función de los cuales depende la economía y la sociedad.



EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Persigue 2 objetivos fundamentales:
“satisfacer las necesidades de las generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, y al mismo tiempo, proteger el medio ambiente” (CMAD, 1987)

Debe establecer relaciones de orden justo (equitativo) entre las dimensiones social y económica, creando para tal fin, acciones posibles (viables) que procuren protección del hombre en armonía con el ambiente (vivable)



¿Qué son la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)?

En la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible de 2015 los Estados Miembros de la ONU aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible¹, con el fin de erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todas las personas para el año 2030. Este acuerdo es un llamado universal para la lucha a favor del desarrollo humano sostenible en todo el planeta y para ello define 17 objetivos, los denominados "Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)", que contienen a su vez 169 metas.

El desarrollo sostenible se plantea como la integración de forma equilibrada de las tres dimensiones del desarrollo: la social, la económica y la ambiental. En la dimensión social, entre otros muchos aspectos, se plantea la erradicación de la pobreza como uno de los mayores desafíos que enfrenta el mundo y un requisito indispensable para el desarrollo sostenible. En el ámbito económico, se plantea establecer condiciones para un crecimiento económico inclusivo y sostenido, una prosperidad compartida y el trabajo decente para todas las personas. En la dimensión ambiental, junto con la protección del planeta y sus recursos naturales, incluye la definición del informe Brundtland de "satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones".



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Actividad

ODS 15: A través de este objetivo de desarrollo sostenible, se quiere proteger la vida terrestre, gestionar

bosques de una forma sostenible, luchar en contra de la desertificación y parar la pérdida de biodiversidad.

1) Observa el siguiente video:

ODS 15 | Vida terrestre



<https://youtu.be/1peW1UMNq1A>

<https://youtu.be/1peW1UMNq1A>

Más información en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>

2) Responde:

¿Cuáles son los mayores retos de este objetivo? Responde de manera individual.

3) Observa el siguiente video y reflexiona en grupo de 4 integrantes:

<https://youtu.be/dZqslmbm0zY>

4) Elabora en grupo un listado con 10 acciones que puedan contribuir a cumplir con el ODS 15.

EDUCACIÓN AMBIENTAL: es un proceso continuo que promueve la **sostenibilidad como proyecto social**. Implica un desarrollo con justicia social, distribución de la riqueza, preservación y conservación de la naturaleza, igualdad de género, protección de la salud, democracia participativa y respeto por la diversidad cultural. La educación ambiental, en ese sentido, busca el equilibrio entre diversas dimensiones, como la social, la ecológica, la política y la económica, en el marco de una ética que promueve una nueva forma de habitar nuestra casa común.

Impulsa procesos educativos integrales orientados a la construcción de una racionalidad ambiental. En ese marco, distintos conocimientos, saberes, valores y prácticas ambientales confluyen y aportan a la formación ciudadana y al ejercicio del **derecho a un ambiente sano, digno y diverso**.



La Educación Ambiental persigue dos objetivos específicos:

- ❖ • A nivel de conocimientos: reconocer que el actual modelo de relaciones entre los sistemas natural, social y tecnológico no es viable para el mantenimiento de la vida sobre el planeta.
- ❖ • A nivel de acción: construir y desarrollar un nuevo modelo de pensar y de hacer que garantice a largo plazo un sistema de relaciones equilibrado en lo natural, lo social y lo tecnológico.



LEGISLACIÓN:

La ley **ambiental** es un término que se utiliza para referirnos a las regulaciones, estatutos, **legislación** - local, nacional e internacional- y tratados diseñados **con** el fin de proteger el medio ambiente y explicarles a gobiernos y entidades privadas las consecuencias legales del daño **ambiental**.

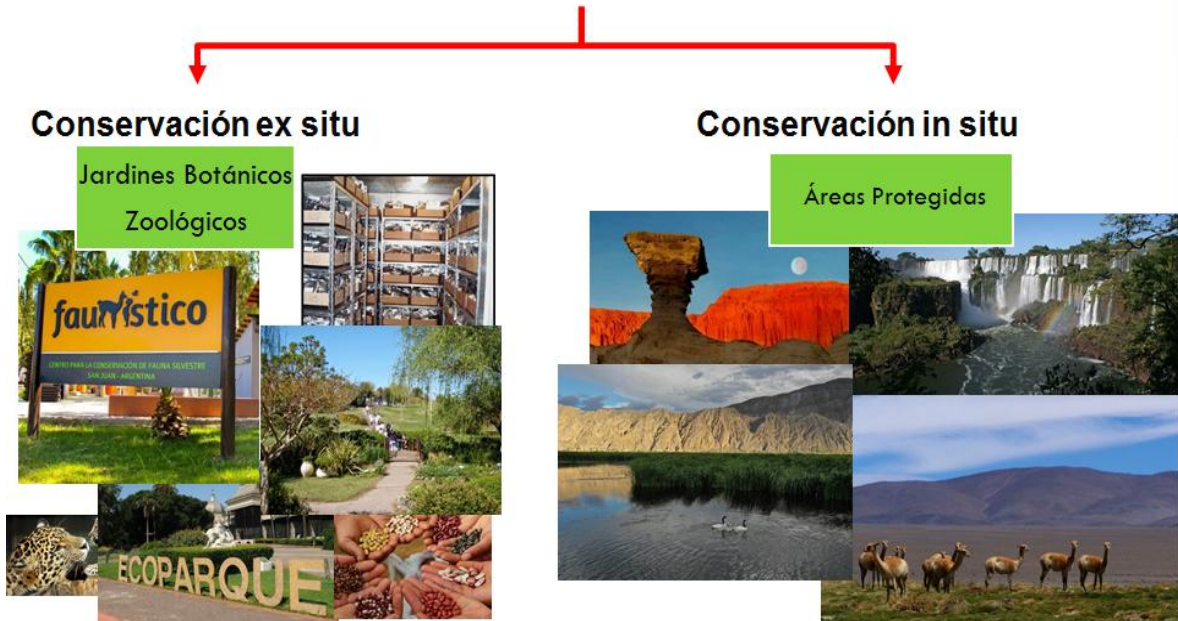


CONSERVACIÓN DE LA FAUNA (LEY NACIONAL 22421)
Ley provincial 606-L (1999)

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): "La utilización humana de la biosfera para que rinda el máximo beneficio sostenible a la vez que mantiene el potencial necesario para las aspiraciones de futuras generaciones".

ÁREAS PROTEGIDAS

Existen dos formas de hacer conservación



1. DEFINICIÓN Y FUNCIONES

Las Áreas Protegidas (AP), son ecosistemas continentales (terrestres o acuáticos), costeros / marinos, o una combinación de los mismos, con límites definidos y bajo algún tipo de protección legal. Son áreas seleccionadas por el ser humano para su conservación por poseer características relevantes en cuanto a su valor escénico, recreativo, cultural, gran biodiversidad, riqueza genética y/o por poseer componentes de importancia científica.

La Ley Provincial 6.911 establece distintas categorías de manejo para las Áreas Naturales Protegidas que conforman el Sistema Provincial de Áreas Protegidas.

- Suministran bienes y servicios.
- Contribuyen a la disminución de la pobreza.
- Preservan el patrimonio cultural.
- Representan "activos" sociales muy importantes para las economías regionales.

Reserva Estricta: son aquellas áreas que contienen ecosistemas o formas de vida frágil, de especial importancia por los recursos genéticos que albergan y en las cuales los procesos naturales se desarrollan sin interferencia humana directa y que, por la excepcionalidad de sus ecosistemas, comunidades naturales o especies de flora y fauna, su protección resulta necesaria para fines

científicos o de interés provincial.

Parques Naturales: son áreas no afectadas por la actividad humana que gozan de representatividad biogeográfica y/o que contienen ecosistemas, especies de flora y fauna, elementos geomorfológicos o paisajes naturales de belleza o interés excepcional, cuya protección tiene finalidad científica, educativa o recreativa. Son áreas de relativa extensión cuyo manejo requiere de una apropiada zonificación territorial.

Monumentos Naturales: son áreas que contienen elementos naturales de notable importancia científica, de valor estético y educativo, especies vivas animales y vegetales y/o formaciones geológicas cuya existencia podría estar amenazada.

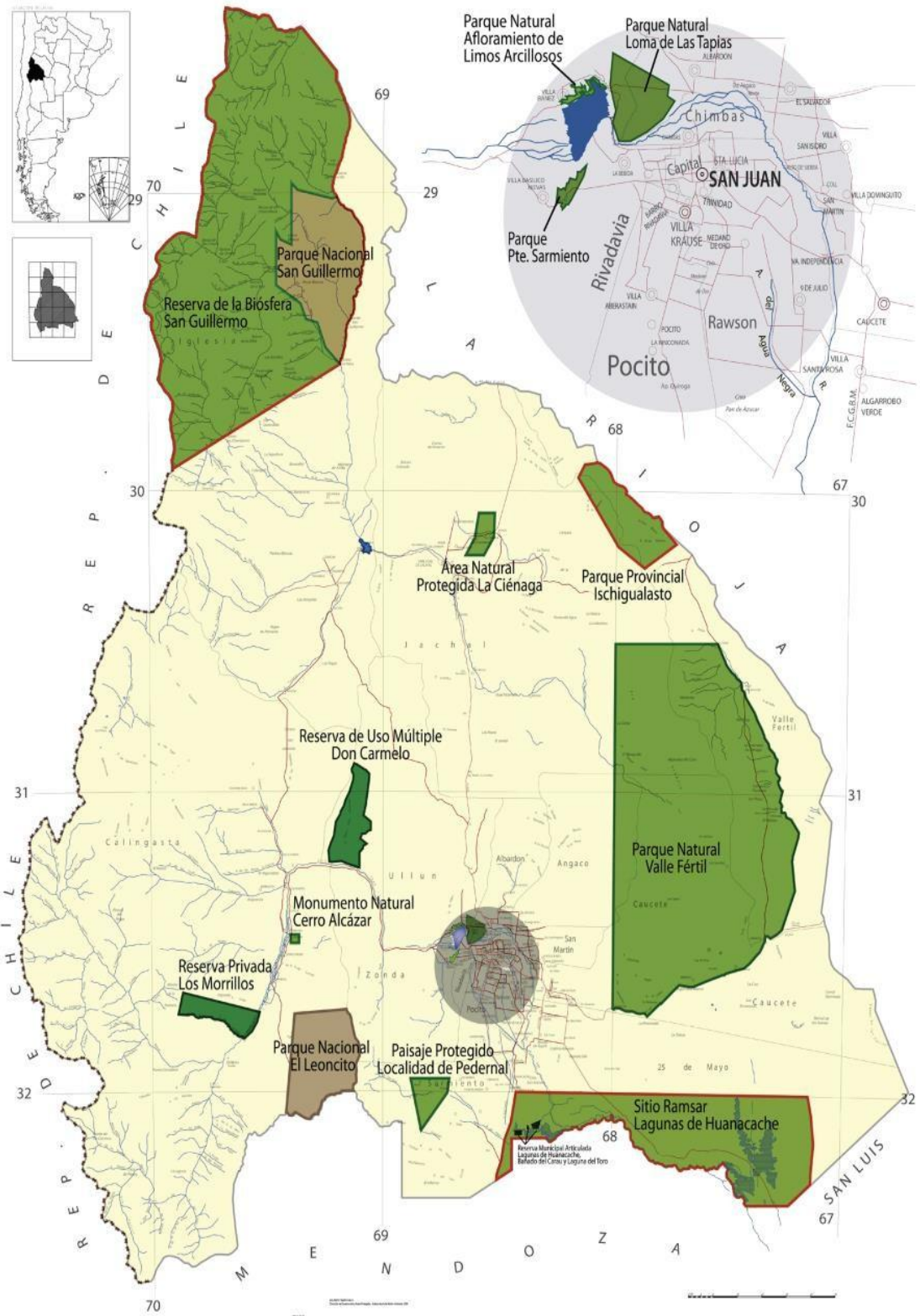
Reserva Natural Manejada: son aquellos hábitats específicos cuya protección resulta indispensable para preservar la existencia o la condición de una especie o variedades silvestres de importancia nacional o provincial. Puede estar sujeta a algún “tipo de manipulación de ambiente” que apunte a crear condiciones óptimas de vida para las especies destinatarias de protección.

Paisaje Protegido: son zonas naturales o modificadas que presentan panoramas atractivos, aprovechables por el hombre para su esparcimiento y turismo (costas de ríos, de rutas, zonas de montaña, zona periurbana, etc.), o aquellos paisajes que, por ser el resultado de la interacción del hombre y la naturaleza, reflejan manifestaciones culturales específicas.

Reserva de Usos Múltiples: son aquellas áreas con cierto grado de transformación en su condición natural, donde se privilegia la convivencia armónica entre las actividades productivas del hombre y el mantenimiento de los ambientes naturales y sus recursos silvestres.

Reserva de la Biósfera: son áreas representativas de ecosistemas característicos, cuyo objetivo es articular la protección de los recursos con la producción sustentable y en las cuales las autoridades científicas y la población local operan en la creación de un modelo que satisfaga las necesidades humanas y la conservación de la naturaleza.

Sitios de Patrimonio Mundial: son aquellos sitios o bienes naturales que constituyen ejemplos de una etapa de la Evolución de la Tierra, albergan hábitats naturales de especies amenazadas, presentan una belleza singular y que, por su valor universal de excepción, merecen ser conservados a perpetuidad.



REFERENCIAS

ÁREA NATURAL PROTEGIDA DC y AP		ÁREA NATURAL PROTEGIDA ADM. PARQUES NACIONALES	
ÁREA NATURAL PROTEGIDA RESERVA PRIVADA		RESERVA MUNICIPAL	
ÁREA NATURAL PROTEGIDA CATEGORÍA INTERNACIONAL			

UNIDAD N°2: El organismo humano y la salud: Reproducción y sexualidad

Tema: ETAPAS DE DESARROLLO DEL CUERPO HUMANO.

Cuando hablamos de las etapas del desarrollo humano, nos referimos a las distintas fases que atraviesa una persona desde su concepción hasta su muerte, y a lo largo de las cuales sufre cambios de toda índole, tanto en su cuerpo como en su mente. ¶

Estas etapas se cumplen en su totalidad en todos los individuos de la especie humana, sin posibilidad de excepción alguna, si bien puede que las características específicas varíen de acuerdo al caso puntual. Así, por ejemplo, habrá adolescentes con problemas de acné y otros sin ellos, pero nadie podrá jamás saltarse la adolescencia. ¶

También conviene decir que los cambios producidos en cada etapa, así como la manera de sobrellevarlos, son factores decisivos y *determinantes* en la infancia y la adolescencia, en etapas iniciales, resultan de suma importancia en la constitución final del individuo. ¶

La vida, entendida así, es una sucesión de situaciones de cambio que van dejando su huella en nosotros hasta lo último. ¶

Etapas del desarrollo humano



Las Siete Etapas del Desarrollo Humano

1) Etapa prenatal. Esta es la primera etapa de la vida humana, denominada también fase intrauterina, ya que tiene lugar dentro de la matriz de la madre durante el embarazo. Por lo tanto, esta etapa va desde la fecundación (unión de las células sexuales de los progenitores) y el desarrollo del feto, hasta el nacimiento o el parto. Esta etapa dura por lo general nueve meses y comprende tres fases distintas:

❖ *Fase germinal o de cigoto.* Durante esta fase el óvulo fecundado por el espermatozoide, conocido entonces como cigoto, inicia una rápida multiplicación celular que conduce a un aumento de tamaño, arraigándose en el tejido del útero al término de la segunda semana de embarazo.

❖ *Fase embrionaria.* A partir de entonces, al cigoto se le puede llamar embrión, y durante esta etapa que va de la segunda a la doceava semana (tercer mes) de embarazo, es sumamente susceptible a contaminantes externos como el alcohol, el tabaco, la radiación o las infecciones. Durante esta fase las capas del embrión empiezan a multiplicarse y especializarse, formando lo que más adelante serán los distintos tejidos del feto.

❖ *Fase fetal.* Una vez alcanzada esta fase, el embrión pasa a ser un feto y tendrá ya cierta forma humana, si bien continuará desarrollándose hasta los nueve meses de embarazo, cuando será un bebé listo para abandonar el útero materno a través del canal de parto.

2) Etapa de la infancia. La segunda etapa de la vida de todo ser humano, pero la primera fuera de la contención y protección del cuerpo de la madre, es la infancia. Va desde el instante del parto hasta alrededor de los seis años de edad, cuando se inicia como tal la niñez. Al inicio de esta etapa el individuo es llamado neonato, tiene una cabeza desproporcionada con respecto a su cuerpo y duerme la mayor parte del tiempo. Apenas inicia el reconocimiento de sus capacidades motrices y sensoriales, por lo que presenta movimientos reflejos y automáticos, como la succión del pecho materno, además se comunica con el exterior mediante respuestas emocionales indiscriminadas (llanto). A medida que transcurre el tiempo, sin embargo, el infante aprende a controlar sus miembros, sus esfínteres y a caminar, así como algunos rudimentos de lenguaje.

3) Etapa de la niñez. Ubicada entre los 6 y 12 años, esta tercera etapa de desarrollo humano coincide con la escolarización del individuo, es decir, su capacidad para el aprendizaje y la convivencia con otros individuos de su edad. En la escuela el niño aprende a través de diversos mecanismos lúdicos y pedagógicos a sacar provecho a sus facultades mentales, físicas y sociales. En esta etapa se fijan, también, el sentido

del deber, el amor propio, el respeto por los demás y por lo ajeno, así como la capacidad para distinguir entre lo real y lo imaginario.

Se trata de una etapa clave en la formación de la psique del individuo, por eso al niño se lo intenta proteger lo más posible de las influencias dañinas de la sociedad.

4) Etapa de la adolescencia: Esta cuarta etapa de la vida humana se inicia al término de la niñez, alrededor de los 12 años, y finaliza con la entrada en la juventud, alrededor de los 20. No existen límites precisos para ello, pues varía de acuerdo al individuo: pero se toma como inicio claro de la adolescencia la entrada en la pubertad, es decir, la maduración sexual de individuo.

Por ello la adolescencia es quizá de las etapas humanas la que presenta cambios más significativos a nivel físico y emocional.

El desarrollo sexual se manifiesta a través de cambios físicos:

- + Aparición de vello corporal (facial en los varones) y sobre todo vello púbico.
- + Diferenciación del cuerpo entre niñas y niños.
- + Engrosamiento de la voz en los varones.
- + Aparición de caracteres sexuales secundarios como el crecimiento de las mamas, o el alargamiento del pene.
- + Crecimiento acelerado de talla y de peso.
- + Inicio de la menstruación femenina.

Así como cambios sociales y emocionales:

- + Fluctuaciones emocionales frecuentes.
- + Aparición del deseo sexual.
- + Tendencia a reemplazar el entorno familiar por el de los amigos, formar grupos, bandas.
- + Tendencia al aislamiento y a rehuirle a la realidad.
- + Vulnerabilidad emocional y necesidad de una identificación nueva.

Esta etapa es clave en el proceso de descubrimiento del yo y del mundo que lo rodea, así como de la vida sentimental y de los valores que luego guiarán al individuo hacia la adultez.

5) Etapa de la juventud. Se llama juventud a la primera etapa de adultez o adultez temprana, en la que el individuo ya está maduro sexualmente y ha superado las turbulencias de la adolescencia, listo para iniciar una vida responsable de sí misma. Se

considera que normalmente la juventud oscila entre los 20 y los 25 años de edad, si bien estos parámetros no son fijos.

Durante la juventud el individuo se muestra más consciente con quien es y más determinado a lo que desea en la vida, aunque no posea el equilibrio emocional típico de la madurez. Es una etapa de amplios aprendizajes, ya no entorpecidos por la dinámica de crecimiento, en la que la vida laboral y social suelen ocupar un lugar privilegiado.

6) Etapa de la adultez. La etapa más prolongada normalmente del desarrollo humano, se inicia luego de los 25 años de edad, con el fin de la juventud y se prolonga hasta la entrada en la vejez o la ancianidad, alrededor de los 60 años. Se considera que un individuo adulto está en la plenitud de sus facultades psíquicas, físicas y biológicas, por lo que en esta etapa suele tener lugar el deseo de la paternidad y de fundar una familia.

Tendencia a reemplazar el entorno familiar por el de los amigos, formar grupos, bandas, El mayor rendimiento vital se encuentra contenido en esta etapa, que si bien contiene toda la impronta de las etapas de formación, es también la etapa en que el individuo suele hacer más o menos las paces consigo mismo y con su destino. Se espera de una persona adulta un control emocional y una disposición vital que no poseía en etapas anteriores.

7) Etapa de la ancianidad. La última etapa de la vida humana, que inicia alrededor de los 60 años de edad y se prolonga hasta el fallecimiento. Los adultos en esta etapa pasan a denominarse

“*ancianos*” y suelen hallarse al final de una cadena familiar a la que transmitir sus aprendizajes y enseñanzas vitales.

Es una etapa de declive en las facultades físicas y reproductivas, aunque se estima que la cantidad de desarrollo físico e intelectual de las etapas previas incidirá en el mayor o menor ritmo de debilidad del anciano. Las enfermedades, dolencias físicas y desinterés por la vida general (en pro de los recuerdos del pasado) son característicos de esta etapa de retiro.

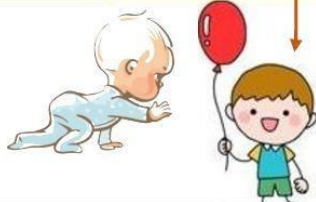
En algunos casos este declive físico puede llegar a impedir la vida normal, mientras que en otras simplemente conducen a una personalidad tanto más egoísta, excéntrica y desapegada.

ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO

Es la primera de las etapas dentro del desarrollo del ser humano y precede a la infancia. Se desarrolla en el vientre materno, también llamado embarazo. Transcurre desde la concepción o fecundación del nuevo ser (unión de las células sexuales femenina y masculina, el óvulo y el espermatozoide) hasta su nacimiento en el parto.



PRE-NATAL



Precede a la etapa de la niñez. Es la etapa comprendida entre el nacimiento y los 6 años de edad. El ser humano se interesa en ejercitar sus órganos sensoriales, movimientos y lenguaje, y manipula de forma repetida los objetos que se encuentran a su alcance. A través de este aprendizaje en los tres primeros años el ser humano adquiere capacidades básicas como manejar sus manos, ponerse de pie, caminar, el hablar, hasta desplazarse por su propio medio.

