

# RESÚMEN PAES

## CIENCIA

### BIOLOGÍA COMÚN



## ÍNDICE:

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.- ORGANIZACIÓN, ESTRUCTURA Y ACTIVIDAD CELULAR .....</b> | <b>4</b>  |
| -ESTRUCTURA Y FUNCIÓN PRINCIPAL .....                         | 4         |
| -MAPA CONCEPTUAL DE LOS SERES VIVOS.....                      | 7         |
| -MOLÉCULAS ORGÁNICAS PEQUEÑAS .....                           | 8         |
| -CÉLULA PROCARIONTE Y EUCARIONTE.....                         | 9         |
| -RELACIÓN ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR .....                  | 12        |
| -ENZIMA .....                                                 | 14        |
| -TIPOS CELULARES.....                                         | 15        |
| -TEJIDO MUSCULAR.....                                         | 16        |
| -TEJIDO NERVIOSO .....                                        | 20        |
| -NEURONA.....                                                 | 21        |
| -EL PÁNCREAS.....                                             | 22        |
| -INTERCAMBIO DE SUSTANCIAS.....                               | 24        |
| -EFECTOS DE LA TEMPERATURA Y GRADIENTE ELECTROQUÍMICO .....   | 26        |
| <b>2.- PROCESOS Y FUNCIONES BIOLÓGICAS .....</b>              | <b>29</b> |
| -ASPECTOS BIOLÓGICOS INTEGRADO EN LA SEXUALIDAD HUMANA.....   | 29        |
| -CICLO OVÁRICO .....                                          | 44        |
| -MÉTODOS DE CONTROL DE NATALIDAD .....                        | 45        |
| -MÉTODOS NATURALES .....                                      | 46        |
| -MÉTODOS ARTIFICIALES.....                                    | 49        |
| -INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ITS) .....                | 50        |
| -NUTRIENTES Y BIOMOLÉCULAS .....                              | 57        |
| -MACROMOLÉCULAS.....                                          | 58        |
| <b>3.-HERENCIA Y EVOLUCIÓN .....</b>                          | <b>61</b> |
| -CICLO CELULAR.....                                           | 61        |
| -ETAPAS .....                                                 | 62        |
| -MITOSIS.....                                                 | 63        |
| -FASES DE LA MITOSIS .....                                    | 65        |
| -MITOSIS Y EL CÁNCER .....                                    | 68        |
| -MEIOSIS.....                                                 | 69        |
| -FASES DE LA MEIOSIS .....                                    | 70        |

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| -DIFERENCIA ENTRE LA MITOSIS Y LA MEIOSIS .....              | 71        |
| -MANIPULACIÓN GENÉTICA .....                                 | 72        |
| <b>4.-ORGASNISMO Y AMBIENTE .....</b>                        | <b>74</b> |
| -ENERGÍA Y SÍNTESIS DE MOLÉCULAS ORGÁNICAS.....              | 74        |
| -MOLÉCULAS ORGÁNICAS .....                                   | 75        |
| -NUTRICIÓN AUTÓTROFA Y HETERÓTROFA .....                     | 76        |
| -FOTOSÍNTESIS .....                                          | 77        |
| -FLUJO DE ENERGÍA, MATERIA EN CADENAS Y TRAMAS TRÓFICAS..... | 78        |
| -¿QUÉ SON LAS CADENAS TRÓFICAS? .....                        | 80        |
| -CICLOS BIOGEOQUÍMICOS ( O, N, H <sub>2</sub> O Y P) .....   | 82        |
| -REPRESENTACIÓN Nº INDIVIDUOS, BIOMASA Y ENERGÍA.....        | 88        |
| -COMUNIDADES ECOLÓGICAS .....                                | 89        |
| -INTERVENCIÓN ACTIVIDAD HUMANA EN ECOSISTEMA .....           | 91        |
| -CONCEPTO Y EJEMPLO DE MANEJO SUSTENTABLE.....               | 92        |
| -EJEMPLOS USO SUSTENTABLE .....                              | 93        |
| -QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO .....                          | 95        |
| <b>5.-PALABRAS DE MOTIVACIÓN .....</b>                       | <b>98</b> |

# 1.- ORGANIZACIÓN, ESTRUCTURA Y ACTIVIDAD CELULAR

## -ESTRUCTURA Y FUNCIÓN PRINCIPAL

La organización biológica es jerárquica. Con esto aparecen diversos niveles de organización de la materia, en donde la vida comienza a aparecer desde la estructura llamada célula. A continuación, pasaremos a explicar cada nivel o estructura:

**Átomo** Es la partícula más pequeña de un elemento, una sustancia que no puede ser desintegrada en otra sustancia por medios químicos ordinarios. Los átomos están constituidos por partículas sub-atómicas.