Es posterior a la infancia y precede a la adolescencia. Normalmente esta etapa del crecimiento de la vida humana se sitúa entre los 6 y 12 años. Coincide con la escolarización o ingreso del niño en la escuela, lo que significa la convivencia con otros seres humanos de su misma edad y, por lo tanto, iguales en derechos, deberes y requerimientos de atención.



NIÑEZ

Es posterior a la niñez y precede a la juventud. Está comprendida aproximadamente entre los 12 a 20 años, aunque varía mucho de un ser humano a otro. En esta edad se deja de ser un niño, aunque todavía no se ha alcanzado la madurez y equilibrios propios de un individuo en la etapa de juventud o adultez.

- Se registra un evidente y acelerado crecimiento en talla y peso.
- La voz del individuo cambia, se convierte en mucho más grave.
- Las glándulas sexuales inician su período de madurez.

Se inicia a los 20 años y se extiende hasta los 25 años. En general la persona dentro de la etapa de la juventud se halla más tranquilo con sí mismo y con respecto a lo que había sido y sentido en su adolescencia, y aunque no ha llegado todavía al equilibrio que es característico de la adultez ya se va avanzando en el autoconocimientos y autoaceptación.



JUVENTUD

Es la continuación de la etapa de la adultez y es la etapa final de la vida. Se inicia aproximadamente a los 60 años de edad y tiene su evolución hasta el momento del fallecimiento.

- Esta etapa del desarrollo humano se caracteriza por una creciente disminución de la fuerza física.
- Dicha disminución a su vez ocasiona progresiva bajada de la actividad intelectual y mental en general.



ANCIANIDAD

Se establece en la edad comprendida entre los 25 y los 60 años. Es la etapa del desarrollo de la vida en la que el individuo alcanza la plenitud en su evolución física, biológica y psíquica. En esta etapa su personalidad y su carácter se presentan firmes y seguros y el individuo maduro se distingue por el control que logra de sus sentimientos y su vida emocional. Esto le permite afrontar la vida con mayor seguridad y serenidad que en las etapas anteriores.



Actividad N° 5: Etapas del Desarrollo Humano



Realiza en tu cuaderno las siguientes actividades

1. ¿Es lo mismo hablar de Ciclo de la vida que hablar de etapas del desarrollo del ser humano?
2. ¿Cuántas son las etapas que tiene el ser humano? Enumérelas.
3. Complete el siguiente cuadro:

N° de la etapa	Nombre de la etapa	Características	Ejemplos de la etapa
ETAPA 1			
ETAPA 2			
ETAPA 3			
ETAPA 4			
ETAPA 5			
ETAPA 6			
ETAPA 7			

4. ¿Cuál serían los factores de decisivos para el Ser Humano y “que etapas” son de suma importancia en la constitución final del individuo?

5. Busque las siguientes palabras en la sopa de letras (aparición, reproducción, conducta, derecho, psicológico, madurez, física, capacidad, conciencia, convivencia, responsabilidad, emocional). Luego, puede definir ¿la importancia de cada una de ellas para las distintas etapas?



6. De las siguientes imágenes determine a que etapa corresponde:



a)



b)



d)



c)

LA MARAVILLA DEL PROCESO REPRODUCTIVO

Todos los seres vivos tienen necesidades básicas que están relacionadas con su supervivencia. Para satisfacer estos requerimientos, los organismos han implementado estrategias que les permiten protegerse de las condiciones variables del ambiente en que se desarrollan, efectuar movimientos, responder ante múltiples estímulos, regular su medio interno e intercambiar sustancias con su entorno, nutrirse y excretar desechos corporales, entre muchas otras. Sin embargo, existe una necesidad fundamental relacionada con la supervivencia de los seres vivos en términos de especie: la reproducción, ya que todos los organismos necesitan originar descendencia fértil para que las nuevas generaciones, a su vez, mantengan la continuidad de su especie. Lejos de ser un fenómeno simple, conformado por un único evento, la reproducción de los seres vivos está basada en una serie de procesos altamente regulados y sincronizados, los que dependen de factores mecánicos, endocrinos, conductuales y ambientales, entre otros. Además, es un fenómeno fascinante desde el punto de vista de la biología, ya que a partir de un individuo, o dos, según sea el caso, se genera otro ser vivo que iniciará su desarrollo de manera continua, coordinada y gradual, y que también tendrá posteriormente la capacidad de reproducirse.

La reproducción es el proceso biológico mediante el cual se generan nuevos organismos. Existen dos tipos básicos de reproducción: reproducción asexual o asexuada (a veces también llamada vegetativa) y reproducción sexual o sexuada. Dentro de cada tipo de reproducción (asexual y sexual) existe una gran diversidad de alternativas. La reproducción asexual puede involucrar la duplicación del organismo completo (unicelulares) o el desarrollo de estructuras especializadas (yemas, esporas, estolones), entre otras estrategias.

La reproducción sexual puede involucrar la existencia de sexos separados (especies dioicas en las que se diferencian machos y hembras) o la presencia de estructuras de ambos sexos dentro del mismo individuo (especies monoicas o hermafroditas).

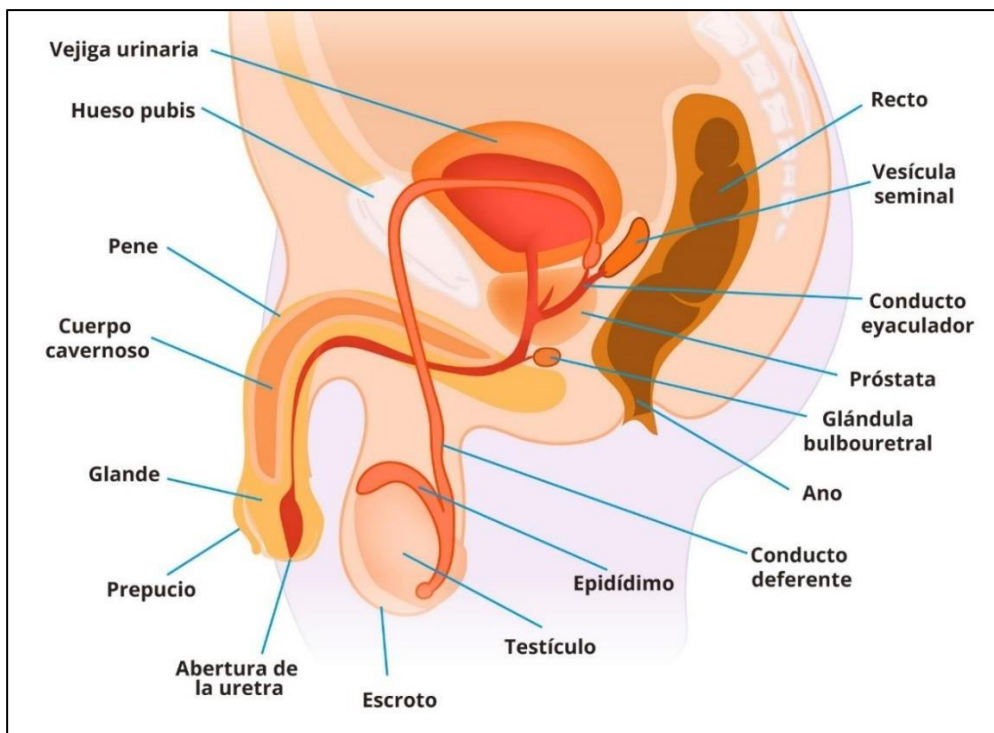
	Reproducción asexual	Reproducción sexual
Descripción	Se generan uno o varios individuos que son una copia idéntica (clon) de su progenitor y que, por lo tanto, poseen sus mismas características. Esta modalidad es muy común en los organismos unicelulares; pero existen algunos pluricelulares, como plantas, hongos y animales, que también se pueden reproducir de esta forma cuando las condiciones ambientales lo permiten.	Requiere de la participación de dos organismos en vez de uno. El descendiente originado posee características similares, pero no idénticas, a las de ambos progenitores, pues ha surgido a partir de la combinación del material genético presente en células reproductoras altamente especializadas, llamadas gametos, provenientes de los dos organismos que se reproducen.
Ventaja	Un único organismo progenitor es capaz de generar descendencia en ausencia de otros individuos.	Al combinarse la información genética de los progenitores, esto les confiere variabilidad genética a los descendientes.
Desventaja	Al ser copias idénticas entre sí, en general, no existe variabilidad genética entre progenitores y descendientes. La falta de variabilidad puede ser desventajosa cuando las condiciones ambientales cambian drásticamente.	Requiere la presencia de individuos de ambos sexos, sin lo cual no existe reproducción. El tiempo transcurrido entre el nacimiento de un individuo y el nacimiento de su descendencia puede ser más largo que para la reproducción asexual.

SISTEMA REPRODUCTIVO MASCULINO Y FEMENINO

Anatomía y fisiología del aparato reproductor humano.

El aparato reproductor humano se divide en: aparato reproductor masculino y aparato reproductor femenino.

Aparato Reproductor Masculino



Definición: Conjunto de órganos encargados de producir los gametos masculinos, sintetizar las hormonas sexuales y realizar la copulación.

El sistema reproductor masculino puede ser dividido, a grandes rasgos, en cuatro regiones principales: los testículos (gónadas masculinas), un sistema complejo de conductos (epidídimo, conductos deferentes y la uretra, entre otros), tres glándulas exocrinas (próstata, vesículas seminales y glándulas bulbouretrales o de Cowper) y el pene.

TESTÍCULOS:

1. **Localización:** son un par de órganos ubicados en las bolsas escrotales, estando el testículo izquierdo descendido con relación al testículo derecho. Se denomina **CRIPTORQUIDIA** cuando los testículos no descienden al escroto.
2. **Peso:** 20 a 25 gr. cada uno
3. **Forma:** Ovoide
4. **Dimensiones:** 4 cm. de largo.3 cm de ancho y 2,5 cm de espesor
5. **Función:** los testículos cumplen una función endocrina al producir testosterona y una función exocrina al producir espermatozoides. De esta manera se consideran mixtas

B. VIAS ESPERMATICAS:

Están constituidas por los epidídimos, los conductos deferentes, los conductos eyaculadores y la uretra del hombre. Constituyen un conjunto de conductos cuya función es liberar los espermatozoides al exterior por medio de la eyaculación. Son conductos que transportan los espermatozoides desde los túmulos seminíferos al exterior.

C. PENE:

Es el órgano copulador masculino. Está formado por 3 cuerpos cilíndricos constituidos por tejido eréctil, el cual está envuelto externamente por la piel.

1. **Cuerpos cavernosos:** son dos, Están situados en la parte dorsal
2. **Cuerpo esponjoso:** Único, es más largo que los anteriores, está situado en la parte ventral. Toda su longitud contiene a la uretra esponjosa o peneana. Presenta una dilatación distal denominada glande
3. **Órganos erectiles:** Contiene areolas (senos venosos) los que al llenarse de sangre permiten que el pene de estado en reposo (10cm de longitud) pase al estado de erección (16 cm de longitud) permitiendo así la cópula
4. **El prepucio:** es una doble capa de piel retráctil que cubre el glande.

D. GLÁNDULAS ANEXAS


Glándula Característica	Vesícula seminal	Próstata	Glándula Bulbouretral o Glándula de Cowper
Número	2	1	2
Ubicación	Por delante del recto y encima de la próstata	Debajo de la vejiga y por detrás de la sínfisis púbica	Por detrás de la uretra membranosa
Desembocadura	Conducto eyaculador	Uretra prostática	Uretra esponjosa
Función	Secreta parte del líquido seminal, el cual contiene principalmente fructuosa y prostaglandinas	Secretan líquido alcalino de aspecto lechoso que contiene principalmente ácido cítrico y fosfatasa ácida	Elabora un moco el cual lubrica la uretra y reduce la fricción del acto copulatorio.


E. SEMEN:


Líquido eyaculado durante el orgasmo masculino. Contiene espermatozoides y secreciones de las glándulas anexas. Es de color blanco opalescente. Volumen por eyaculación 2.5 -3.5 ml pH 7,35 – 7,50. Componentes: Espermatozoides (100 millones por mililitro) fructuosa, prostaglandinas, ácido cítrico, colesterol, fosfatasa ácida, bicarbonato.


Actividad

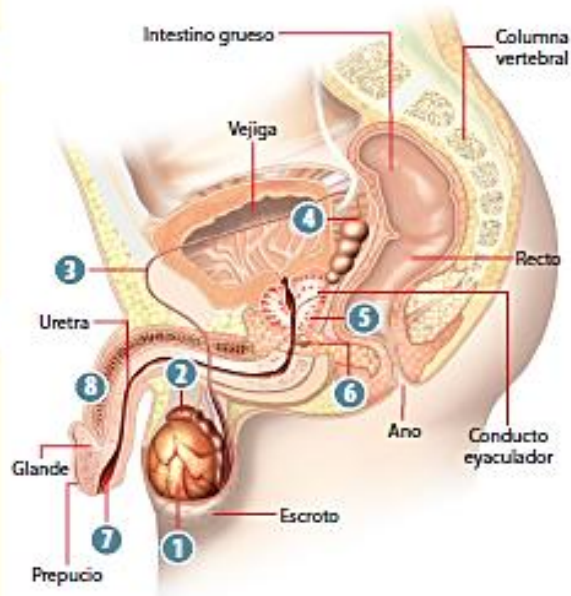
1. A partir del esquema y de la información de los recuadros, **indica**, de forma secuencial, el camino que deben seguir los espermatozoides desde su formación hasta su eyaculación.
2. Elabora un cuadro **comparativo** respecto de las secreciones que aporta cada una de las glándulas exocrinas. Considera para ello los siguientes criterios: la estructura que la secreta, la función y el aporte en volumen al líquido seminal.


Los **testículos**  son dos estructuras que miden alrededor de 3,5 cm cada una. Se ubican al interior de una bolsa de piel denominada escroto, que los mantiene a unos 2 °C por debajo de la temperatura abdominal. En ellos existe una intrincada red de túbulos seminíferos, en los que se forman los espermatozoides.


El **epidídimo**  es una estructura tubular, de unos 4 a 5 cm de longitud. Se ubica sobre el testículo y está encargado del almacenamiento y la maduración de los espermatozoides.


Los **conductos deferentes**  son dos tubos delgados (uno por testículo), de unos 30 cm de largo, que transportan a los espermatozoides desde el epidídimo hasta el conducto eyaculador, el que conecta con la uretra.

Las **vesículas seminales**  son dos glándulas exocrinas que secretan el 60% del líquido seminal. Este contiene fructosa y otros nutrientes que brindan energía a los espermatozoides.



El **pene**  permite depositar el semen en el tercio superior de la vagina. Tiene forma alargada, con un ensanchamiento en su extremo, llamado glande, y está recubierto por un doble pliegue de piel, llamado prepucio.

El **meato urinario** , conducto por donde desemboca la uretra, permite expulsar el semen hacia el exterior mediante la eyaculación. Por él también se evacua la orina, proveniente de la vejiga, durante la micción.

La **próstata**  es un órgano glandular, secreta sustancias que neutralizan la acidez de la vagina, protegen a los espermatozoides y ayudan a su movilidad. En la próstata confluyen la vía seminal y la urinaria. Sus secreciones constituyen aproximadamente el 30% del semen.

Las **glándulas bulbouretrales o de Cowper**  secretan una sustancia con un líquido alcalino y un moco que sirve para lubricar la uretra. Este aporta el 5% al líquido seminal.

El sistema reproductor masculino debe realizar dos funciones principales:

- **Espermatogénesis:** Producción de espermatozoides (gametos masculinos).
- **Eyaculación:** Expulsión de los espermatozoides.

Tras la pubertad, los testículos comienzan a producir espermatozoides y continúan haciéndolo hasta la muerte.

Este proceso está regulado por tres hormonas principales:

- **Hormona Folículoestimulante (FSH).**
- **Hormona Luteinizante (LH).**
- **Testosterona.**

La eyaculación está controlada por estímulos nerviosos del sistema simpático. Los espermatozoides son expulsados junto con líquido seminal que los protege y les proporciona nutrientes

Aparato Reproductor Femenino

Definición:

Son los órganos encargados de formar gametos femeninos (óvulos), de sintetizar las hormonas sexuales femeninas y de realizar la copulación para preservar la especie.

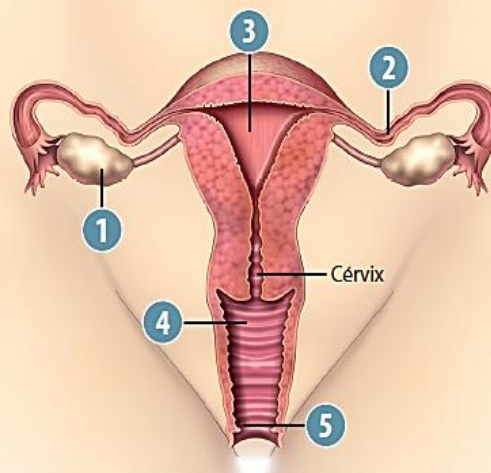
Componentes:

A este aparato lo dividimos en genitales externos y genitales internos.

- **Genitales externos:** Está dado por la vulva y mamas.
- **Genitales internos:** Ovarios, trompas uterinas, útero y vagina.

Los **ovarios** ① son dos órganos ovalados adyacentes a las trompas de Falopio, uno a cada lado del útero. Miden aproximadamente 4 cm en una mujer adulta. En ellos se producen y liberan los **ovocitos**.

Las **trompas de Falopio** ② son dos estructuras de 10 cm, aproximadamente, con un extremo ancho, que tiene prolongaciones filamentosas llamadas fimbrias, y un extremo más delgado, que conecta con el útero. Su principal función es conducir hacia el útero el ovocito liberado por el ovario.



La **vagina** ④ es una estructura muscular elástica de aproximadamente 8 a 10 cm y forma tubular. Conecta con el útero a través del cérvix o cuello. Posee tres funciones principales: recibir el semen, posibilitar la expulsión del flujo menstrual y permitir el descenso del bebé durante el parto.

La **vulva** ⑤ brinda protección a los genitales internos. Está formada por una zona de pliegues llamados **labios mayores**, ubicados en la parte más externa, y **labios menores**, en la parte interna. Detrás de la unión de los labios menores se encuentra el **clítoris**, que es una estructura eréctil muy sensible. Entre los labios menores se localiza el orificio de la uretra (meato urinario) y el orificio de la vagina.

El **útero** ③ es un órgano hueco, de unos 8 cm de largo y 4 cm de ancho en una mujer que no está embarazada. Constituido principalmente por tejido muscular y mucoso, se divide en dos regiones: el **cérvix** (o cuello), conectado con la región superior de la vagina, y el **cuerpo**, más ancho y con apariencia triangular, donde generalmente se recepciona, implanta y desarrolla el embrión. El útero posee tres capas: el **perimetrio** o capa externa; el **miometrio** o capa intermedia muscular, responsable de las contracciones uterinas, y el **endometrio** o capa interna.

Función endocrina del ovario

Los ovarios no solo producen ovocitos (gametos femeninos), sino que además son **glándulas endocrinas** que secretan hormonas, especialmente de tipo **esteroidal**, como los estrógenos (por ejemplo, estradiol) y la progesterona.

Como vimos en la unidad anterior, el hipotálamo produce la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), que estimula a la hipófisis anterior (o adenohipófisis) para que secrete **FSH** y **LH**. Luego, en el caso de la mujer, estas hormonas se liberan a la sangre y a través de esta llegan a los ovarios.

La FSH estimula la selección, crecimiento y maduración de los ovocitos durante el desarrollo folicular, mientras que la LH estimula la mantención del cuerpo lúteo y la producción de hormonas sexuales femeninas: estrógenos y progesterona, principalmente.

➤ Genitales Externos

A. La vulva

Consta de:

1. **Monte de venus**
2. **Labios mayores**
3. **Labios menores**

4. **Vestíbulo:** Es la región comprendida entre ambos labios menores. Es una cavidad que contiene el orificio de la vagina y el orificio de la uretra. En el vestíbulo vaginal, se encuentran también las glándulas de Bartolino, que secretan moco para mantener la lubricación de la vulva. Además, en esta área se localizan las glándulas de Skene, también conocidas como glándulas parauretrales, cuya función es la producción de un líquido similar al líquido prostático en los hombres.

El vestíbulo vaginal juega un papel importante en la función reproductiva de la mujer,

5. **Clítoris**



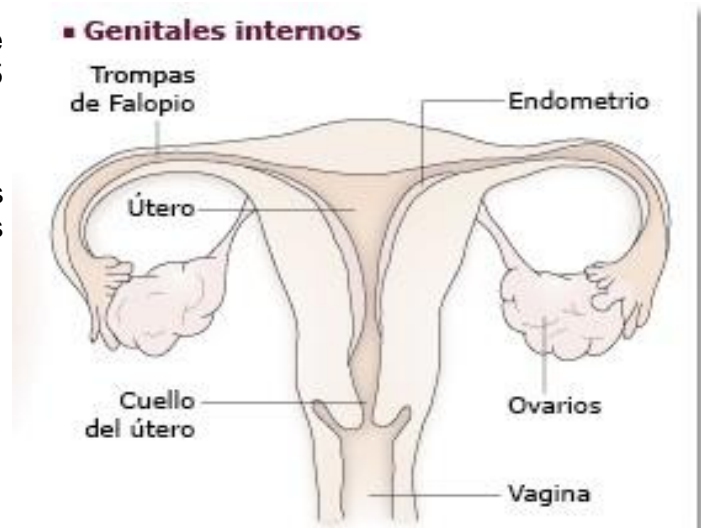
➤ Genitales Internos

A. Ovarios

Son dos órganos de forma ovoidea e superficie lisa en niñas y de relieve irregular en mujeres adultas. Se sitúan en las fosas iliacas, en las partes laterales de la pelvis. Mide 4 cm de longitud por 1.5 cm de espesor y un peso de 6 a 7 g.

Funciones: Produce los ovocitos secundarios (gametos sexuales femeninos) y hormonas: estrógenos o las células foliculares y progesterona por el cuerpo lúteo.

B. Trompas de Falopio (o Uterinas)



Son conductos que se extienden lateralmente desde el útero hacia los ovarios. Mide 10 cm. las porciones que presentan desde el útero hacia fuera son: intersticial, istmo, ampolla y pabellón.

Funciones: nutre y transporta al ovocito. Es el lugar donde se realiza la fecundación (tercio externo de la trompa uterina)

C. Útero:

Es un órgano del tamaño y la forma de una pera invertida muscular y hueco que alojara al nuevo ser permitiendo su desarrollo, se localiza en la región del hipogastrio entre la vejiga y el recto mide de 7 a 8 cm. de longitud 5 cm. de ancho y 2.5 cm. de espesor, pesa de 60 a 80 g.

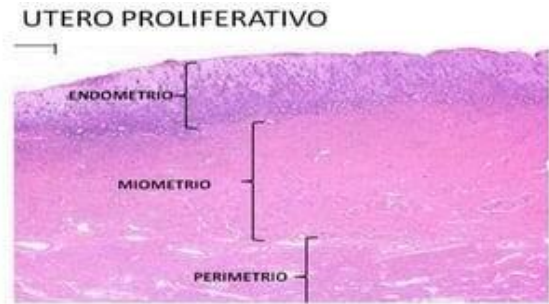
1. **Funciones:**

- Permite la implantación y desarrollo del nuevo ser:
- Interviene en el parto, principalmente su capa muscular que al contraerse permite la expulsión del feto.
- Sufre cambios durante el ciclo menstrual.

2. **Histología:**

- **Endometrio:** capa más interna del útero, está constituida tejido conectivo. Presenta abundantes glándulas (glándulas endometriales) El endometrio está formado por dos zonas:
 - ✓ **Endometrio basal:** está en relación con el miometrio y no se desprende durante la menstruación.
 - ✓ **Endometrio funcional:** se encuentra sobre el endometrio basal, sufre cambios cíclicos por acción hormonal. Se desprende durante la menstruación.
- **Miometrio:** capa muscular y media del útero, formado por músculo liso

dispuesto en 3 subcapas. Longitudinal interna, circular media y longitudinal externa. Su contracción permite la expulsión del feto durante el parto y es estimulada por la oxitocina (hormona).



- **Perimetrio:** Envoltura serosa que cubre externamente al útero:

D. Vagina

Conducto musculomembranoso que se extiende desde el útero hasta la vulva, ubicada por detrás de la vejiga urinaria y uretra, y por delante del recto. Este conducto es aplanado en sentido anteroposterior. Tiene una longitud de 7 a 10 cm.

Funciones:

- Es el órgano copulador
- Sirve como canal natural para el parto

El sistema reproductor femenino debe realizar principalmente cinco funciones:

1. Ovogénesis y ovulación: producción y liberación de ovocitos (gametos femeninos).
2. Fecundación: permitir que el espermatozoide y el ovocito se encuentren y se fusionen.
3. Gestación: proporcionar un ambiente favorable para el crecimiento del feto.
4. Parto: salida del feto con traumatismo mínimo para la madre y el niño.
5. Lactancia: proporcionar nutrición al niño.

Tras la menarquía (inicio de las menstruaciones), el cuerpo femenino se prepara todos los meses para la gestación hasta la menopausia. Este proceso está regulado sobre todo por cuatro hormonas: **Hormona Folículoestimulante (FSH)**, **Hormona Luteinizante (LH)**, **Progesterona** y **Estrógenos**.

Actividad N° 6: Aparato Reproductivo



Responde de manera ordenada:

- 1) ¿Qué es la criptorquidea?
- 2) ¿Cuál es la función de la próstata?
- 3) ¿Cuál es la composición del semen?
- 4) ¿Quién produce el semen?
- 5) Los testículos son glándulas:

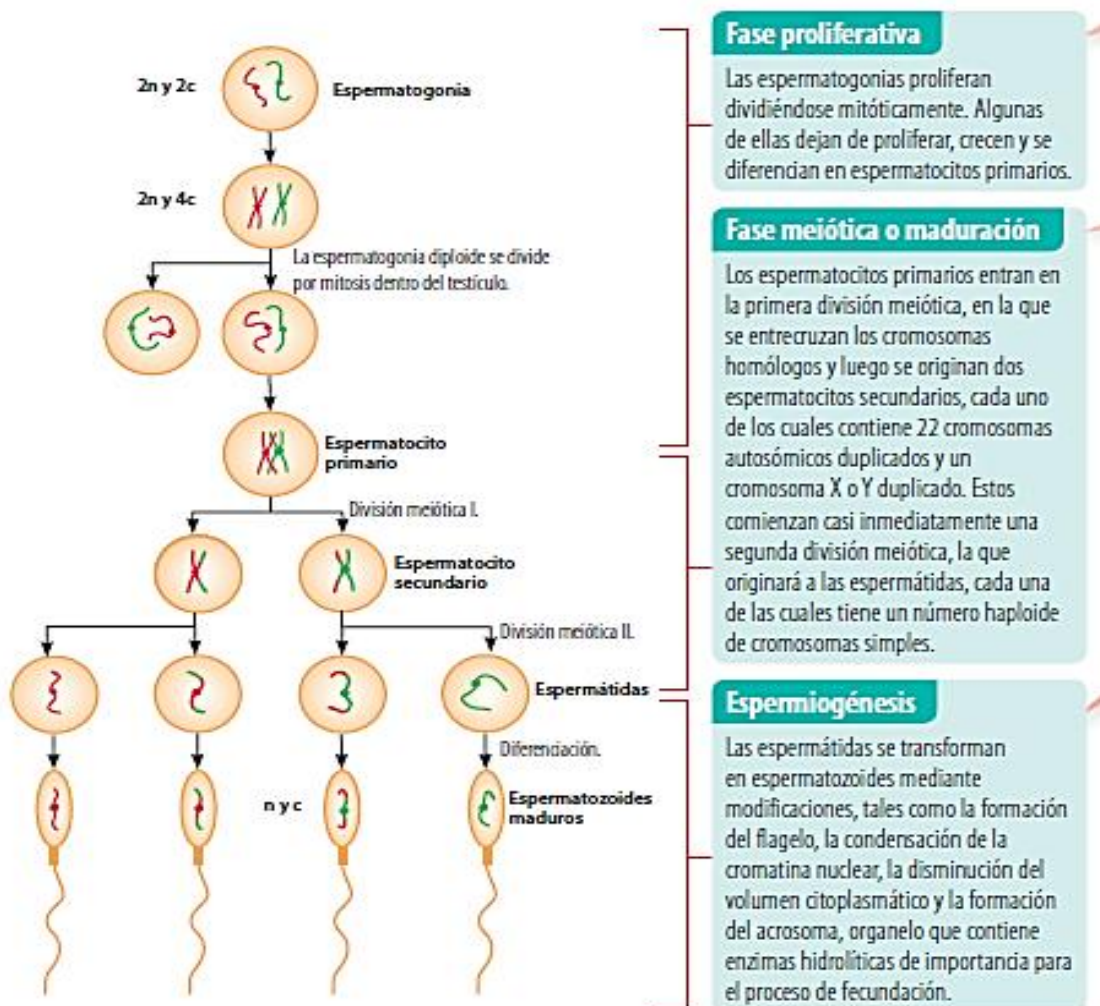
a) Endocrinas	b) Exocrinas	c) Mixtas
d) Apocrinas	e) Holocrinas	
- 6) ¿Cuál es el órgano copulador del hombre?

a) La uretra	b) La próstata	c) El escroto
--------------	----------------	---------------

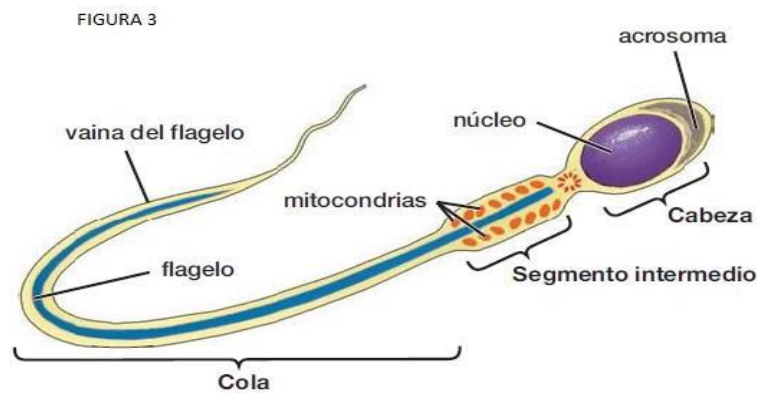
espermatogonias son células diploides que llevan a cabo mitosis, formando dos tipos de células hijas (FIGURA 2). Una célula hija sigue siendo una espermatogonia, asegurando el suministro continuo durante toda la vida del hombre. La otra célula hija se hace cargo de la espermatogénesis, el proceso de desarrollo que produce espermatozoides haploides.

La espermatogénesis empieza cuando la célula hija encargada de este proceso se diferencia en un espermatocito primario, una célula diploide grande que lleva a cabo la división celular meiótica. Al término de la primera etapa de la meiosis (meiosis I), cada espermatocito primario da lugar a dos espermatocitos secundarios haploides, cada uno de los cuales pasa por una meiosis II, produciendo dos espermatídas. De esta manera, cada espermatocito primario genera un total de cuatro espermatídas. Las espermatídas se diferencian en los espermatozoides sin otra división celular.

Las espermatogonias, los espermatocitos y las espermatídas se encuentran envueltas en pliegues de las células de Sertoli. Durante la espermatogénesis, los espermatozoides en desarrollo migran hacia la cavidad central del túbulo seminífero en el cual los espermatozoides maduros son liberados.



Un espermatozoide humano (FIGURA 3) es diferente a cualquier otra célula del cuerpo. La mayor parte del citoplasma desaparece, de modo que el núcleo haploide casi llena la cabeza del espermatozoide. Arriba del núcleo se encuentra un lisosoma especializado llamado acrosoma. Éste contiene enzimas que disuelven las capas protectoras alrededor del óvulo, permitiendo que el espermatozoide entre en éste y lo fecunde. Detrás de la cabeza se encuentra el segmento intermedio, rodeado de mitocondrias. Éstas proporcionan la energía necesaria para mover la cola, que en realidad es un flagelo largo. Los movimientos en forma de látigo de la cola impulsan al espermatozoide a través del aparato reproductor femenino.



Control Hormonal de la Espermatogénesis

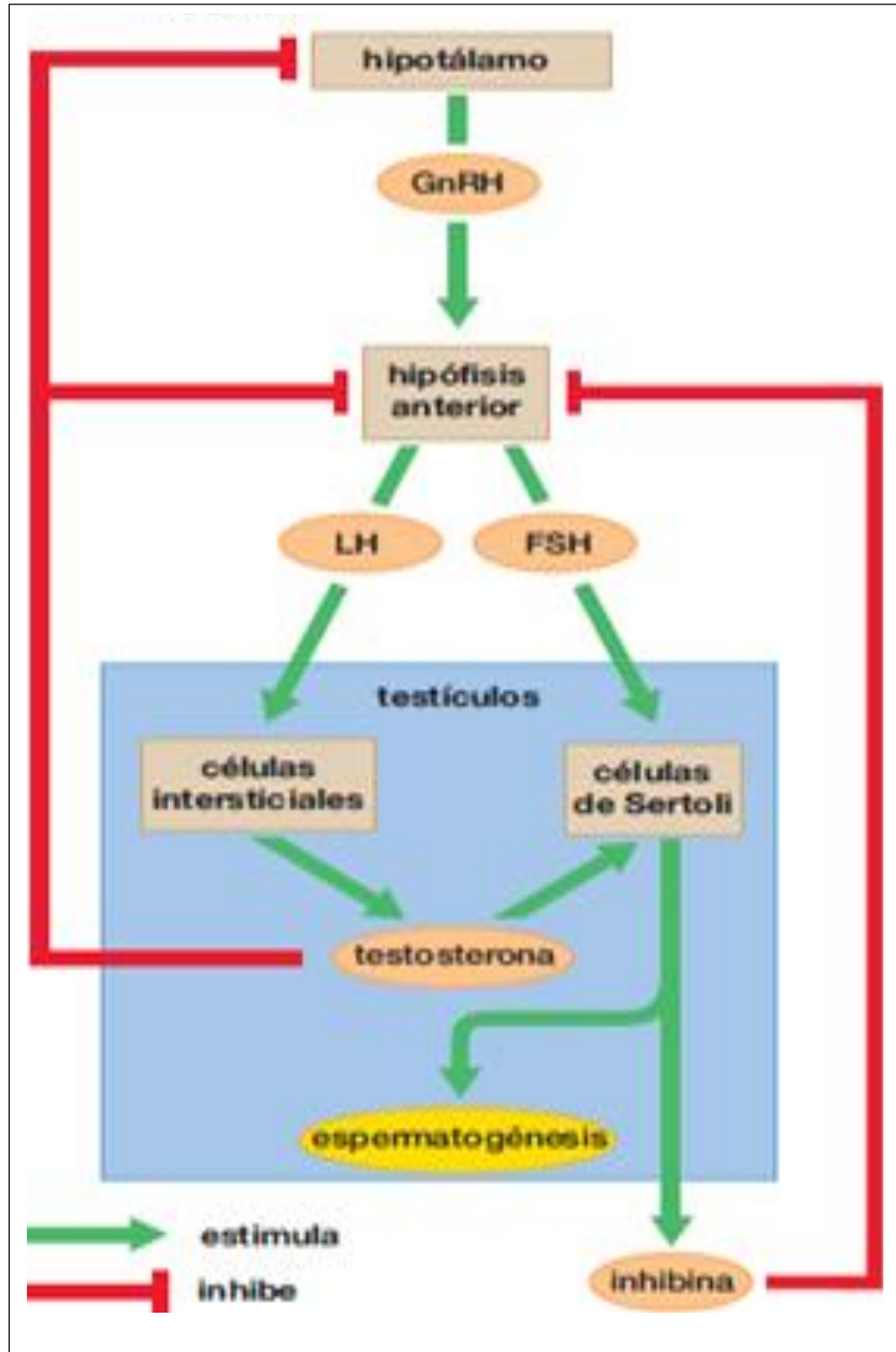
La espermatogénesis empieza en la pubertad, cuando el hipotálamo libera una hormona llamada **hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)**, que estimula la hipófisis anterior para que produzca Hormona Luteinizante (LH) y Folículo Estimulante (FSH). La LH estimula las células intersticiales de los testículos para que produzcan testosterona (FIGURA 4). En combinación con la FSH, la testosterona estimula las células de Sertoli y promueve la espermatogénesis.

La función testicular es regulada por retroalimentación negativa. La testosterona inhibe la liberación de GnRH, LH y FSH, lo que limita aún más la producción de testosterona y el desarrollo de espermatozoides. Al ser estimuladas con la FSH y la testosterona, las células de Sertoli secretan una hormona llamada inhibina, que inhibe la producción de FSH por parte de la hipófisis anterior. Este proceso complejo de retroalimentación mantiene niveles relativamente constantes de testosterona y producción de espermatozoides.

Links de videos:

<https://youtu.be/0me8gOydg64>

<https://youtu.be/QsVq-HlqWDg>



Actividades de repaso:

1. Marca con una X las características correspondientes a la espermatogénesis

Se reinicia en la pubertad, cuando queda definido el número de células reproductivas	Inicia una vez el feto alcanza los cinco meses de gestación en su desarrollo embrionario	Ocurre en los testículos y comprende cuatro fases donde se obtienen los espermatozoides	Comienza en la pubertad y dura, aproximadamente, de 65 a 75 días
--	--	---	--

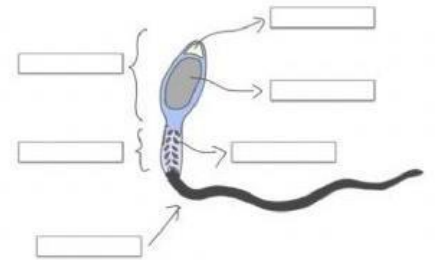
2. Completa:

GAMETOGÉNESIS

El proceso de formación de gametos se llama:

La formación de los espermatozoides se denomina:

Los espermatozoides se forman en los dentro de los



3. Investiga y contesta:

1. ¿Cómo se llama el proceso mediante el cual se originan las células sexuales o gametos?
2. ¿Cómo se denominan las primeras células germinativas del ser humano?
3. ¿Qué ocurre durante el proceso de la gametogénesis?
4. ¿Cuáles son los gametos que se originan en el proceso anterior?
5. De acuerdo al tipo de gametos ¿Cómo se puede dividir el proceso de gametogénesis?
6. ¿Qué es la espermatogénesis?
7. ¿Cuántas etapas tiene el proceso anterior? ¿Cuáles son?
8. ¿Cómo se denominan las células que dan origen al espermatozoide?
9. ¿Cuáles es el lapso de tiempo para que las espermatogonias se conviertan en espermatozoides?

Actividad

1. A partir de lo estudiado, **completa** la siguiente tabla **comparativa** entre ambos tipos de gametos humanos.

Característica	Ovocito	Espermatozoide
Cantidad liberada.	1 por mes.	200 a 300 millones en una eyaculación.
Movilidad		
Ploidía		
Nutrientes		
Lugar de formación.		
Viabilidad	De 12 a 24 horas, aproximadamente.	72 horas en promedio, si bien se han reportado tiempos superiores.
Forma		

OVOGÉNESIS

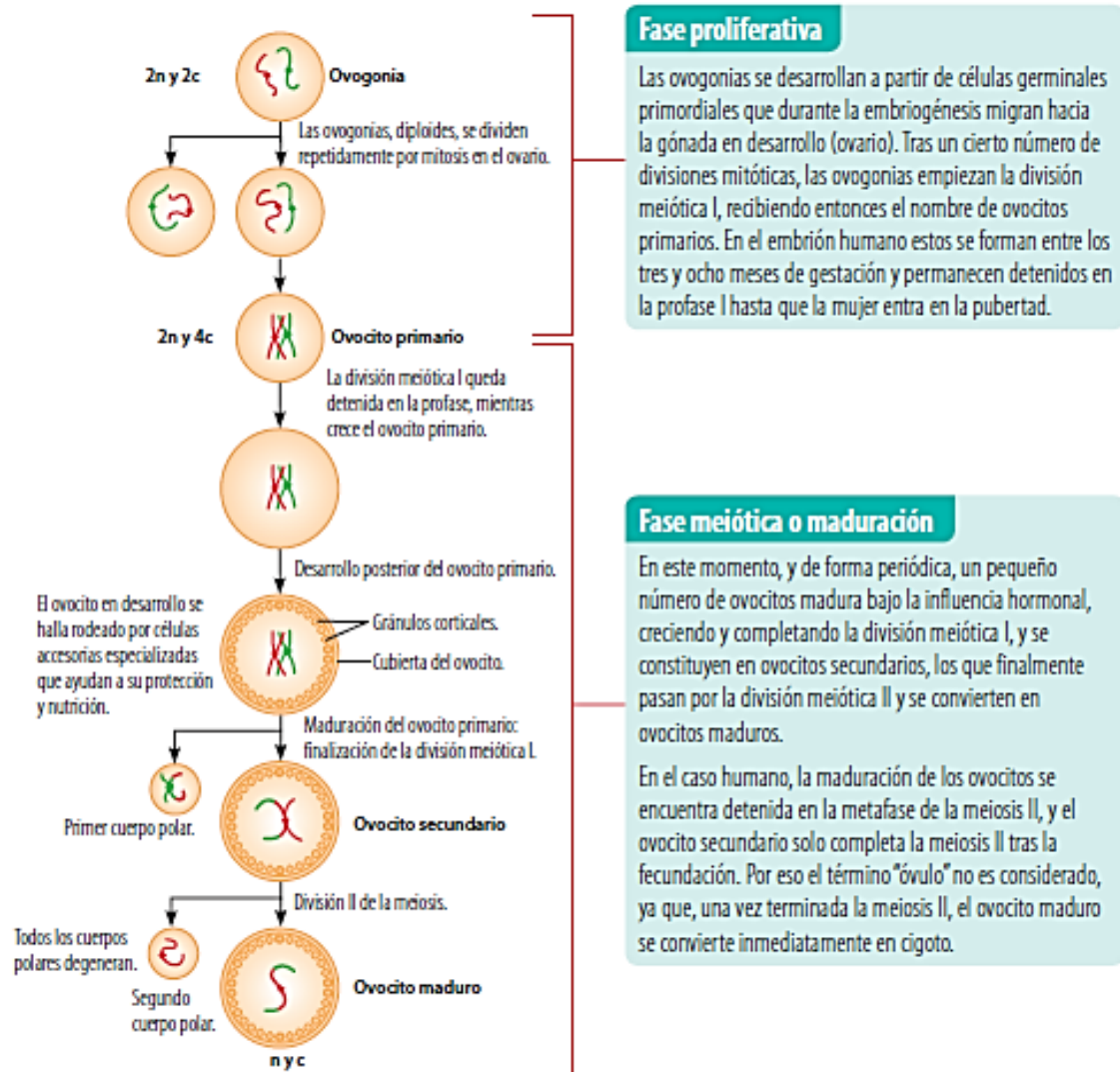
La producción de óvulos en los ovarios empieza antes del nacimiento.

La **ovogénesis** es la formación de óvulos. Inicia durante el desarrollo de los ovarios en el embrión femenino (FIGURA 1).

La ovogénesis se inicia con la formación de las células diploides llamadas **ovogonias**, desde la sexta semana del desarrollo embrionario.

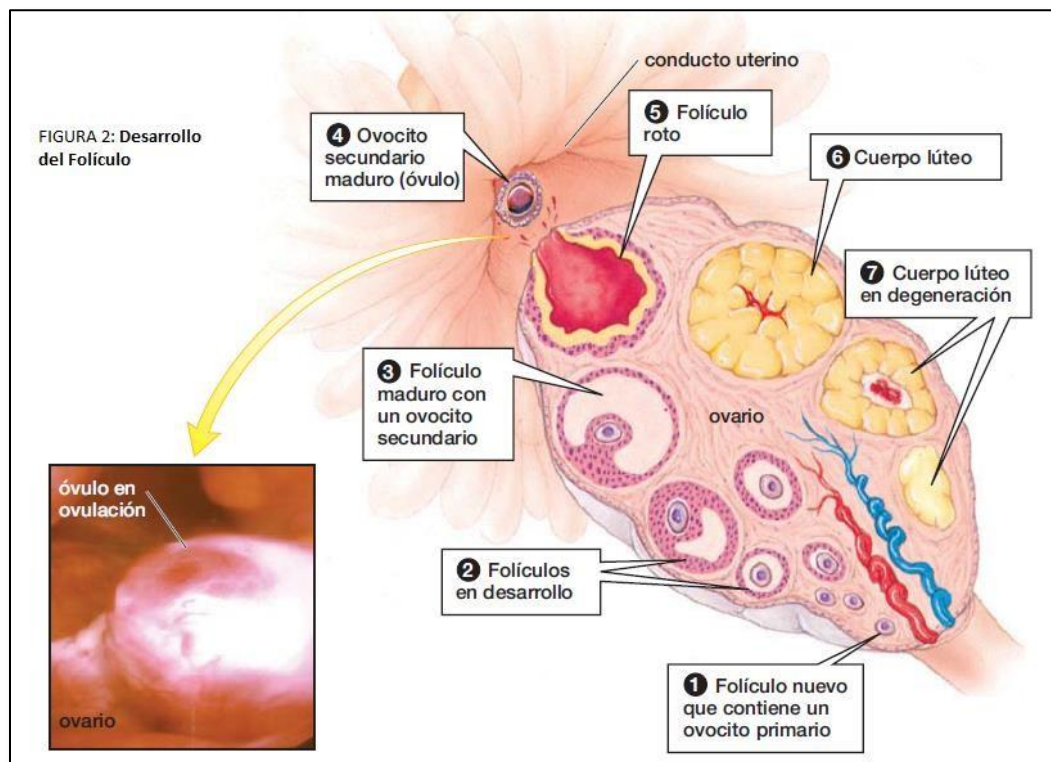
A partir de la novena semana y hasta la vigésima semana, las ovogonias se agrandan y se diferencian, convirtiéndose en **ovocitos primarios**. Aproximadamente en la semana 20, todos los ovocitos primarios comienzan una división celular meiótica, pero ésta se detiene durante la profase de la meiosis I. Ninguno de los ovocitos primarios reanudará la división celular meiótica hasta la pubertad, quizá entre los 11 y 14 años.