**Molécula** Son los componentes fundamentales de las células. Existen moléculas orgánicas e inorgánicas. En los seres vivos se encuentra una gran variedad de moléculas de estructura y funciones diversas.

**Macromolécula** Son asociaciones de moléculas, lo que las hace más complejas. Cumplen funciones esenciales en la célula. Algunas son componentes estructurales, otras cumplen funciones reguladoras y otras actúan como directoras de toda la actividad celular.

**Célula** Es la unidad estructural y funcional de los seres vivos, así como la primera unidad operacional de la materia viva. Las propiedades características de los sistemas vivos emergen súbita y específicamente en forma de una célula viva, algo que es más que sus átomos y moléculas constituyentes y que es diferente de ellos.

**Tejido** Es una asociación de células con funciones específicas que se encuentran unidas estructuralmente y funcionan de manera coordinada.

**Órgano y Sistema de Órganos** Los órganos son una asociación de tejidos especializados, que permiten realizar diversas funciones en forma íntegra y que contribuyen al funcionamiento del organismo completo. Los sistemas de órganos, en conjunto, forman un organismo, que interactúa con el medio externo. Sin embargo, no todos los organismos multicelulares alcanzan el nivel de organización de sistema de órganos.

**Individuos y Poblaciones** Los individuos multicelulares pueden alcanzar el nivel de organización de tejidos, de órganos o de sistemas de órganos. Además, es la segunda unidad operacional de la materia viva. En cada caso están formados por grupos de estructuras que trabajan en forma coordinada. Las poblaciones son grupos de individuos de la misma especie que se cruzan entre sí y que conviven en el espacio y en el tiempo.

**Comunidad** Está constituida por los componentes bióticos de un ecosistema. En términos ecológicos, las comunidades incluyen a todas las poblaciones que habitan un ambiente común y que interactúan entre sí.

**Ecosistema** Está formado por componentes bióticos y abióticos que interactúan entre sí. Es la tercera unidad operacional de la materia viva. A través de esos componentes, fluye la energía proveniente del Sol y circula la materia. Dentro de un ecosistema hay niveles tróficos.

**Biósfera** Es la parte de la Tierra en la que existe vida. Es sólo una delgada película de la superficie de nuestro planeta.

Además de una organización, la materia viva presenta otras características que le son propias:

**Metabolismo** Es la suma de todas las transformaciones físicas o químicas que ocurren dentro de una célula o un organismo, las cuales le otorgan energía a los seres vivos. Estas reacciones metabólicas pueden ser: Anabolismo Dentro de una célula o de un organismo, es la suma de todas las reacciones químicas en las cuales se sintetizan moléculas complejas a partir de moléculas simples, como la fotosíntesis. Estas reacciones se realizan con gasto de energía, por lo que también son reacciones endergónicas. Catabolismo Dentro de una célula o de un organismo, es la suma de todas las reacciones químicas en las cuales las moléculas grandes se desintegran en partes más pequeñas, como la respiración celular. Estas reacciones liberan energía, por lo que también son reacciones exergónicas.

**Irritabilidad** Es la capacidad de los organismos de responder frente a un estímulo, externo o interno. Algunas de estas respuestas pueden ser: Tactismo Son respuestas propias de animales frente a estímulos del medio ambiente. Estas respuestas pueden ser de aproximación al estímulo, llamadas tactismo positivo, o de alejamiento del estímulo, llamadas tactismo negativo. El nombre del tipo de tactismo deriva del estímulo que lo provoca; por ejemplo, foto-tactismo es la respuesta provocada por un estímulo luminoso. Tropismo Son respuestas propias de los vegetales frente a estímulos del medio ambiente, las cuales pueden ser de aproximación al estímulo, llamadas tropismo positivo, o de alejamiento del estímulo, llamadas tropismo negativo. El nombre del tipo de tropismo deriva del estímulo que lo provoca; por ejemplo, fototropismo es la respuesta provocada por un estímulo luminoso.

**Reproducción** Producción de seres iguales o semejantes a los organismos que les dieron origen, lo que asegura la mantención de la especie.