Una mujer nace con la reserva de ovocitos primarios para toda su vida (**alrededor de 1 a 2 millones**), y no genera ovocitos nuevos posteriormente. Muchos de ellos mueren cada día, pero alrededor de **400 mil** permanecen en la pubertad. Sólo unos cuantos ovocitos reanudan la división celular meiótica durante cada mes del periodo reproductivo de la mujer, desde la pubertad, hasta la menopausia.



Desarrollo del Folículo

Observamos la siguiente imagen:



- Alrededor de cada ovocito 1° se encuentra una capa de células más pequeñas que nutren a la célula en desarrollo y además secretan hormonas sexuales femeninas. Juntos, el **ovocito 1°** y estas **células auxiliares**, constituyen un **folículo (1)**
- Durante el ciclo menstrual, hormonas de la hipófisis (FSH y LH) y estimulan el desarrollo de alrededor de una docena de folículos (2 y 3). Las pequeñas células del folículo se dividen y aumentan en número, nutriendo al ovocito en desarrollo. Usualmente, sólo un folículo madura por completo durante cada ciclo menstrual.
- A medida que el folículo se desarrolla, su ovocito 1° completa la meiosis I, dividiéndose en un solo ovocito 2° y un cuerpo polar.
- Cuando el folículo madura, se vuelve más grande y se llena de líquido. La ovulación ocurre cuando el ovocito secundario se expulsa del folículo a través de la superficie del ovario (4).
- La meiosis II no ocurre a menos de que el óvulo sea fecundado.

- Algunas de las células del folículo acompañan al óvulo, pero la mayoría permanece en el ovario (5), donde se agrandan, formando una glándula temporal conocida como **cuerpo lúteo** (6).
- El cuerpo lúteo secreta estrógeno y como hormona secundaria, progesterona. Estas hormonas estimulan el desarrollo del recubrimiento uterino.
- Si la fecundación no ocurre, el cuerpo lúteo se desintegra en unos pocos días después (7).

Los folículos en desarrollo secretan estrógeno, que estimula el endometrio para que se engrose y desarrolle una extensa red de vasos sanguíneos y glándulas. Después de la ovulación, el estrógeno y la progesterona liberados por el cuerpo lúteo estimulan aún más el endometrio. Por tanto, si un óvulo es fecundado, encuentra un ambiente rico donde crecer. No obstante, si el óvulo no es fecundado, el cuerpo lúteo se desintegra, bajan los niveles de estrógeno y progesterona y el endometrio crecido se desintegra también. El útero se contrae (en ocasiones, provocando cólicos menstruales) y exprime el exceso de tejido endometrial. Esto propicia un flujo de tejido y sangre llamado menstruación (del latín mensis, que significa “mes”).

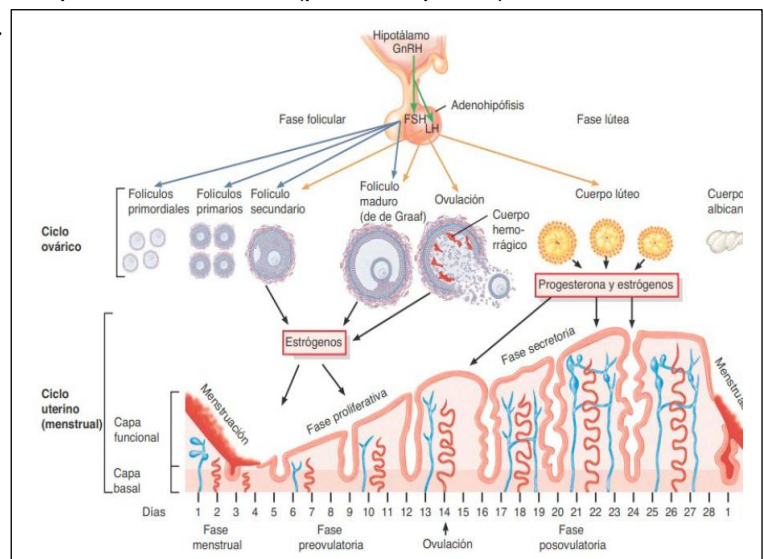
CICLO MENSTRUAL

Consiste en realidad en dos ciclos:

Ciclo Ovárico: acá las interacciones de las hormonas producidas por el hipotálamo, la hipófisis anterior y los ovarios impulsan el desarrollo de folículos, la maduración de ovocitos y la conversión de las células del folículo después de la ovulación en el cuerpo lúteo

Ciclo Uterino: en el que el estrógeno y la progesterona producidos por los ovarios impulsan el desarrollo del endometrio del útero.

- 1 El hipotálamo libera de manera espontánea GnRH (panel superior). La GnRH estimula la hipófisis anterior (segundo panel) para que libere FSH (línea azul) y LH (línea roja). En ese momento, el endometrio del útero sigue protegido (paso 1 en la figura 41-17b)
- 2 La FSH estimula el desarrollo de varios folículos dentro de cada ovario (tercer panel). Las pequeñas células del folículo que rodean al ovocito secretan una



pequeña cantidad de estrógeno (línea morada, cuarto panel). Bajo las influencias combinadas de FSH y LH provenientes de la hipófisis anterior y el estrógeno que se produce en los folículos, estos últimos crecen. El ovocito primario dentro de cada folículo se agranda, almacenando alimento y otras sustancias que serán utilizadas por el óvulo fecundado durante el inicio de su desarrollo. Por lo general, sólo un folículo completa su desarrollo cada mes.

③ El folículo en maduración secreta cantidades cada vez mayores de estrógeno, el cual tiene tres efectos.

1°: promueve el desarrollo continuo del folículo y del ovocito primario dentro (tercer panel).

2°: estimula el crecimiento del endometrio (paso ③ en la figura 41-17b).

3°: el estrógeno estimula el hipotálamo para que libere más GnRH (panel superior).

④ El aumento de GnRH estimula una oleada de LH alrededor de 13° y el 14° días del ciclo (segundo panel). El aumento de LH tiene tres consecuencias importantes: 1°: se dispara la reanudación de la meiosis I en el ovocito, produciendo el ovocito secundario y el primer cuerpo polar. ⑤

2°: incrementa la LH provoca la ovulación

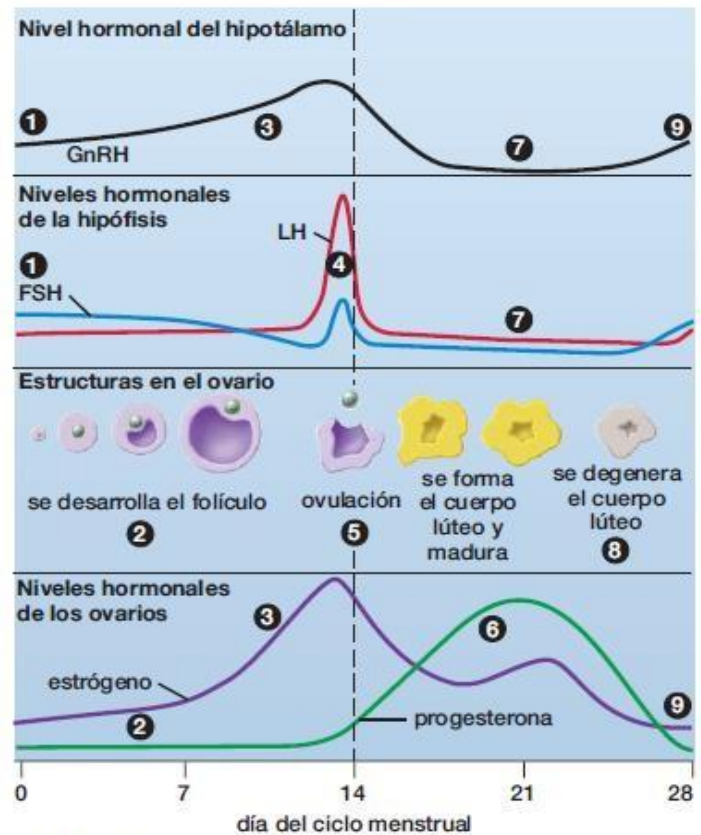
3°: se transforma los remanentes del folículo en el cuerpo lúteo (ambas en el tercer panel).

El cuerpo lúteo secreta tanto estrógeno (línea morada, cuarto panel) como progesterona (línea verde, cuarto panel), que estimulan aún más el crecimiento del endometrio (paso ⑥ en la figura 41-17b).

⑦ El estrógeno y la progesterona inhiben la producción de GnRH, reduciendo la liberación de FSH y LH, y previniendo así el desarrollo de más folículos.

⑧ Si el óvulo no es fecundado, el cuerpo lúteo empieza a desintegrarse alrededor de 12 días después de la ovulación (tercer panel) el cuerpo lúteo provoca su propia destrucción.

⑨ Sin el cuerpo lúteo, los niveles de estrógeno y progesterona bajan al mínimo, y la



(a) Ciclo ovárico

mayor parte del endometrio del útero se desintegra. Su sangre y tejidos son desechados formando el flujo menstrual. Los niveles reducidos de estrógeno y progesterona ya no inhiben el hipotálamo, de modo que la liberación espontánea de GnRH se reanuda. La GnRH estimula la liberación de FSH y LH, lo que inicia el desarrollo de un nuevo grupo de folículos y reinicia el ciclo (de regreso al paso ❶ en los ciclos ovárico y uterino).

Preguntas de Repaso

- 1) ¿Qué es el ciclo menstrual y cuánto dura?
- 2) ¿Qué es la ovulación, ¿cuándo se produce y cuánto dura?
- 3) ¿Qué provoca el inicio del ciclo menstrual?
- 4) ¿Qué hormonas intervienen en el ciclo menstrual?
- 5) ¿De dónde provienen las hormonas que intervienen en el ciclo?

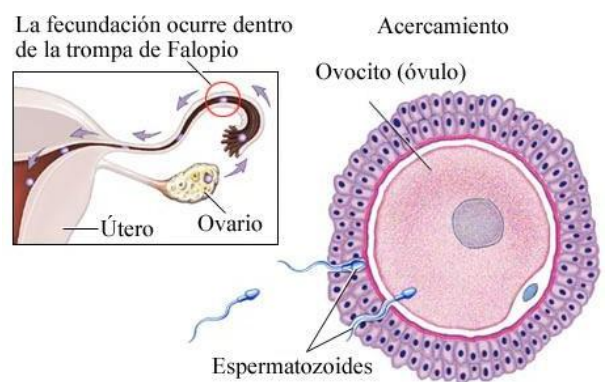
Tema: “FECUNDACIÓN”

La fecundación se produce cuando un espermatozoide penetra un óvulo, por lo general en una de las trompas de Falopio (en el conducto uterino).

Ni los espermatozoides ni los óvulos viven aislados por mucho tiempo. En condiciones ideales, los espermatozoides viven de 2 a 4 días (en raras ocasiones) dentro del aparato reproductor femenino, y un óvulo sin fecundar

sigue siendo viable durante un día más o menos. Durante el coito, el pene libera espermatozoides en la vagina. Los espermatozoides se mueven a través del cérvix, en el útero y, por último, entran en los conductos uterinos. Si la copulación ocurre a uno o dos días de la ovulación, los espermatozoides pueden encontrarse con un óvulo en uno de los conductos uterinos.

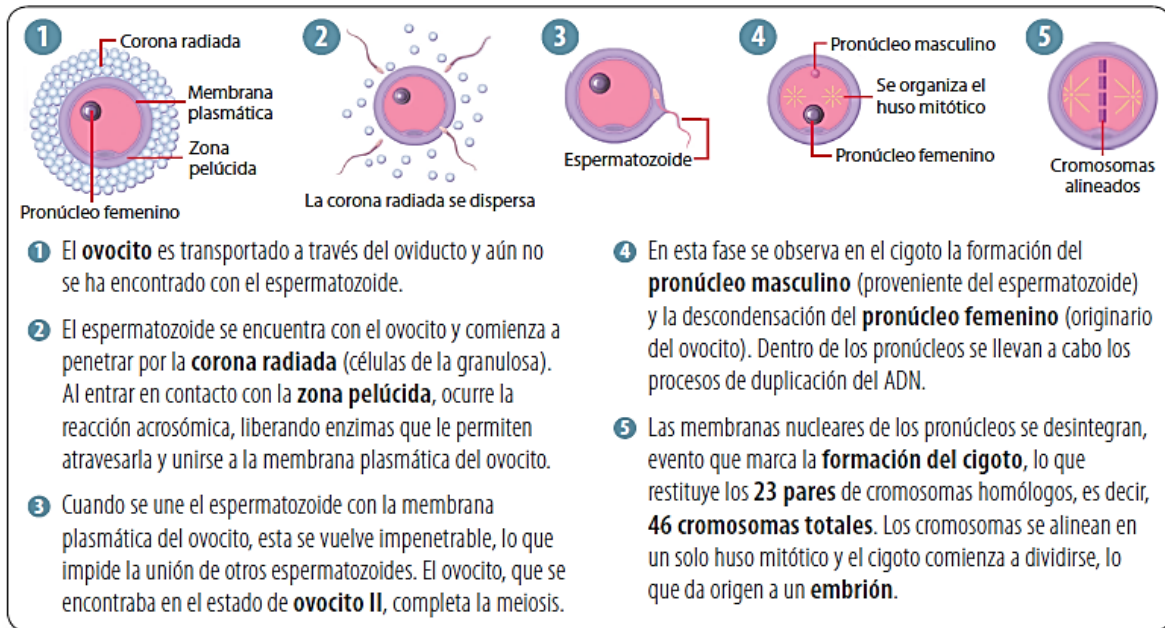
Cuando sale del ovario, el óvulo está rodeado de células foliculares. Estas células, llamadas ahora corona radiada, forman una barrera entre los espermatozoides y el óvulo. Una segunda barrera, la zona pelúcida, se encuentra entre la corona radiada y el óvulo. En el conducto uterino, cientos de espermatozoides llegan hasta el óvulo y rodean la corona radiada. Cada espermatozoide libera enzimas de su acrosoma. Estas enzimas debilitan tanto la corona radiada como la zona pelúcida, permitiendo a los espermatozoides llegar al óvulo. Si no hay suficientes espermatozoides, no se libera la cantidad suficiente de enzima, y ninguno de los espermatozoides alcanzará el óvulo. Ésta puede ser la razón por la que la selección natural da lugar a la eyaculación de



tantos espermatozoides. Quizá uno entre 100 mil es el que llega al conducto uterino, y uno de cada 20 de éstos llega al óvulo, de modo que centenares de los varios cientos de millones de espermatozoides eyaculados se unen para enfrentar las barreras alrededor del óvulo.

Etapas de la fecundación

La fecundación no es un fenómeno inmediato, sino que sucede en varias etapas. A continuación se representan los principales eventos que caracterizan a la fecundación humana.



Primeras Etapas del Desarrollo Embrionario

Etapa 1:

Cuando el primer espermatozoide finalmente entra en contacto con la superficie del óvulo, las membranas plasmáticas del óvulo y el espermatozoide se fusionan, y la cabeza del espermatozoide es jalada hacia el citoplasma del óvulo. Cuando el espermatozoide entra, provoca dos cambios críticos: el primero es que las vesículas cerca de la superficie del óvulo liberan compuestos químicos en la zona pelúcida que la refuerzan y evitan que entren otros espermatozoides. El segundo es que el óvulo sufre la meiosis II. La fecundación ocurre cuando los núcleos haploides del espermatozoide y el óvulo se fusionan, formando un núcleo diploide.

Etapa 2

El cigoto, formado por una única célula, sigue desplazándose por la trompa en su camino hacia el útero y comienza a dividirse. Al final del segundo día ya está formado por dos células que se mantienen juntas. Empiezan las distintas segmentaciones del cigoto.

Etapa 3

Las células continúan dividiéndose hasta formar un embrión de 32 células, llamado mórula debido a su aspecto de mora o pelota maciza.

Etapa 4

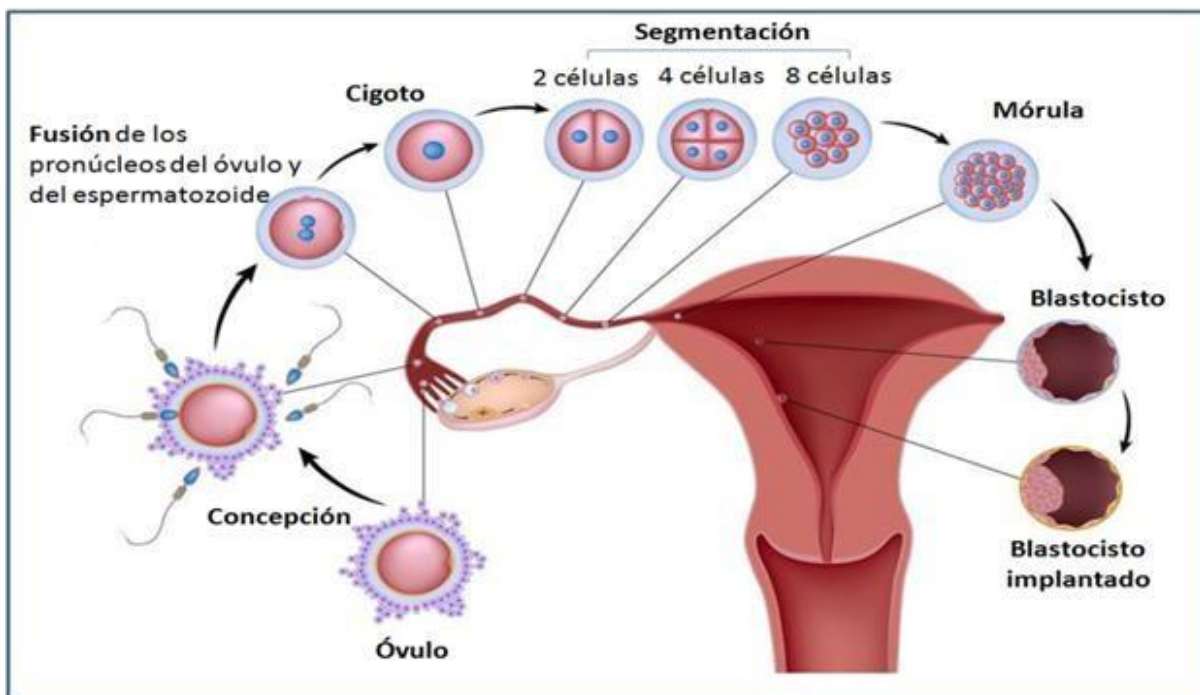
Se forma una cavidad en el interior de la mórula que adopta la forma de una pelota hueca. Esta estructura se denomina blastocisto temprano.

Etapa 5

Un grupo de células se condensa en el interior del blastocisto y forma una masa compacta dispuesta en un extremo; así se constituye el denominado blastocisto tardío. Las células de la masa interna originarán el embrión propiamente dicho, es decir, todos sus tejidos y órganos y, por tanto, los de la futura persona adulta. En cambio, las células de la cubierta producirán las estructuras externas al embrión, como la placenta, que tienen la función de nutrir y proteger al embrión.

Etapa 6

El embrión anida (se implanta) en la pared del útero que se ha preparado para este acontecimiento recubriéndose de una capa denominada endometrio. Este proceso se extiende hasta el día 14 después de la fecundación.



Algunos defectos en el sistema reproductor masculino o femenino pueden evitar la fecundación. Por ejemplo, el hecho de que el conducto uterino esté bloqueado puede evitar que los espermatozoides lleguen hasta el óvulo; asimismo, un hombre con bajo conteo de espermatozoides (menos de 20 millones por mililitro de semen) quizá no pueda embarazar a una mujer a través del coito debido a que son muy pocos los

espermatozoides que llegan al óvulo.

Les dejo el enlace a un video para ampliar el tema: “**FECUNDACIÓN | Donde todo empieza**”: <https://youtu.be/PwEaqsWPuco>

<https://youtu.be/wyubHBnjTR8>

Actividades:

En clase lee el texto “**Reproducción de Alta Tecnología**” proporcionado por la profesora y responde de manera grupal:

1. ¿De qué trata el texto?
2. ¿A quién están destinados los fármacos para la fecundidad? ¿Cómo funcionan y que desventajas traen?
3. ¿Cómo funciona la FIV?
4. ¿Qué es ICSI? ¿Cómo funciona y qué ventajas tiene?
5. ¿En la actualidad se puede seleccionar el sexo de un bebé mediante fertilización *in vitro*?

Tema: “DESARROLLO EMBRIONARIO (EMBARAZO) Y PARTO”

- I. Un óvulo humano casi siempre es fecundado en el conducto uterino y lleva a cabo algunas divisiones de segmentación en este lugar, convirtiéndose en una mórula en su camino hacia el útero (**FIGURA 1**).

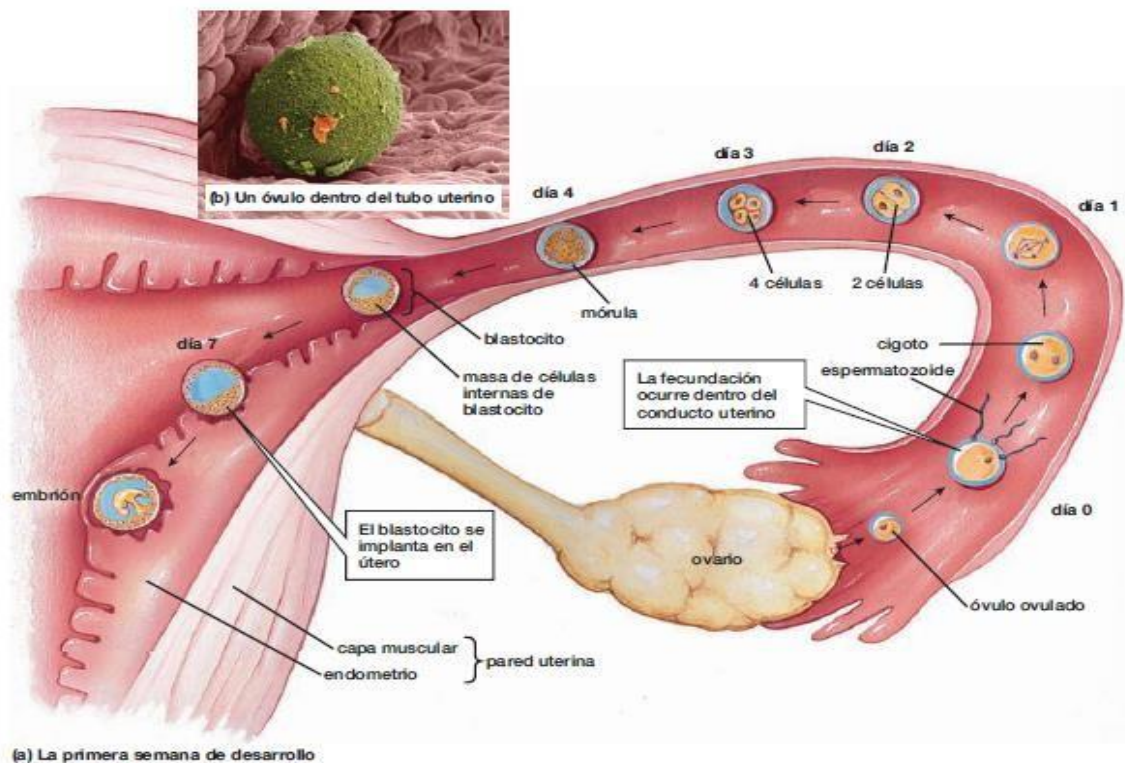
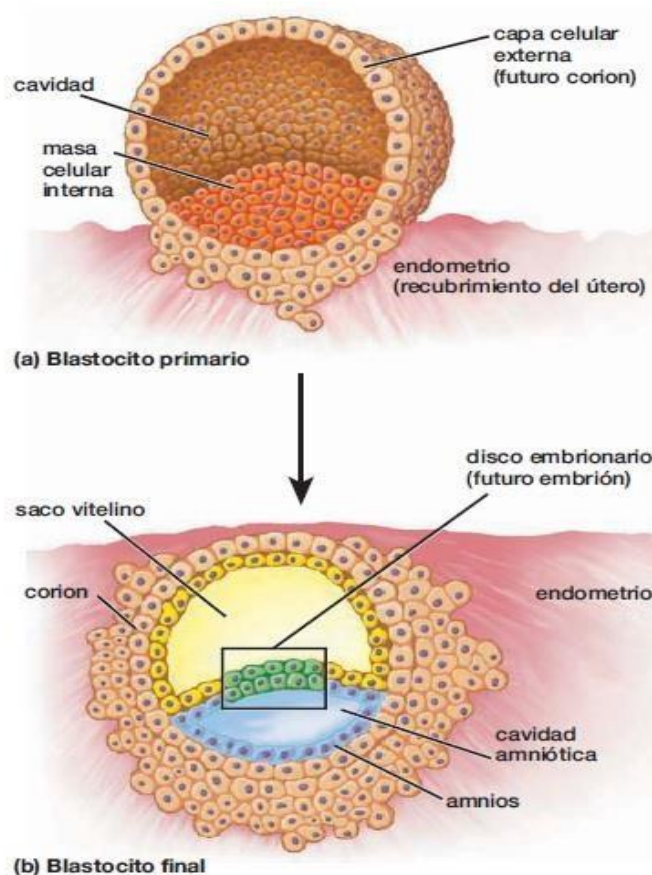


FIGURA 1 El recorrido del óvulo (a) Un óvulo humano es fecundado en el conducto uterino y viaja lentamente hacia el útero. En su camino, el cigoto se divide unas cuantas veces, convirtiéndose primero en una mórula y luego en un blastocito. Cuando el blastocito alcanza el endometrio uterino, se refugia ahí. (b) El óvulo, rodeado por células del folículo (la corona radiada), es transportado en el conducto uterino hacia el útero.

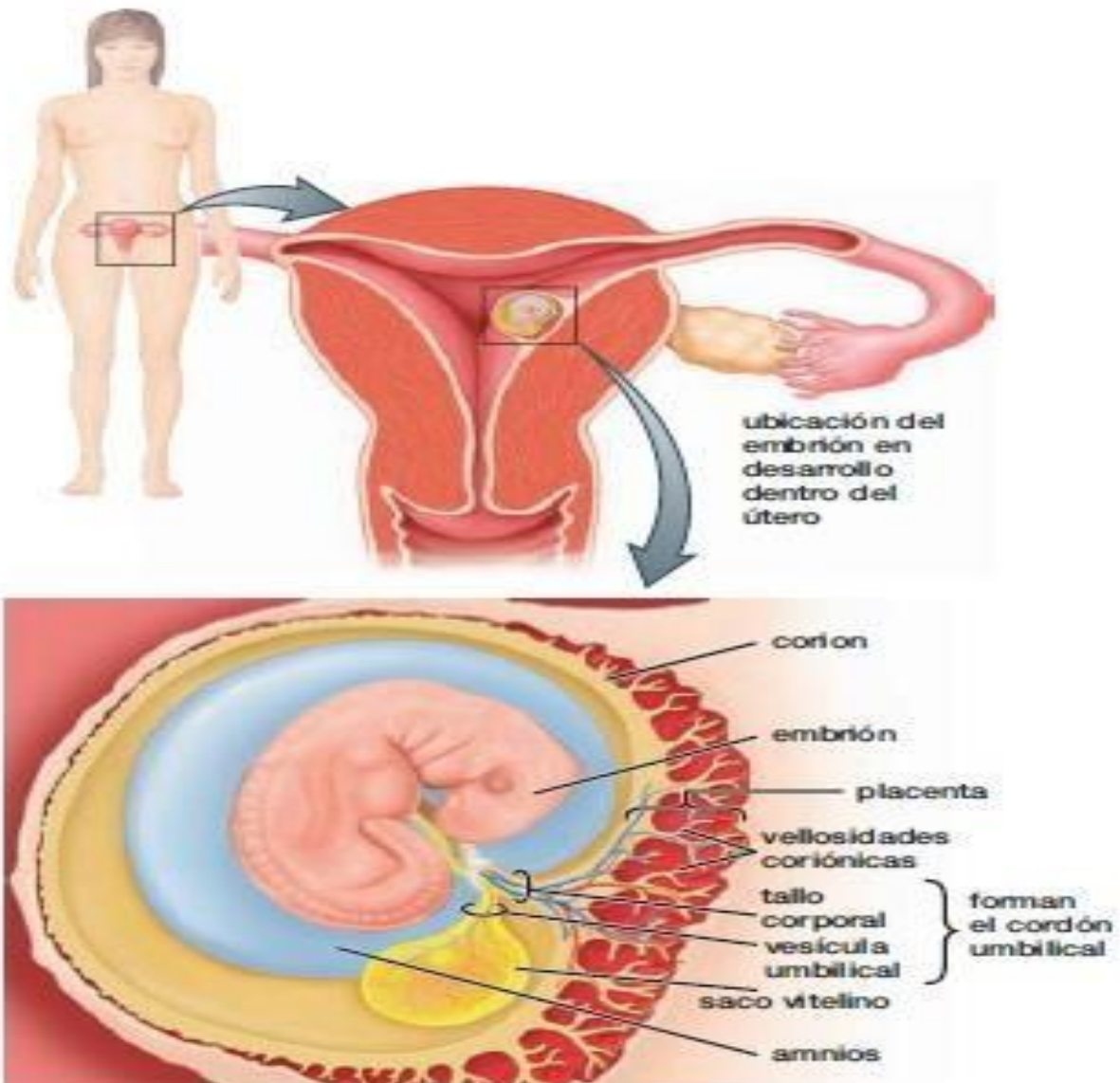
- II. Alrededor del quinto día después de la fecundación, el cigoto se ha desarrollado en una esfera hueca de células, conocida como blastocito (**FIGURA 2**). Un blastocito consiste en una capa externa de células que rodean a un grupo de células llamado masa celular interna. La capa celular externa se adhiere y luego se integra al endometrio del útero, proceso conocido como implantación. Esta capa externa se convertirá en el corion y junto con el endometrio formaran la placenta. El corion secreta gonadotropina coriónica que impide la muerte del cuerpo lúteo. El cuerpo lúteo sostiene el embarazo secretando progesterona y estrógeno durante los primeros dos meses, hasta que la placenta lo reemplaza en la secreción de estas hormonas.




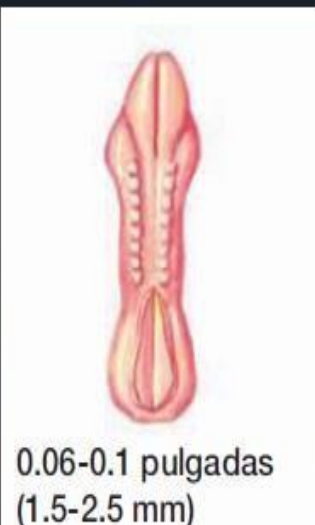



▲ **FIGURA 2** **Implantes de un blastocito** (a) Al refugiarse en el recubrimiento uterino, la capa celular exterior del blastocito forma el corion, la contribución embrionaria a la futura placenta. (b) Unos cuantos días después, el blastocito se sumerge por completo debajo del recubrimiento uterino. La masa de células interna empieza a desarrollarse en el saco vitelino, el amnios y el disco embrionario.






- III. Durante la segunda semana, la masa celular interna crece y se divide, formando dos sacos llenos de líquido separados por una doble capa de células llamada disco embrionario. La gastrulación empieza cerca del final de la segunda semana posterior a la fecundación, y casi siempre termina para el final de la tercera semana.
- IV. Durante la tercera semana de desarrollo, en el embrión empieza a formarse la espina





dorsal y el cerebro. El corazón comienza a latir alrededor del inicio de la cuarta semana. En este momento, el embrión se integra a la cavidad uterina (FIGURA3)



▲ FIGURA 3 Desarrollo humano durante la cuarta semana. El embrión crece dentro del útero, y la placenta está limitada a un lado. El tallo corporal y la vesícula umbilical se combinan para formar el cordón umbilical, que intercambia desechos y nutrimentos entre el embrión y la madre.

semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6
cigoto a blastocito final		embrión			
 <p>cigoto</p> <p>mórula</p> <p>blastocito</p> <p>blastocito final</p>		 <p>0.06-0.1 pulgadas (1.5-2.5 mm)</p>	 <p>0.12-0.20 pulgadas (3-5 mm)</p>	 <p>0.28-0.35 pulgadas (7-9 mm)</p>	 <p>0.32-0.43 pulgadas (8-11 mm)</p>
La segmentación del cigoto forma la mórula y luego el blastocito, que se implanta en el útero.	El blastocito crece en el endometrio; forma el saco vitelino, el amnios y el disco embrionario.	Ocurre la gastrulación; notocorda y principio de la forma del tubo neural.	El tubo neural se cierra; se forman los retoños de brazos y cola, así como las hendiduras de la faringe (branquias); el corazón late.	Los ojos empiezan a formarse; se forman los retoños de las piernas; el cerebro se agranda.	Se forman los oídos externos y los dedos con membranas; desaparecen las hendiduras de la faringe (branquias) y la cola.

semana 7	semana 8	semana 10	semana 12	semana 16
embrión		feto		
 <p>0.67-0.79 pulgadas (1.7-2.0 cm)</p>	 <p>0.90-1.10 pulgadas (2.3-2.8 cm)</p>	 <p>1.25-1.75 pulgadas (3.2-4.4 cm)</p>	 <p>2-3 pulgadas (5-7.6 cm)</p>	 <p>4-5 pulgadas (10.2-12.7 cm)</p>
<p>Se forman los dedos del pie con membranas; los huesos empiezan a endurecerse; la columna se endereza; los párpados empiezan a formarse.</p>	<p>Todos los órganos principales comienzan a formarse; los brazos se pueden doblar; se distinguen los dedos. Se forman los rasgos faciales y los oídos externos.</p>	<p>Después de ocho semanas, el embrión se llama feto. Se forman los glóbulos rojos; se separan los dedos del pie; los párpados ya están desarrollados; están presentes las partes más importantes del cerebro; las manos pueden formar puños.</p>	<p>El cuello está bien definido; están presentes los genitales masculinos o femeninos; brazos y piernas se mueven; los dientes empiezan a formarse; es posible detectar el ritmo cardiaco electrónicamente.</p>	<p>Ocurren movimientos de succión y deglución; el hígado y el páncreas empiezan a funcionar. El cuerpo ha crecido en relación con la cabeza; los órganos principales continúan desarrollándose. La madre puede sentir el movimiento; el peso aproximado es de 140 gramos.</p>

semana 20	semana 24	semana 30	semana 36
feto			
			
6-7 pulgadas (15.2-17.8 cm)	8-9 pulgadas (20.3-22.9 cm)	15-16 pulgadas (38.1-40.6 cm)	16-19 pulgadas (40.6-48.3 cm)
<p>El feto puede succionar su pulgar; brazos y piernas pueden golpear y patear; el cuerpo puede cambiar de posición. Se forman las uñas; la grasa se deposita debajo de la piel; aparecen las cejas y las pestañas.</p>	<p>El desarrollo del cerebro continúa, se desarrolla la audición y los ojos pueden moverse. El feto puede tener hipo, entrecerrar los ojos, sonreír y fruncir el ceño. El feto puede tener cabello en la cabeza. Aparecen las huellas dactilares únicas. El peso está entre 450 y 675 gramos.</p>	<p>Continúa el desarrollo del cerebro; los ojos se abren y cierran y ve la luz; el feto patea y se estira. Ocurren movimientos de respiración pero los pulmones no están maduros. Los huesos están presentes pero son flexibles. El bebé podría sobrevivir si naciera en este momento.</p>	<p>Los ojos se abren y cierran en forma correspondiente a los ciclos de vigilia y sueño; la grasa corporal aumenta; los pulmones y otros órganos son funcionales. El bebé puede aspirar y orientarse hacia la luz. El peso aproximado es de 2.25 a 2.7 kilogramos, y ya no se consideraría prematuro si naciera en este momento. El término completo es de 38 semanas.</p>

LA PLACENTA SECRETA HORMONAS ESENCIALES PARA EL EMBARAZO

Para el final del primer trimestre, la placenta secreta cantidades significativas de estrógeno y progesterona, suficientes para sostener su propio crecimiento y desarrollo. Para este momento, el cuerpo lúteo se degenera, de modo que ahora el futuro del embarazo depende de las hormonas placentarias.

Estas hormonas estimulan también el desarrollo de las glándulas mamarias.

Por último, la progesterona inhibe también las contracciones prematuras de los músculos uterinos.

EL EMBARAZO CULMINA EN EL TRABAJO DE PARTO Y EL ALUMBRAMIENTO

Durante los últimos meses del embarazo, el feto casi siempre se posiciona de cabeza en el útero, con la corona del cráneo descansando contra el cérvix. Por lo general, el alumbramiento (expulsión del feto por el útero) inicia hacia el final del noveno mes.

El nacimiento es el resultado de una interacción compleja entre el estiramiento del útero provocado por el feto en crecimiento y las hormonas maternas y fetales que finalmente disparan el trabajo de parto (contracciones del útero).

La placenta libera prostaglandinas, que aumentan las probabilidades de que los músculos uterinos se contraigan.

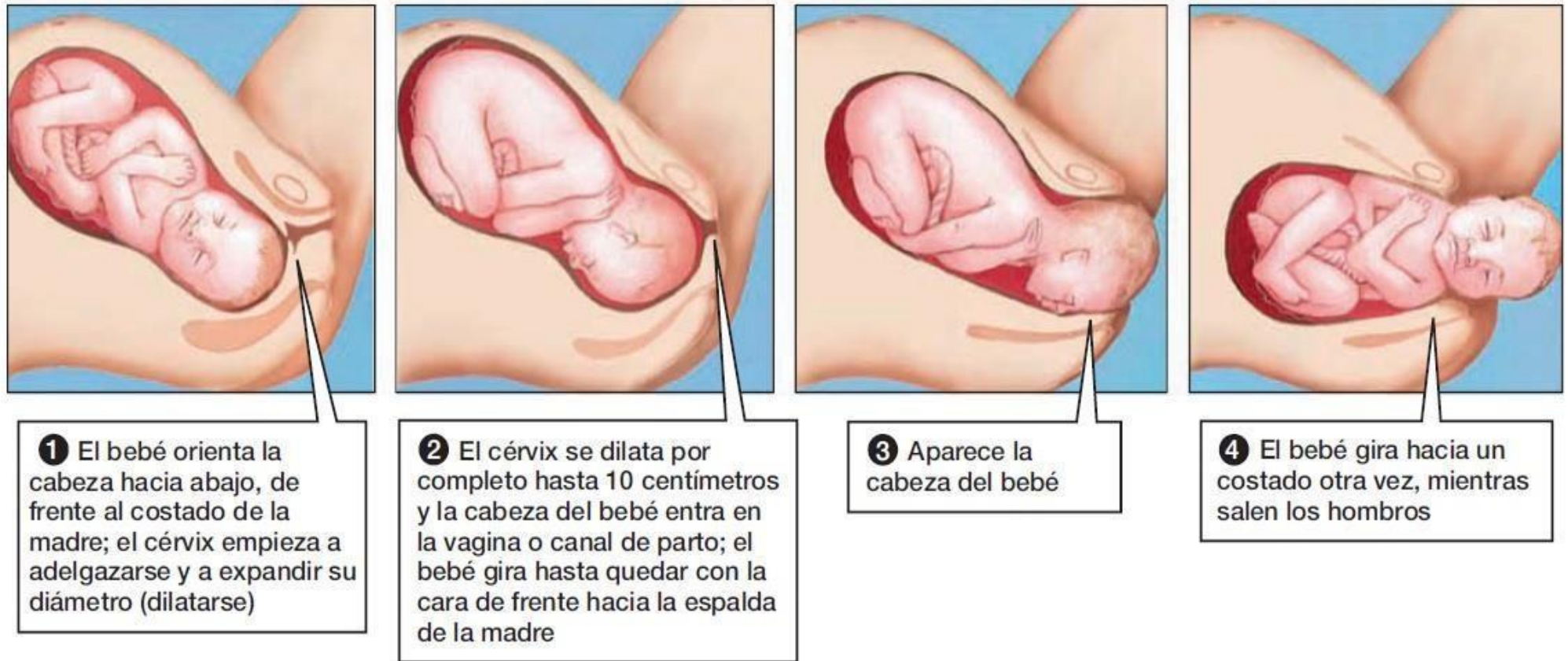
Cuando el útero se contrae, empuja la cabeza del feto contra el cérvix, estirándolo. Esto tiene dos efectos:

- El primero es que el cérvix se expande de modo que la cabeza del feto puede pasar por él.
- El segundo es que el cérvix expandido envía señales nerviosas al cerebro de la madre, provocando la liberación de la hormona oxitocina.

La oxitocina estimula las contracciones de los músculos uterinos, empujando más fuerte al bebé contra el cérvix, que se estira todavía más, causando la liberación de más oxitocina. Este ciclo continúa hasta que el bebé sale de la vagina (canal de parto). Después de un breve descanso posterior al alumbramiento, el útero reanuda las contracciones y se encoge en gran medida. Durante estas contracciones, la placenta se desprende de la pared del útero y es expulsada a través de la vagina.

El cordón umbilical libera prostaglandinas que hacen que los músculos que rodean los vasos sanguíneos fetales en el cordón umbilical se contraigan e interrumpen el flujo sanguíneo.

PARTO



▲ FIGURA 42-13 Nacimiento de un bebé humano

EL PARTO TAMBIEN SE PUEDE DIVIDIR EN ETAPAS



➤ PRIMERA ETAPA:

1. **Primera Fase:** llamada **fase latente o inicial**.
 - Contracciones más frecuentes (5 a 20 min)
 - El cuello uterino empieza a dilatarse (hasta 3 o 4 cm)
2. **Segunda Fase:** **fase activa**.
 - Contracciones más prolongadas, frecuentes e intensas (3 a 4 min)
 - Dilatación del cuello del útero de 4 a 7 cm.
3. **Tercera Fase:** llamada **de transición**, es la última.
 - Contracciones muy intensas (duran 60 a 90 s)
 - Dilatación de 8 a 10 cm

Activar Windows
Ve a Configuración para activar

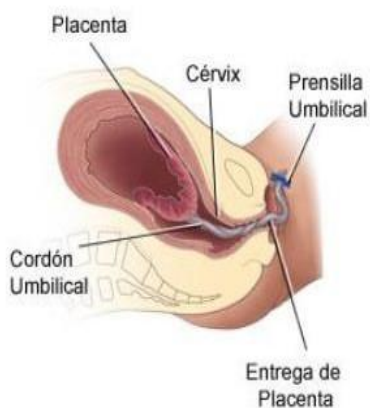
➤ Segunda Etapa: llamada etapa de pujar

- Comienza cuando el cuello uterino se encuentra completamente dilatado.
- La mujer toma la parte activa
- La cabeza del bebé aparece por la vagina y se llama "coronamiento"
- Esta etapa puede demorar de 30 min a 2 hs
- Finaliza con la salida del bebé

Etapa 2



Etapa 3



➤ Tercera Etapa: expulsión de la placenta

- Dura solo unos minutos

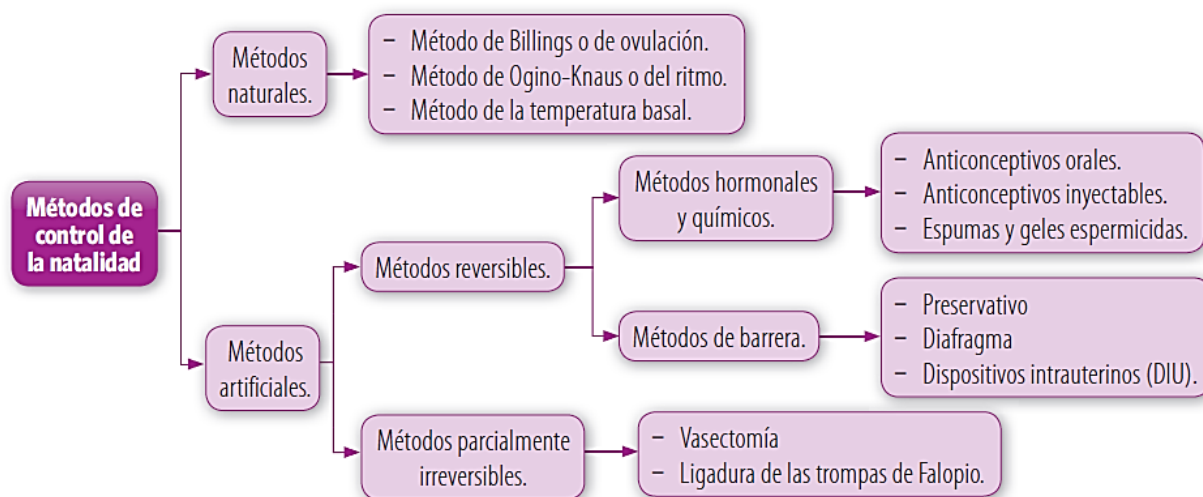
Activar Windows
Ve a Configuración para activar

Tema: “MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS Y ETS (ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL)”

Dado que los gametos son células humanas vivas, cuando se produce la fecundación se da origen a una nueva vida humana, única e irreplicable. Quizás esta afirmación nos podría parecer carente de fundamento biológico; sin embargo, no es así. Cuando se forman los gametos por meiosis, ocurren dos mecanismos que generan variabilidad genética: el entrecruzamiento o crossing-over y la permutación cromosómica. Por esta razón, cada gameto es diferente a otro del mismo individuo. Si a esto sumamos que la fecundación se produce al azar entre un ovocito y un espermatozoide de entre trescientos millones, la combinación genética resultante del nuevo ser humano es simplemente única e irreplicable. Por lo anterior, podemos afirmar, desde un punto de vista biológico, que la vida es un continuo y que durante la fecundación se origina una nueva vida humana. Así, la unión entre un hombre y una mujer por medio de una relación sexual lleva asociada la posibilidad de originar una nueva vida humana, hecho que debiese ser siempre bien recibido por los padres. No obstante, algunas parejas deciden regular la natalidad mediante el uso de diversos métodos de planificación familiar, de control de la natalidad o métodos anticonceptivos.

MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS

Son sistemas que se utilizan para evitar la fecundación del óvulo por el espermatozoide.



Se utilizan generalmente para:

- Realizar planificación familiar
- Como medio para controlar la natalidad y superpoblación mundial
- Para evitar embarazos no deseados
- Como medio para evitar la transmisión de determinadas enfermedades

Los métodos anticonceptivos se pueden clasificar según su forma de actuar en:

- ❖ Métodos de Abstinencia Periódica
- ❖ Métodos de Barrera (o físicos)
- ❖ Métodos Hormonales (o químicos)
- ❖ Métodos de Esterilización
- ❖ Métodos de Emergencia

MÉTODOS DE ABSTINENCIA PERIÓDICA			
Descripción Consiste el acto sexual solamente en los periodos en los que no haya óvulos fecundables. Se calcula temiendo en cuenta la anterior menstruación, la medición de la temperatura basal o analizando el flujo basal	Eficacia: ¡BAJA! Alto índice de fracaso. Los periodos fértiles son muy variables y es fácil cometer errores	Ventajas Sin efectos secundarios o contraindicaciones. Considerados por algunos autores como el método natural	Desventajas: Necesidad de un seguimiento constante y de cálculos precisos que no siempre dan resultado. Produce inseguridad. No protege o evita las enfermedades de transmisión sexual.

ANTICONCEPTIVOS HORMONALES

Son los métodos más utilizados por la mujer. Estos están compuestos por hormonas sexuales femeninas en versiones sintéticas, como el estrógeno y la progesterona.

El mecanismo de acción consiste en alterar los niveles naturales de hormonas en las mujeres para impedir que se produzca la ovulación y evitar la posibilidad de una fecundación. Además, también altera el moco cervical y el endometrio evitando que el útero se prepare para una posible implantación embrionaria.

El porcentaje de fiabilidad es del 98 al 99 %, siempre y cuando se utilice de manera correcta, siguiendo las recomendaciones médicas. Ninguno de estos métodos es eficaz para impedir una ETS.

Los anticonceptivos hormonales son:

- Píldora o pastilla anticonceptiva.
- Anticonceptivos inyectables.
- Parches Anticonceptivos.
- DIU Hormonal.
- Implante anticonceptivo subcutáneo.
- Anillo Vaginal.

MÉTODO ANTICONCEPTIVO DE BARRERA

Estos métodos anticonceptivos evitan que el espermatozoide llegue al óvulo. Si bien el método de barrera más conocido es el preservativo masculino, existen otros como el preservativo femenino y son los únicos que protegen de contraer una ETS o HIV.

Las ventajas de estos anticonceptivos (excepto el DIU) es que sólo es necesario utilizarlos al momento de las relaciones sexuales y no requiere de un control médico.

Los anticonceptivos de barrera son:

- Preservativo masculino.

- Preservativo femenino.
- Diafragma.
- Esponja Vaginal.
- Dispositivo Intrauterino (DIU)

MÉTODO ANTICONCEPTIVO DEFINITIVO

Estos métodos presentan una gran eficacia y se requiere de una intervención quirúrgica. Si bien en un principio este método era irreversible, en la actualidad existe la posibilidad de poder revertir el procedimiento y funciona tanto para mujeres como para varones.

Los anticonceptivos definitivos son:

- Vasectomía.
- Ligadura de Trompas.

MÉTODO ANTICONCEPTIVO DE EMERGENCIA

Este método conocido como la píldora del día después o pastilla del día después, es un anticonceptivo oral con una dosis alta de hormonas que inhibe la ovulación y la fecundación.

Este método es efectivo si se toma dentro de las 72 horas de haber mantenido relaciones sexuales sin protección, y posee una mayor eficacia si se toma dentro de las 12 horas de haber mantenido una relación sexual sin protección.

Es importante saber que, una vez tomado el anticonceptivo de emergencia se vuelve a tener relaciones sexuales sin protección, la ingesta de esa pastilla previa al coito no tendrá efecto y la misma no es eficaz si se toma más de 2 veces al año.

A continuación, se muestra un cuadro comparativo con algunos métodos:



Tipo/Uso	Eficacia	Ventajas	Desventajas Efectos secundarios*
Condón Preservativo (el de látex es el mejor): Para ponerse antes de las relaciones sexuales; debe usarse solamente una vez	86 al 98%	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de encontrar y comprar • Se usa solamente cuando se necesita • Mejor protección contra el VIH y la mayoría de las ETS 	<ul style="list-style-type: none"> • Alergias al látex • Pérdida de sensación • Es posible que se rompa
Anticonceptivos orales Píldoras: Una píldora tomada cada día	97%	<ul style="list-style-type: none"> • No interrumpe las relaciones sexuales • Reglas (menstruaciones) más regulares • Ayuda a prevenir el cáncer de los ovarios y la matriz • Disminuye los calambres debidos a la menstruación 	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben tomar a diario • Náuseas y manchas de sangre al comenzar • Raro: coágulos de sangre/ataque al corazón/derrame cerebral
DIU Mirena: Protege contra el embarazo durante 5 años	Más del 99%	<ul style="list-style-type: none"> • No interrumpe las relaciones sexuales • Reglas más ligeras • Menos anemia 	<ul style="list-style-type: none"> • Manchas de sangre los primeros tres meses • No se recomienda si tiene más que un compañero
DIU Paragard: Protege contra el embarazo durante 12 años	99%	<ul style="list-style-type: none"> • No interrumpe las relaciones sexuales • Método de mayor duración (con excepción de la esterilización) 	<ul style="list-style-type: none"> • Manchas de sangre los primeros tres meses • Menstruación irregular o fuerte • No se recomienda si tiene más que un compañero
Inyecciones Depo Provera: Una inyección cada 3 meses	97%	<ul style="list-style-type: none"> • No interrumpe las relaciones sexuales • Se puede usar mientras da pecho inmediatamente después del parto 	<ul style="list-style-type: none"> • Sangrado irregular • Dolores de cabeza • Cambios posibles de peso
Parche ORTHO Evra: Se aplica a la piel y se cambia cada semana	99%	<ul style="list-style-type: none"> • No interrumpe las relaciones sexuales • La menstruación no cambia • Buena opción para las mujeres que se olvidan de tomar las píldoras • Ayuda a evitar el cáncer de los ovarios y el útero 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritación posible de la piel • Se puede caer • Náuseas y manchas de sangre al comienzo • Raro: coágulos de sangre/ataque al corazón/derrame cerebral
Anillo NuvaRing: Se inserta en la vagina y se deja por 3 semanas	98 al 99%	<ul style="list-style-type: none"> • No interrumpe las relaciones sexuales • La menstruación no cambia • Buena opción para las mujeres que se olvidan de tomar las píldoras • Ayuda a evitar el cáncer de los ovarios y el útero 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritación en la vagina • Raro: se puede caer • Raro: coágulos de sangre/ataque al corazón/derrame cerebral

ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ETS)

¿Qué son las enfermedades de transmisión sexual (ETS)?

Las enfermedades de transmisión sexual (ETS), también conocidas como infecciones de transmisión sexual, son diversas patologías infecciosas cuyo contagio ocurre por lo general a través del contacto directo con el cuerpo de quien está infectado o con fluidos de este, especialmente mediante relaciones sexuales. También su contagio puede producirse por medio de transfusiones con sangre infectada, con el uso de jeringas y otros objetos cortopunzantes no estériles, y desde la madre a los hijos durante el parto o la lactancia. Las ETS son causadas por diversos microorganismos, tales como bacterias, protozoos, hongos y virus.

Debido a su alta prevalencia y habitual contagio en todo el mundo, es necesario estudiar las principales

Enfermedades	Microorganismos	Agentes causales
Sífilis	Bacterias	<i>Treponema pallidum.</i>
Gonorrea		<i>Neisseria gonorrhoeae.</i>
Clamidiasis		<i>Chlamydia trachomatis.</i>
Tricomoniiasis	Protozoos	<i>Trichomonas vaginalis.</i>
Candidiasis vulvovaginal.	Hongos	<i>Candida albicans.</i>
SIDA	Virus	Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).
Herpes genital.		Virus herpes simplex.
Verrugas genitales.		Virus papiloma humano (VPH).

¿Qué causa las enfermedades de transmisión sexual?

Las causas de las ETS pueden ser bacterias, virus y parásitos.

¿Quiénes se ven afectados por las enfermedades de transmisión sexual?

La mayoría de las ETS afectan a hombres y a mujeres, pero en muchos casos los problemas de salud que causan pueden ser más graves en mujeres. Si una embarazada tiene una ETS, puede causarle graves problemas de salud al bebé.

¿Cuáles son los síntomas de las enfermedades de transmisión sexual?

Las ETS no siempre presentan síntomas, o solo pueden causar síntomas leves. Por lo

mismo, es posible tener una infección y no saberlo, aunque de todas formas se pueda transmitir a otras personas.

Si hay síntomas, pueden incluir:

- Secreción inusual del pene o la vagina
- Llagas o verrugas en el área genital
- Micción frecuente o dolorosa
- Picazón y enrojecimiento en el área genital
- Ampollas o llagas en o alrededor de la boca
- Olor vaginal anormal
- Picazón, dolor o sangrado anal
- Dolor abdominal
- Fiebre

¿Cómo se diagnostican las enfermedades de transmisión sexual?

Si es sexualmente activo, hable con su profesional de la salud sobre su riesgo de contraer enfermedades de transmisión sexual y si necesita hacerse la prueba. Esto es especialmente importante, ya que muchas ETS no suelen causar síntomas.

Algunas ETS pueden diagnosticarse durante un examen físico o mediante el examen microscópico de una llaga o líquido extraído de la vagina, el pene o el ano. Los análisis de sangre pueden diagnosticar otros tipos de ETS.

¿Cuáles son los tratamientos para las enfermedades de transmisión sexual?

Los antibióticos pueden tratar las ETS causadas por bacterias o parásitos. No existe cura para las ETS causadas por un virus, pero a menudo los medicamentos pueden ayudar con los síntomas y reducir su riesgo de propagar la infección.

¿Se pueden prevenir las enfermedades de transmisión sexual (ETS)?

El uso correcto de condones de látex reduce en gran medida, pero no elimina por completo, el riesgo de contraer o contagiar una ETS. Si usted o su pareja es alérgica al látex, puede usar condones de poliuretano. La forma más confiable de evitar una infección es no tener sexo anal, vaginal u oral.

Existen vacunas para prevenir el VPH y la hepatitis B.

En el anexo se muestra un cuadro comparativo de las ETS

ANEXO

Sífilis

Es causada por la **bacteria** *Treponema pallidum*, que tiene una forma similar a espiral y es muy contagiosa. Un síntoma característico de la sífilis en su fase inicial es la aparición de una lesión o erosión indolora denominada chancro, de apariencia ovalada y que secreta algo de líquido. Si no es tratada a tiempo, la sífilis puede avanzar hacia mayores grados de severidad, comprometiendo al sistema nervioso, cardiovascular y a diversos órganos, pudiendo incluso ocasionar la muerte. La sífilis es curable fácilmente con antibióticos si se trata en su estado inicial.

Gonorrea

Es ocasionada por la **bacteria** *Neisseria gonorrhoeae*. En los hombres, la presencia de este microorganismo se puede reconocer mediante secreciones amarillentas que salen desde el pene y dolor al orinar. En las mujeres suele ser asintomática; no obstante, en algunos casos puede producir molestias urinarias y aumento de las secreciones vaginales. La gonorrea puede provocar infertilidad en ambos sexos y ser transmitida de madre a hijo durante el embarazo. Desaparece mediante un adecuado tratamiento con antibióticos.

Clamidia

Esta enfermedad tiene como agente causal a las clamidias, **bacterias** de la especie *Chlamydia trachomatis*, y constituye actualmente una de las ETS más frecuentes. Es generalmente asintomática, pero en algunos casos su adquisición puede evidenciarse por una secreción anormal de los genitales externos y ardor al orinar. La clamidia puede ocasionar infertilidad en hombres y en mujeres; además, se le ha relacionado con una mayor prevalencia de abortos en las madres infectadas. Su tratamiento se basa en la administración de antibióticos.

Tricomoniasis

Es provocada por el **protozoo** de la especie *Trichomonas vaginalis*. En las mujeres su sintomatología incluye molestias para orinar, una secreción amarillenta desde la vagina, presentándose además ardor, irritación y comezón en la región vulvovaginal. En general, en los hombres es asintomática, pero en algunos casos puede producir ardor al orinar. La tricomoniasis es curable mediante un tratamiento con un medicamento que afecta a protozoos y bacterias anaeróbicas.

Candidiasis vulvovaginal

Su agente causal es un **hongo**, *Candida albicans*. En la mayoría de los casos es una infección asintomática, pero cuando produce síntomas, estos pueden ser enrojecimiento, inflamación, escozor y dolor. Se trata mediante antifúngicos. No solo puede contagiarse por vía sexual, ya que es un hongo que se encuentra presente en la piel y en las mucosas.

SIDA

Su agente causal es el **virus** de la inmunodeficiencia humana, que se transmite a través de la sangre, el semen y las secreciones vaginales. Una de las principales características del SIDA es que produce la destrucción de los linfocitos T, encargados de la defensa inmunológica del organismo. Esto origina una inmunodeficiencia, razón por la que los pacientes están indefensos ante múltiples infecciones que no provocarían mayor problema en una persona sana. Un individuo infectado puede pasar mucho tiempo sin mostrar síntomas de la enfermedad, siendo un portador asintomático o seropositivo que puede contagiar a otras personas. Además, el SIDA puede ser transmitido de madre a hijo durante el embarazo, parto y lactancia. Actualmente, existen medicamentos que pueden retrasar el avance de la enfermedad, lo que aumenta la expectativa y calidad de vida de quien la padece.

Herpes genital

Constituye una de las ETS de mayor prevalencia a nivel mundial. El agente causal corresponde al **virus** herpes simplex. En algunos individuos el contagio de este virus no presenta síntomas; sin embargo, en otros aparecen llagas en la región genital, las que se convierten en ampollas que son muy molestas, pues causan gran dolor, ardor, inflamación y picazón antes de cicatrizar. Es una enfermedad que no desaparece del organismo, solo es posible aliviar sus síntomas mediante antivirales. Los brotes de herpes genital pueden presentarse varias veces en la vida de una persona.

Virus papiloma humano (VPH)

Es un **virus** que pertenece a la familia *Papovaviridae*. Se han descrito alrededor de 160 tipos, poseen una gran prevalencia a nivel mundial y están asociados al desarrollo de diversas patologías a nivel de epitelios. Existen algunos tipos que afectan específicamente la región genital externa y producen lesiones en forma de verrugas a nivel de los órganos sexuales. En mujeres, la presencia de VPH es uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de cáncer cérvico-uterino.

UNIDAD N°3: EL ADN, HERENCIA y la BIOTECNOLOGÍA.

Tema: “Los principios básicos de la herencia”

¿Dónde se encuentra la información genética?

En años anteriores, aprendiste que en las células eucariontes el ADN se encuentra en el núcleo, mitocondrias y cloroplastos. También que el ADN contiene la información genética, que debe ser copiada y transmitida de una célula a otra durante un ciclo celular, puesto que dirige la construcción y organización de la célula, con lo que influye en el fenotipo del organismo.

En 1928, el misterio comenzó a resolverse, cuando el microbiólogo británico Frederick Griffith inicia sus investigaciones en búsqueda de la vacuna contra la neumonía. Griffith nunca encontró la vacuna, pero su experimento abrió la puerta para investigaciones que luego demostraron que el ADN es la molécula de la herencia.

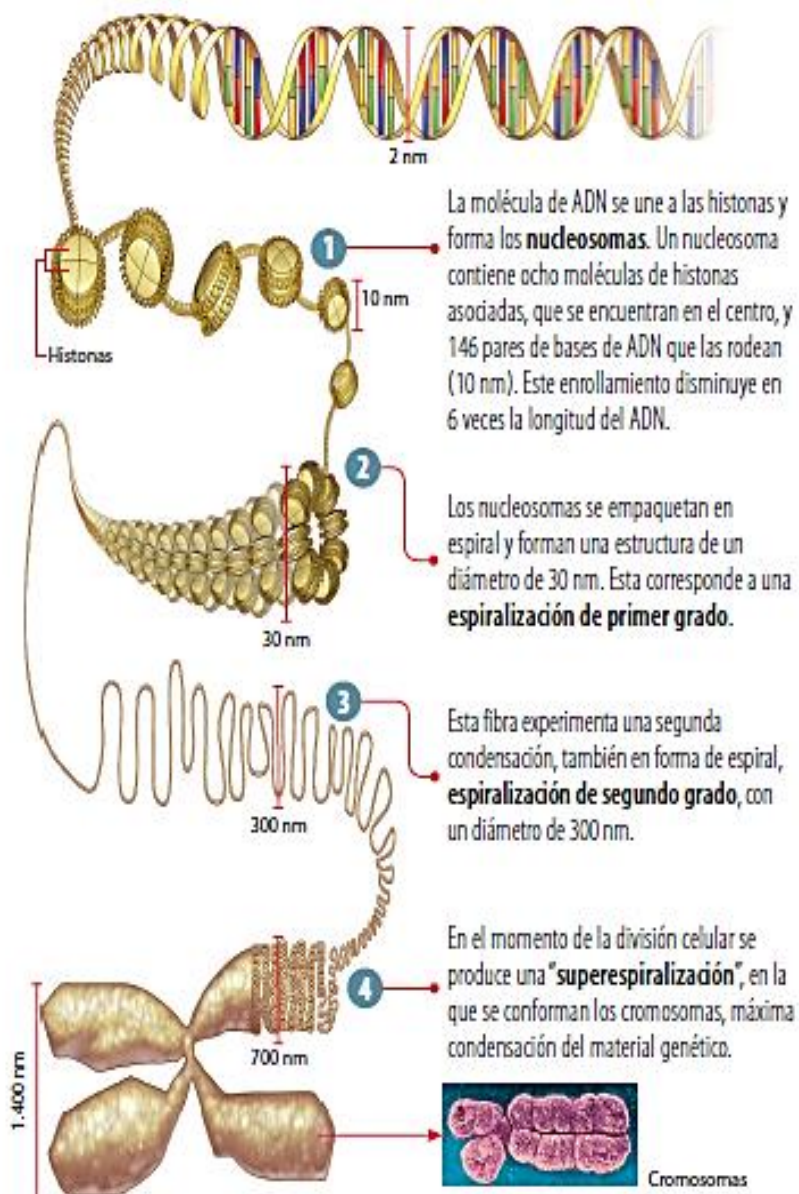
ADN, la molécula de la herencia

El ADN es conocido como la molécula de la herencia porque todos los organismos celulares (procariotas y eucariotas) y, los acelulares con excepción de los retrovirus (que tienen ARN), codifican su información genética en ella. Se encuentra en la cápside de los adenovirus, en la zona nucleoide de las células procariotas y en el núcleo de todas las células eucariotas. En general, la molécula de ADN tiene forma de una larga fibra helicoidal, que resulta del plegamiento entre sí de dos cadenas de millones de bases nucleicas (Mpb). Solamente los adenovirus tienen ADN monocatenario y de forma circular. La cantidad de bases nucleicas del ADN varía de una especie a otra. La bacteria *Escherichia Coli* por ejemplo, tiene 4.6 Mpb y el ADN en un óvulo o en un espermatozoide contiene unos 3,900 Mbp. Esta enorme cantidad de bases nucleicas, permite secuencias muy diversas, que son las que determinan las características genéticas de cada individuo o la llamada “huella genética”. El ADN de cada especie tiene una cantidad específica de cromosomas. Las mitocondrias y los cloroplastos, son orgánulos celulares que también contienen su propia molécula de ADN bicatenario circular, donde se codifican algunas proteínas enzimáticas requeridas para su funcionamiento.

¿Cómo se organiza el material genético?

El ADN no se encuentra aislado en el interior del núcleo, sino que está estrechamente ligado a proteínas, llamadas **histonas**, que le permiten condensarse y empaquetarse en estructuras conocidas como **cromosomas**. Gracias a este nivel de compactación, durante la división celular el material genético se podrá repartir de manera equitativa en las células resultantes. Ahora bien, su nivel de empaquetamiento no es una condición estática, ya que el material genético cambia su organización según el estado celular en que se encuentre, es decir, depende de si la célula se va a dividir o no.

Enrollamiento del material genético



Para profundizar

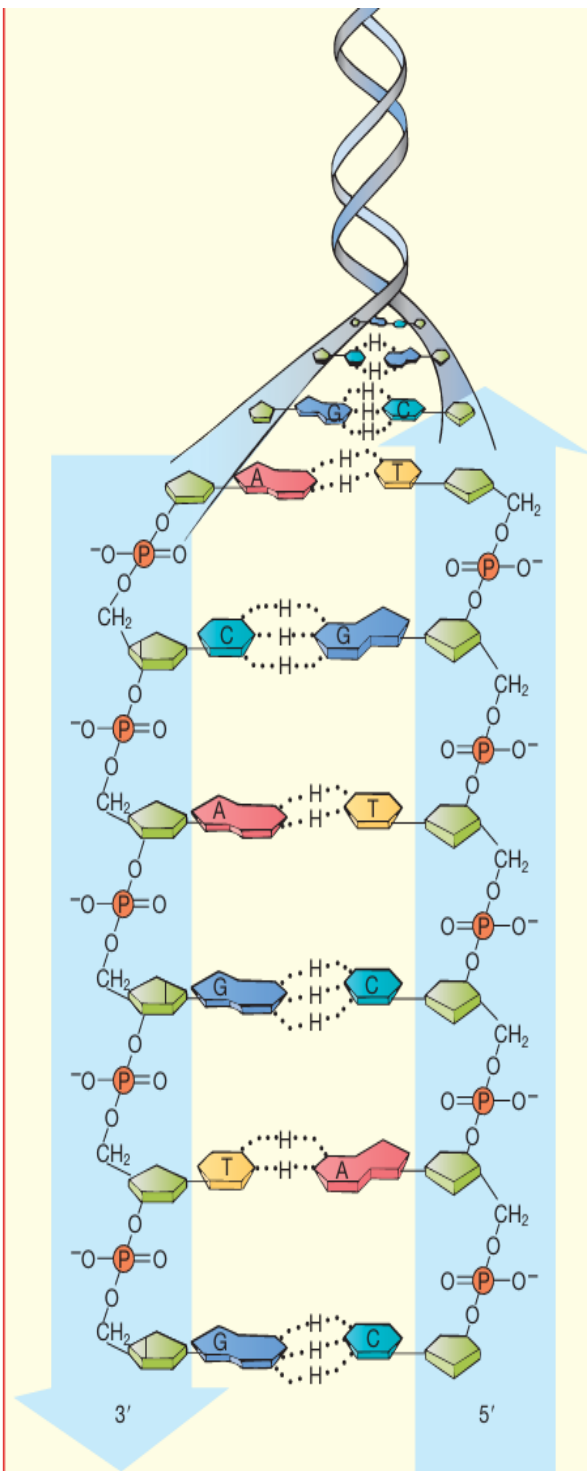
La doble hebra de ADN contenida en el núcleo humano tiene un largo aproximado de dos metros. ¿Te imaginas la capacidad de empaquetamiento que posee esta molécula si el núcleo tiene seis micrómetros (μm) de diámetro? Piensa lo desafiante que sería meter un hilo de un kilómetro de largo dentro de una pelota de tenis.

Ayuda

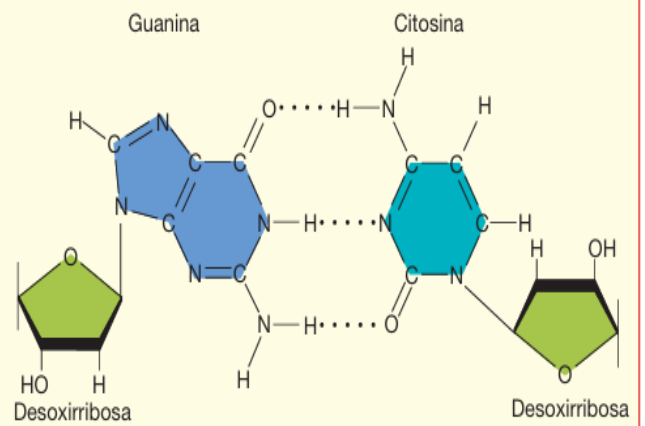
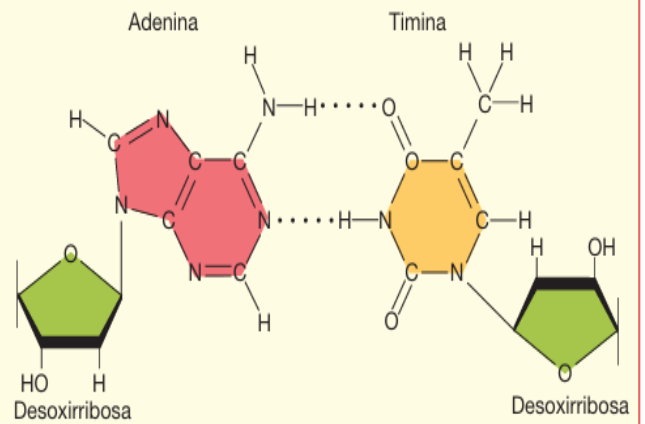
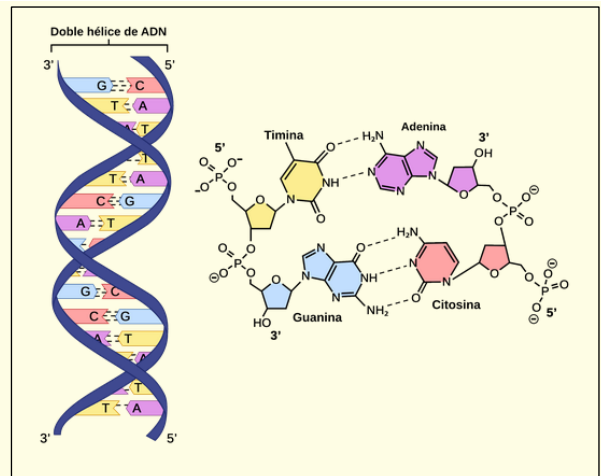
El nanómetro equivale a una millonésima parte de un metro: $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

Recuerda

La **fibra de cromatina** presenta una estructura plegada con distintos grados de "compactación", lo que permite la condensación del ADN cuando la célula se va a dividir.



(a) Las dos cadenas de azúcar fosfato presentan direcciones opuestas (son antiparalelas). Esta orientación permite a las bases complementarse en parejas.



(b) Enlaces de hidrógeno entre los pares de bases de adenina (A) y timina (T) (en la parte de arriba) y guanina (G) y citosina (C) (en la parte inferior). El par AT tiene dos enlaces de hidrógeno, el par GC tiene tres.

Curiosidades...el CÓDIGO GENÉTICO

Con el modelo de la molécula de ADN, los esfuerzos de investigación se encaminaron a encontrar la manera en que la célula realizaba la síntesis de proteínas a partir de la secuencia de bases nucleicas del ADN. El físico y cosmólogo G. Gamow (1954), autor de la teoría del Big Bang se involucró en la solución de este problema y postuló que la combinación de tres bases era el mínimo requerido para codificar los 20 aminoácidos que se necesitan para la síntesis de las proteínas.

Es importante tener en cuenta que algunas partes de la cadena codifican aminoácidos, otras cumplen funciones de regulación de la expresión génica y algunas secuencias se repiten.

Como se observa en la figura 2.35, la clave del código genético se representa en una matriz de 16 filas por 4 columnas, donde cada cuatro filas corresponden a las posibles combinaciones de una tripleta de bases. Las cuatro bases nucleicas del ADN (A, G, C y T) pueden combinarse de 64 formas posibles; varias de estas combinaciones codifican el mismo aminoácido. La tripleta AUG (metionina), determina el inicio en la codificación de una proteína y las tripletas UAA, UAG y UGA determinan la finalización de la codificación de una proteína.

Cada tripleta de bases consecutivas codifica un aminoácido específico y varias de ellas, codifican los aminoácidos de una proteína. Por ejemplo, en la figura 2.35., se muestra que la secuencia de bases TGC codifica el aminoácido cisteína, la tripleta TGG codifica el aminoácido Tripsina y, la secuencia ATG codifica el aminoácido Metionina, según la clave del código genético universal.

**ATGTTGACTCTAACTCGCATCCGCAC
TGTGTCCTATGAAGTCAGGAGTACAT
TTCTGTTCAATTTTCTGAGTCTGGAGTTT
GCAGTGGGGTTTCTGACCAATGCCTT
CGTTTTCTTGGTGAATTTTTGGGATG
TAGTGAAGAGGCAGCCACTGAGCAAC
AGTGATTGTGTGCTGCTGTGTCTCAG
CATCAGCCGGCTTTTCTGCATGGAC
TGCTGTTCTGAGTGCTATCCAGCTT
ACCACTTCCAGAAGTTGAGTGAACC**

Figura 2.34. Representación de un segmento de ADN con la secuencia de bases nucleicas.

Secuencia de bases en un segmento de ADN

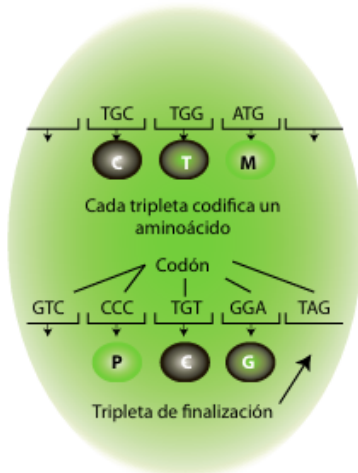


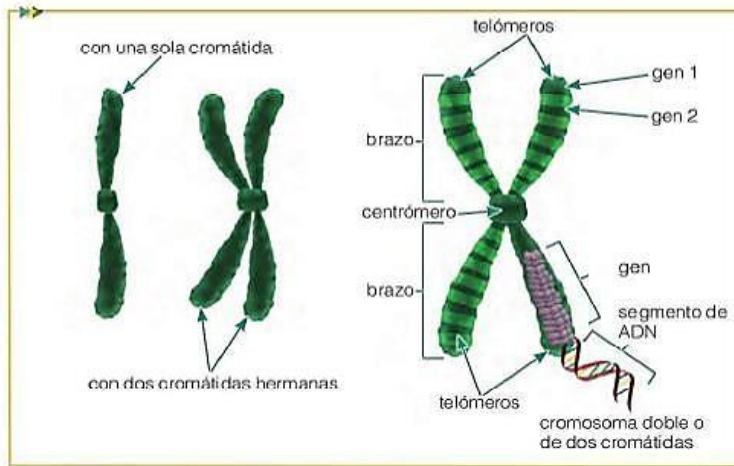
Figura 2.35. Código genético universal.

	T/U	C	A	G	
T	UUU — Phe	UCU — Ser	UAU — Tyr	UGU — Cys	U
	UUC — Phe	UCC — Ser	UAC — Tyr	UGC — Cys	C
	UUA — Leu	UCA — Ser	UAA — para	UGA — para	A
	UUG — Leu	UCG — Ser	UAG — para	UGG — Trp	G
C	CUU — Leu	CCU — Pro	CAU — His	CGU — Arg	U
	CUC — Leu	CCC — Pro	CAC — His	CGC — Arg	C
	CUA — Leu	CCA — Pro	CAA — Gin	CGA — Arg	A
	CUG — Leu	CCG — Pro	CAG — Gin	CGG — Arg	G
A	AUU — Ile	ACU — Thr	AAU — Asn	AGU — Ser	U
	AUC — Ile	ACC — Thr	AAC — Asn	AGC — Ser	C
	AUA — Ile	ACA — Thr	AAA — Lys	AGA — Arg	A
	AUG — Met	ACG — Thr	AAG — Lys	AGG — Arg	G
G	GUU — Val	GCU — Ala	GAU — Asp	GGU — Gly	U
	GUC — Val	GCC — Ala	GAC — Asp	GGC — Gly	C
	GUA — Val	GCA — Ala	GAA — Glu	GGA — Gly	A
	GUG — Val	GCG — Ala	GAG — Glu	GGG — Gly	G

ORGANIZACIÓN DE LA MOLÉCULA DE ADN EN EL NUCLEO CELULAR

El ADN cuando se encuentra dentro del núcleo celular está unido a proteínas llamadas histonas para formar la CROMATINA. Cuando la célula comienza a dividirse, la cromatina se compacta para formar CROMOSOMAS. Cada cromosoma

está formado por 2 cromátidas (como se muestra en la imagen inferior).



Los cromosomas pueden estar dispuestos como cromosomas simples o de una cromátida, o como cromosomas dobles o de dos cromátidas. Los primeros son los que se hallan al final de la división celular. Los dobles presentan dos cromátidas con idéntica información y se encuentran al comienzo de una división celular.

Al conjunto de cromosomas característicos de una especie se lo denomina **CARIOTIPO**. El cariotipo del ser humano es de 46 cromosomas (23 pares de cromosomas).

La información genética dentro del ADN se ordena en unidades llamadas **genes**. Los cuales determinan características como color de pelo, ojos, tipo de sangre, etc. Los **genes** se encuentran distribuidos en los cromosomas.

En las células somáticas de los seres humanos los cromosomas se disponen en pares. Si los pares cromosomas tienen la misma disposición de genes se los llama **HOMOLOGOS (en nuestro caso uno es aportado por el padre y otro por la madre)** Cada variante para cada gen se denomina **ALELO**. Por ejemplo, para el tipo de pelo tenemos 2 alelos (liso y ondulado). Si uno predomina sobre el otro se lo llama **DIMINANTE** (y se los representa con letras mayúsculas, A, B, C, etc), por el contrario, al otro se lo llama **recesivo** (y se los representa con letras minúsculas, a, b, c, etc).

Como se presentan de a pares (uno paortado por la madre y otro por el padre) si tenemos 2 alelos iguales para la misma característica se los denominan **HOMOGIGOTO** (Dominante AA o recesivo aa), si se presentan combinados los llamamos **HETEROCIGOTO** (Aa).

Por último, a la información que se encuentra en los genes se los denomina **GENOTIPO**.

- **Genotipo Homocigoto:** Si su par de alelos son iguales.
 - Dominante: AA, BB
 - Recesivos: aa, bb
- **Genotipo Heterocigoto:** Si su par de alelos son diferentes.
 - Aa, Bb, Cc. También se le dice híbrido.



Las características físicas que se pueden ver en un individuo se lo denomina **FENOTIPO** y es la expresión del genotipo. Incluye todas las características medibles o rasgos de un organismo, siendo el resultado de los productos génicos que se expresan en un ambiente dado.
Ejemplo.: Color de pelo y textura.

HERENCIA MENDELIANA

☆ LOS ESTUDIOS DE MENDEL

Gregorio Mendel realizó estudios genéticos con la arveja *Pisum sativum* durante 8 años y publicó sus resultados en 1866. En trabajo proponía algunos principios genéticos básicos, a los que se conoce como Leyes de Mendel.

Mendel en la arveja estudio siete caracteres:

Carácter estudiado	Dominante	Recesivo
1. Forma de semilla	Lisa	Rugosa
2. Color de endospermo	Amarillo	Verde
3. Color de tegumentos	Coloreado	Blanco
4. Forma de la vaina	Inflada	Rugosa
5. Color de la vaina	Verde	Amarilla
6. Posición de la flor	Axilar	Terminal
7. Altura de la planta	Alta	Baja

- Mendel, obtuvo líneas puras por autopolinización de varias generaciones. Los cruces son entre plantas con características contrastantes. (Alto vs Bajo).

Al
Ve

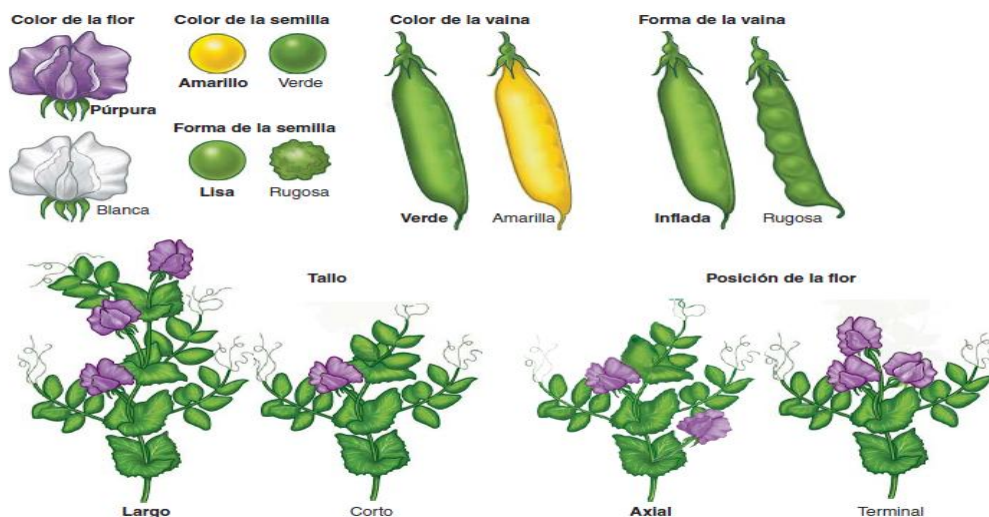


FIGURA 11-2 Siete caracteres en el estudio de Mendel acerca de las plantas de guisante. Cada carácter tenía dos fenotipos claramente distinguibles; el fenotipo dominante está en negrita.

Los caracteres humanos como el color de los ojos y el color del cabello, junto con muchas otras características, se transfieren de una generación a otra. La herencia, que es la transmisión de información genética de progenitores a su descendencia,

generalmente sigue patrones predecibles en organismos tan diversos como humanos, pingüinos, levadura de panadería, y girasoles. La genética, la ciencia de la herencia, estudia similitudes genéticas y la variación genética, las diferencias entre progenitores y su descendencia o entre individuos de una población.

El estudio de la herencia como una moderna rama de la ciencia empezó a mediados del siglo XIX con el trabajo de Gregor Mendel (1822-1884), monje que cultivó plantas de guisantes (vea la pintura). Mendel fue el primer científico en aplicar de manera efectiva métodos cuantitativos para estudiar la herencia. Él no sólo describió sus observaciones, sino que planeó de manera cuidadosa sus experimentos, registró los datos, y analizó los resultados matemáticamente. Aunque durante su vida su trabajo no fue apreciado, éste fue redescubierto en 1900.

Durante las décadas posteriores al redescubrimiento de los resultados de Mendel, los genetistas extendieron los principios de Mendel correlacionando la transmisión de información genética de generación en generación con el comportamiento de los cromosomas durante la meiosis. Al estudiar una variedad de organismos, los genetistas comprobaron los descubrimientos de Mendel y agregaron una creciente lista de las así llamadas excepciones a sus principios.

Los genetistas no sólo estudian la transmisión de genes sino también la expresión de la información genética.

Mendel eligió cuidadosamente el organismo para sus experimentos. El guisante de jardín, *Pisum sativum*, tenía varias ventajas. Las plantas de guisante se cultivan con facilidad, y había muchas variedades disponibles comercialmente. Otra ventaja de las plantas de guisante es la relativa facilidad para implementar polinizaciones controladas.

¿Por qué se utiliza?

Normalmente, los guisantes de jardín se autofertilizan durante la reproducción, es decir, los gametos masculino y femenino están en la misma flor. Los pétalos del guisante envuelven completamente las partes reproductivas, entonces existe poca posibilidad de una polinización cruzada natural entre flores separadas. La polinización cruzada le permite al investigador estudiar distintos patrones de herencia en los guisantes.

¿Cómo se hace esto?

1 Los pétalos encierran las estructuras reproductivas de las flores.

3 Anteras cortadas de la flor.

4 El polen de una flor diferente se coloca sobre la punta del carpelo.

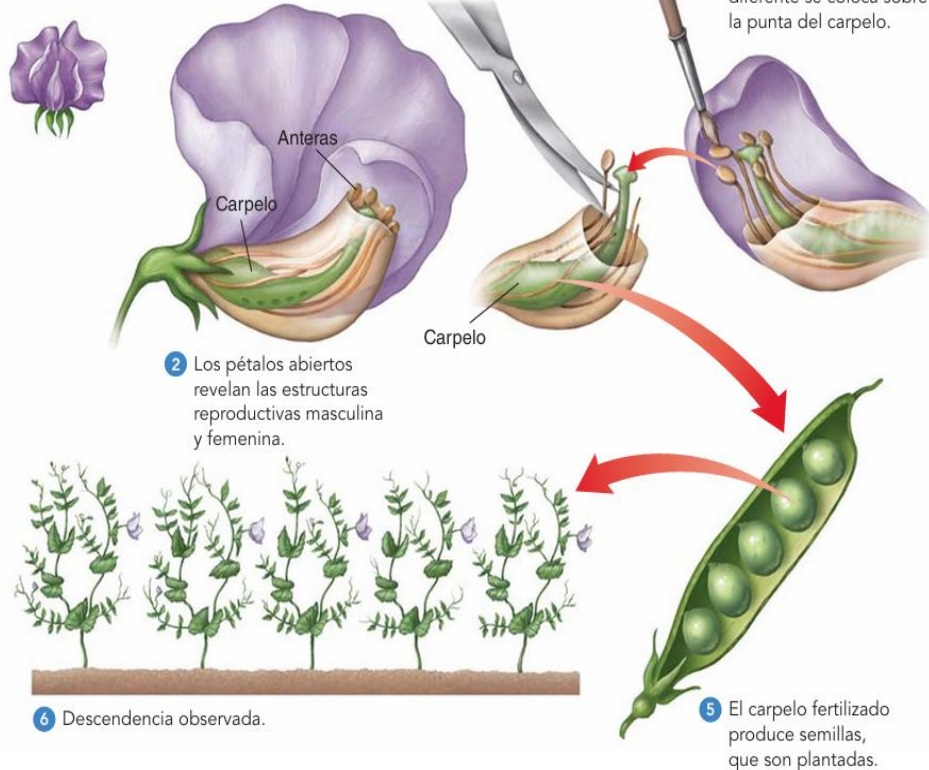


FIGURA 11-1 Cómo se hace polinización cruzada en los guisantes del jardín

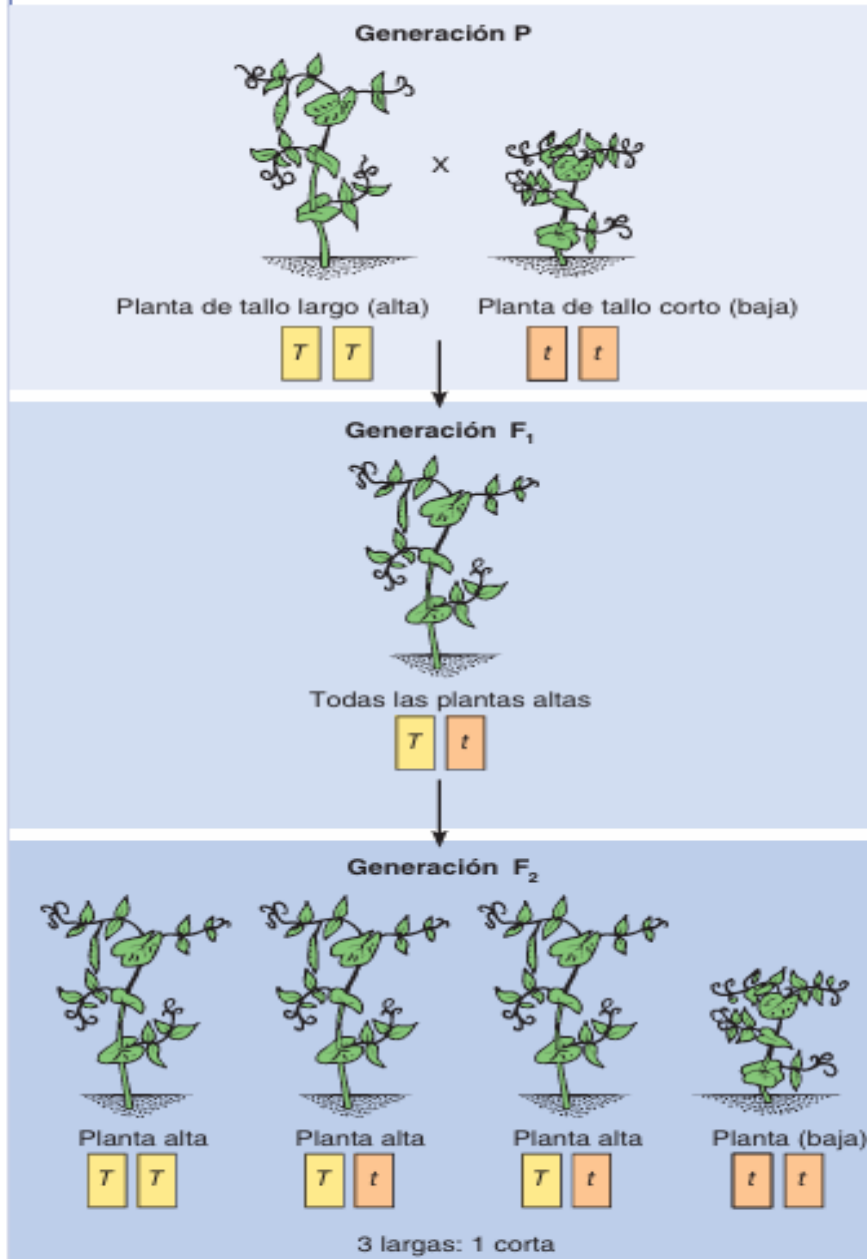
Los resultados de Mendel fueron sencillos de analizar porque tomó fenotipos fácilmente distinguibles y limitó la variación genética estudiada en cada experimento. Mendel empezó sus experimentos cruzando plantas de dos diferentes variedades puras con fenotipos contrastantes; estos individuos genéticamente puros constituyeron la generación parental, o generación P. En cada caso, todos los miembros de la primera generación de descendientes eran muy semejantes y se parecían a uno de los dos progenitores. Por ejemplo, cuando cruzó plantas con tallo largo con plantas de tallo corto, todos los descendientes eran de tallo alto. Esa descendencia fue la primera generación filial, o la generación F1 (filial en latín significa “hijos e hijas”). La segunda generación filial, o generación F2, resultado del cruzamiento entre individuos F1 o por autopolinización de individuos F1. En este experimento la generación F2 de Mendel incluyó 787 plantas largas y 277 cortas.

EXPERIMENTO CLAVE

PREGUNTA: Cuando la generación F_1 de plantas de tallo largo de guisante se autopoliniza, ¿qué fenotipos se presentan en la generación F_2 ?

HIPÓTESIS: Aunque sólo el "factor" (gen) para tallo largo se expresa en la generación F_1 , Mendel supuso que el factor para tallo corto no se perdía. Predijo que el fenotipo corto reaparecería en la generación F_2 .

EXPERIMENTO: Mendel cruzó plantas de guisante de tallo largo de una variedad pura con plantas de guisante de tallo corto de variedad pura, produciendo sólo descendencia de tallo alto en la generación F_1 . Luego permitió que estos individuos F_1 se autopolinizaran para producir la generación F_2 .

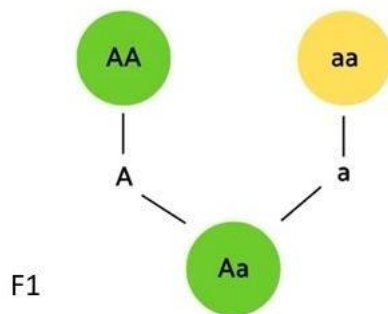


RESULTADOS Y CONCLUSIÓN: La generación F_2 incluía 787 plantas de tallo largo y 277 plantas de tallo corto, lo que resulta en una proporción 3:1. Así, los rasgos mendelianos se transmiten a generaciones sucesivas en proporciones fijas.

1° Ley: LEY DE LA UNIFORMIDAD

Al cruzar 2 individuos de raza pura, toda su descendencia en la primera generación o filial 1 (F1) será genotípicamente y fenotípicamente igual.

Nota: llamamos raza pura a aquella que tiene 2 alelos iguales ya sean dominantes o recesivos (homocigotas)



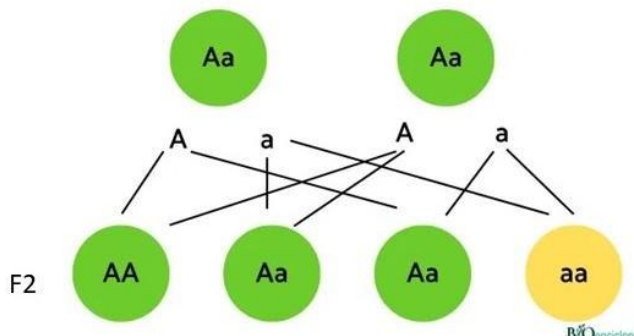
Cuadro de Punnet

	a	a
A	Aa	Aa
A	Aa	Aa

Genotipo: 100% heterocigoto
Fenotipo: 100% verdes

2° Ley: LEY DE LA SEGREGACIÓN

El gen recesivo se va a expresar en la segunda generación (F2) en una proporción 3:1



Cuadro de Punnet

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

Genotipo: 25% AA
25% aa
50% Aa
Fenotipo: 3:1
3 verdes
1 amarilla

3° Ley: LEY DE LA DISTRIBUCIÓN INDEPENDIENTE

















Hay rasgos heredados que se obtienen de manera independiente unos de otros sin seguir un patrón establecido y no afecta con la transmisión de otros rasgos. Se cumplen con genes que se encuentran en distintos cromosomas o muy separados en el mismo cromosoma.

Si cruzamos individuos con 2 diferentes rasgos (podría ser el color y la textura) obtendremos una proporción de 9:3:3:1.

Si realizamos el cruzamiento de 2 semillas representadas de la siguiente forma: AaBb, AaBb, obtendremos una proporción de 9:3:3:1, lo que se interpretaría como 9 semillas verdes y lisas, 3 semillas verdes y rugosas, 3 amarillas y lisas, y por último una semilla amarilla y rugosa.

Color | A=verde
| a=amarillo

Textura | B= lisas
| b= rugosas

	AB	Ab	aB	ab
AB	 AABB	 AABb	 AaBB	 AaBb
Ab	 AAbB	 AAbb	 Aabb	 Aabb
aB	 aABB	 aABb	 aaBB	 AaBb
ab	 AaBb	 aAbb	 aabb	 aabb

ACTIVIDADES

- Un alelo dominante A determina la textura del pelo de alambre en los perros; su alelo recesivo a produce el pelo liso. Se cruza un par de perros Heterocigotes con pelo de alambre. Escriba el genotipo y el fenotipo de la F1.
- Los labios gruesos dependen de un alelo dominante y los delgados de uno recesivo. Si se cruza un hombre heterocigote y una mujer de labios delgados.
 - Cómo son los labios del hombre
 - Indica el fenotipo de la F1
- El mentón partido está determinado por un alelo dominante y el mentón sin partir por un alelo recesivo. Se cruza un varón heterocigote de mentón partido con una mujer de mentón sin partir.
 - Indicar el genotipo de los padres
 - Indicar el fenotipo y el genotipo de la F1
- En un cruzamiento de individuos heterocigotos, B representa el color amarillo que es dominante sobre el verde b, ¿Cómo es el fenotipo de la F1?
 - Todos son verdes
 - 3 amarillos y 1 verde
 - 2 son verdes
 - Todos amarillos
 - 3 verdes y 1 amarillo
- Si se cruzan 2 individuos, uno homocigote y el otro heterocigote. ¿Cuál será su genotipo en F1?
 - Todos heterocigotes
 - 75% heterocigotes

- c) Todos homocigotes
 - d) 50% homocigotes dominantes y 50 % heterocigotes
 - e) 75% homocigotes
6. Se cruza un cobayo macho de pelaje negro y largo homocigote dominante para ambos caracteres con un cobayo hembra de pelaje blanco y corto homocigote recesivo para ambos caracteres. Determinar el fenotipo y genotipo de la F2.
7. ¿Cuántos individuos con genotipo Bbcc obtengo al cruzar BBCc x BbCc?
8. La relación fenotípica 9 : 3 : 3 : 1 se obtiene del cruce:
- a) MMRR x mmrr
 - b) MmRR x mmRr
 - c) MmRr x mmrr
 - d) MmRr x MmRr
 - e) mmrr x mmrr

MUTACIONES

Uno de los primeros e importantes descubrimientos acerca de los genes fue que éstos sufren mutaciones, o cambios en la secuencia de nucleótidos del ADN. Sin embargo, la tasa general de mutación es mucho más alta que la frecuencia de daño al ADN, debido a que todos los organismos presentan sistemas de enzimas que reparan ciertos tipos de daños en el ADN.

Las mutaciones tienen varias causas:

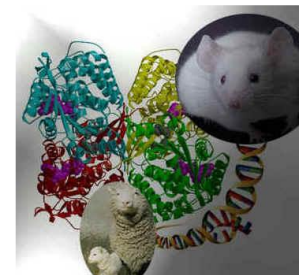
La mayoría de los tipos de mutaciones ocurren de manera infrecuente, pero de manera espontánea, provienen de errores en la replicación del ADN o por defectos en la separación mitótica o meiótica de cromosomas. Algunas regiones de ADN, conocidas como puntos calientes mutacionales, son más probables que otros de sufrir mutación. Un ejemplo es un corto tramo de nucleótidos repetidos, que puede causar que la ADN polimerasa “resbale” mientras lee el molde durante la replicación.

Las mutaciones en ciertos genes incrementan la tasa de mutación global. Por ejemplo, una mutación en un gen codificante de ADN polimerasa puede hacer una replicación de ADN menos precisa, o una mutación en un gen codificante para reparar una enzima puede permitir que se originen más mutaciones como resultado de daños al ADN no reparados.

No todas las mutaciones suceden de manera espontánea. Los mutágenos, que causan muchos tipos de mutaciones analizados previamente, incluyen varios tipos de radiación, como rayos X, rayos gamma, rayos cósmicos, y rayos ultravioletas y ciertos químicos. Algunos mutágenos químicos reaccionan con y modifican bases en el ADN, conduciendo a errores en el emparejamiento de bases complementarias cuando la molécula de ADN se replica. Otros mutágenos químicos causan que pares de

nucleótidos sean insertados o eliminados de la molécula de ADN, cambiando el marco de lectura normal durante la replicación.

Las mutaciones que ocurren en las células del cuerpo (células somáticas) no se transfieren a la descendencia.



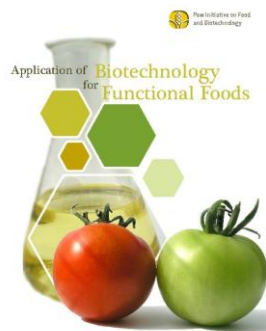
BIOTECNOLOGÍA: MANIPULACIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO

Comencemos por definir el término biotecnología. Según el diccionario publicado por el Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología (Argenbío), es «toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos en usos específicos. O bien: empleo de organismos vivos para la obtención de un producto o servicio útil para el hombre».

La biotecnología es una práctica milenaria, aunque el término fue acuñado recién en 1919 por el ingeniero agrónomo húngaro Karl Ereky. Se la divide en biotecnología tradicional y moderna.

La biotecnología tradicional abarca técnicas sin fundamentos científicos, como la confección de arpones de hueso, el uso de pieles, la selección artificial del ganado y vegetales o la elaboración de pan, queso, yogur, cerveza y vino.

La biotecnología moderna surge en el siglo XX gracias a los conocimientos de biología molecular, como el descubrimiento de la función del ADN y su estructura. El más importante fue el descubrimiento de la universalidad del código genético. Como la información genética de un organismo puede ser interpretada y expresada por las células de cualquier otro, los biólogos se dieron cuenta de que era posible tomar un gen de un organismo e introducirlo en otro para que este expresara la información de dicho gen. De esta manera, se dio inicio a la biotecnología moderna, a partir de la ingeniería genética.



Origen de los organismos transgénicos.

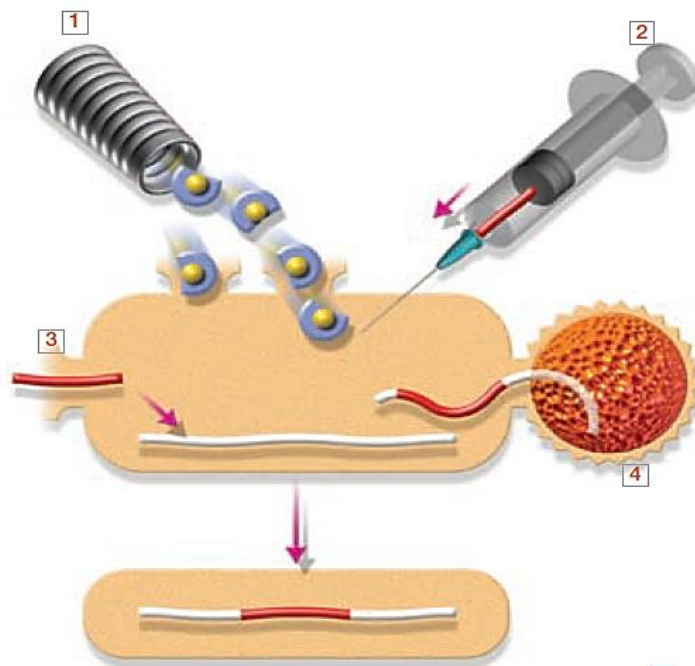
¿Cómo se recombina el material genético desde diferentes organismos? Se sabe que esto ocurre naturalmente mediante la reproducción sexual, la infección viral y la transformación bacteriana y este es un principio que los científicos han considerado para desarrollar técnicas de modificación del ADN.

El proceso se realiza con el aislamiento del gen que se desea incorporar a un organismo. Para esto se usan enzimas de restricción, de origen bacteriano, capaces de reconocer secuencias cortas de ADN y cortarlo en lugares específicos.

Una vez que el gen ha sido aislado de las células, es necesario multiplicar su número de copias. Para esto, el gen aislado es incorporado al citoplasma de bacterias, lo que se logra adicionando el ADN a medios de cultivo bacteriano. Cada vez que una bacteria se divide, replica también el gen incorporado, de manera que a partir de unas pocas copias del gen, se obtienen cientos de miles de nuevas copias.

Las copias obtenidas del gen son extraídas desde las bacterias, para ser introducidas en las células del organismo que se desea manipular genéticamente.

Actualmente, y como se muestra en el esquema, existen diversas técnicas para introducir las copias del gen en las células receptoras.



- 1** **Proyectiles.** Se “disparan” pequeñas esferas de material sólido, que ingresan a la célula y que llevan consigo copias del gen foráneo.
- 2** **Inyección.** El ADN se inyecta en las células a través de agujas muy finas.
- 3** **Difusión.** El gen puede atravesar la membrana plasmática y llegar hasta el núcleo.
- 4** **Virus.** Los virus se caracterizan por “inyectar” su ADN en las células.

■ Representación de cuatro maneras de incorporar un gen en una célula.

Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante

¿Qué ocurre con el ADN manipulado en la célula y el organismo? Esto depende del momento en que se produzca la intervención. Si la incorporación del gen se realiza en unas pocas células de un organismo ya adulto, entonces el gen foráneo se encontrará en todas las células hijas de aquellas que llevan con sígo dicho gen. En cambio, si esta célula corresponde a un huevo fecundado, entonces el gen incorporado se encontrará en todas las células del organismo adulto. Pero ¿qué sucede con estos genes foráneos en las células receptoras y en sus células hijas?

La tecnología del ADN recombinante presenta una gran gama de posibilidades de mejoramiento de plantas y animales para beneficio del ser humano. Por ejemplo, pueden incorporarse genes que codifiquen una proteína, en bacterias o en animales, de manera que los organismos transgénicos pueden transformarse en verdaderas “fábricas” de proteínas de nuestro interés, como, por ejemplos en la producción de insulina para los diabéticos.

Por lo tanto, la biotecnología tiene aplicaciones médicas, ya que con la tecnología de ADN recombinante, se pueden tratar enfermedades. En estos casos, se introducen genes normales en células de tejido alterado, con el fin de atenuar el efecto de los

genes anómalos. A este tipo de terapia, que se basa en la manipulación de la información genética, se le denomina terapia génica.

Actividad Individual y Grupal

EL DILEMA ÉTICO DE LA EDICIÓN GENÉTICA EN HUMANOS

En los últimos años, la biotecnología ha alcanzado un avance revolucionario con la técnica de edición genética conocida como CRISPR-Cas9. Esta herramienta permite modificar de manera precisa el ADN de un organismo, corregir mutaciones que causan enfermedades y, potencialmente, mejorar características biológicas de una manera que antes parecía imposible. CRISPR ya ha sido utilizada en plantas y animales para mejorar cultivos y tratar enfermedades genéticas en animales de laboratorio. Sin embargo, cuando se trata de aplicarla en humanos, surgen serios dilemas éticos.

En 2018, un científico chino llamado He Jiankui anunció que había utilizado CRISPR para modificar genéticamente los embriones de dos niñas gemelas, Lulu y Nana, para hacerlas resistentes al VIH. Esta intervención generó una gran controversia a nivel mundial. Por un lado, el experimento fue visto como una violación ética debido a la falta de consenso científico y social sobre la seguridad y las consecuencias de modificar embriones humanos. Por otro lado, algunos argumentan que, si la tecnología puede prevenir enfermedades graves, ¿por qué no deberíamos usarla?

El caso de Lulu y Nana plantea preguntas fundamentales. En primer lugar, está la cuestión de la seguridad. La edición genética aún es una técnica relativamente nueva, y sus efectos a largo plazo no están completamente comprendidos. Modificar el ADN de un embrión puede tener consecuencias no previstas, que no solo afecten al individuo, sino que también se transmitan a futuras generaciones. Esto implica un riesgo no solo para el bebé que nace de un embrión editado, sino también para sus descendientes, quienes nunca habrán dado su consentimiento para vivir con esas modificaciones genéticas.

Otro punto de debate es el acceso y la justicia social. La edición genética podría exacerbar las desigualdades sociales. Si solo los más ricos tienen acceso a la tecnología para mejorar genéticamente a sus hijos, podríamos estar ante un escenario en el que las diferencias económicas se traduzcan en diferencias biológicas. Esto podría dar lugar a una nueva forma de discriminación, donde ciertas personas nacen con ventajas genéticas sobre otras, perpetuando y amplificando las desigualdades sociales existentes.

Además, está la cuestión de la ética de la mejora genética. Aunque el caso de Lulu y

Nana se centró en la resistencia a una enfermedad, la misma tecnología podría ser utilizada para modificar otras características humanas, como la inteligencia, la apariencia física o la personalidad. Esto nos lleva a preguntarnos: ¿debemos permitir que los padres diseñen a sus hijos? ¿Hasta dónde es aceptable modificar a un ser humano? Si bien la ciencia puede ofrecernos esta posibilidad, la pregunta central es si debemos aprovecharla.

Algunos bioeticistas advierten que la edición genética para la mejora de rasgos podría llevarnos a un futuro en el que los humanos son tratados como productos, donde la diversidad natural se pierde y la presión social dicta cuáles son las características “deseables”. Este tipo de prácticas podrían alterar radicalmente la naturaleza de la humanidad, al intentar controlar aspectos que, hasta ahora, han sido el resultado de procesos evolutivos y culturales complejos.

Por último, está la preocupación de que una vez que esta tecnología se normalice, sería difícil poner límites a su uso. Incluso si la comunidad científica establece lineamientos estrictos sobre cómo y cuándo utilizar la edición genética, siempre existiría el riesgo de que algunas personas o gobiernos utilicen la tecnología para otros fines, como la creación de seres humanos mejorados para fines militares o comerciales.

Actividad de reflexión:

Lectura y análisis:

-Lee el texto y subraya los puntos que consideres más importantes o conflictivos.

Escritura individual:

-Escribe una reflexión personal respondiendo a una o más de las preguntas planteadas al final.

Discusión grupal:

-Formar grupos de 4 integrantes, discutir las respuestas a las preguntas y compartir sus puntos de vista sobre cómo podrían abordarse los dilemas éticos de la edición genética.

-Elaborar de manera escrita una conclusión grupal sobre el tema.

Debate en clase:

-Compartimos las conclusiones para intercambiar ideas.

Preguntas para reflexionar:

¿Es ético modificar genéticamente embriones humanos para prevenir enfermedades?

¿Y para mejorar rasgos como la inteligencia o la apariencia física?

¿Cuáles son los riesgos de permitir la edición genética en humanos? ¿Qué efectos

podría tener sobre la sociedad y la naturaleza humana?

¿Quién debería tener acceso a esta tecnología? ¿Cómo podemos asegurarnos de que no aumente las desigualdades sociales?

¿Debería haber límites en cuanto a lo que la biotecnología puede modificar en los seres humanos? ¿Dónde trazamos la línea?

Actividades



- 1) Redacten una definición del término transgénico.
- 2) ¿Qué otras especies transgénicas existen? Investiguen en Internet o en alguna enciclopedia. Completen el siguiente cuadro con los datos obtenidos:

Campo de aplicación	Productos	Beneficios	Posibles problemas
Industria farmacéutica			
Agricultura			
Alimentación			
Otras áreas			

- 3) Les proponemos un juego: imaginen un organismo transgénico, descríbanlo y expliquen cuáles son las características que lo hacen útil para el ser humano.
- 4) ¿Por qué algunos diabéticos necesitan incorporar insulina?



¡Felices Vacaciones!