**Adaptación** Estado de encontrarse ajustado al ambiente como resultado de la selección natural. La adaptación puede ser fisiológica. Este proceso que puede ocurrir ya sea en el curso de la vida de un organismo individual, (tal como la producción de más glóbulos rojos en respuesta a la exposición a grandes altitudes) o de en una población, durante el curso de muchas generaciones.

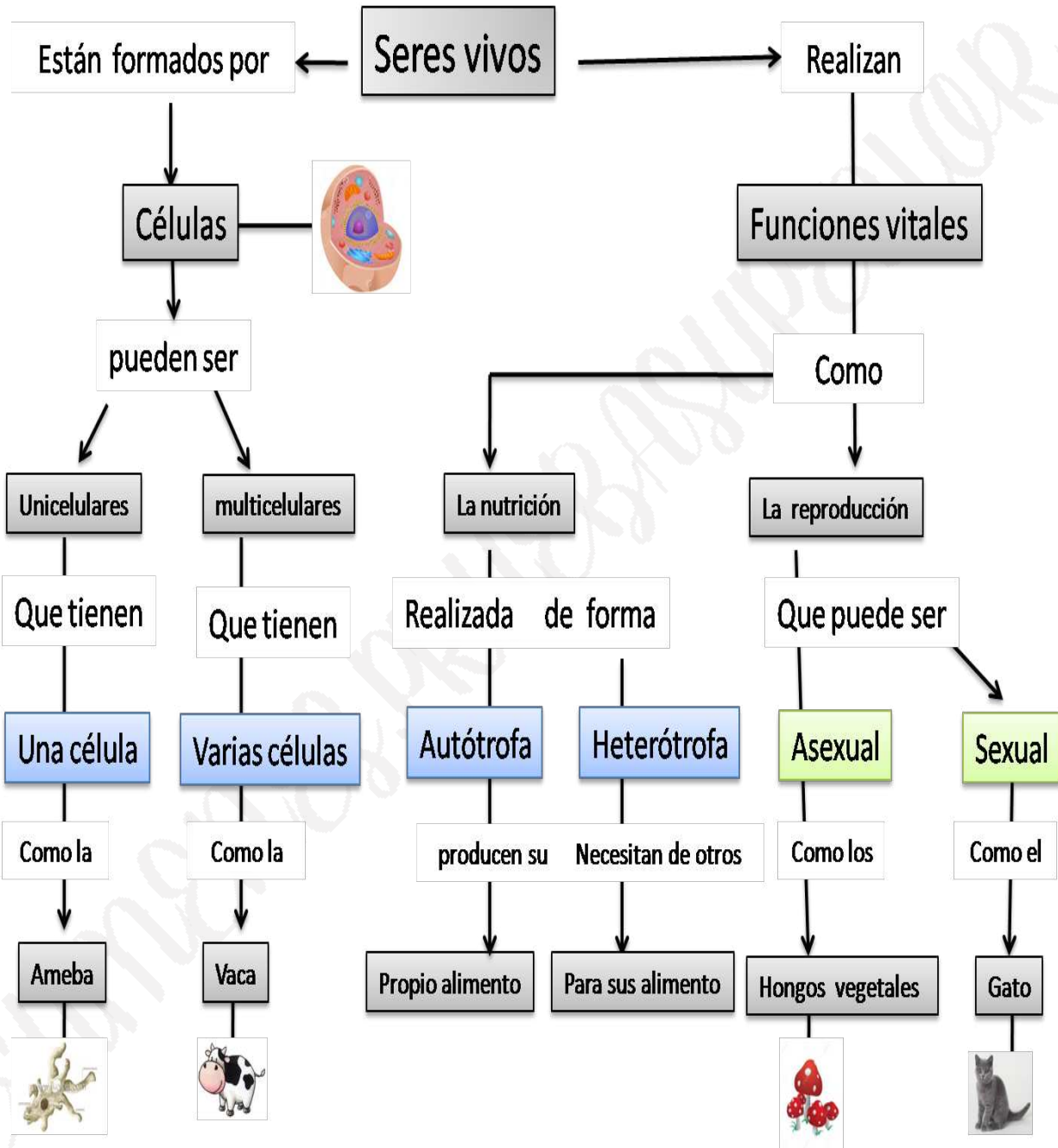
Al igual que las células, toda la materia está formada por átomos, los cuales son más de 100 tipos diferentes, los cuales se denominan elementos químicos. Cada átomo está formado por un núcleo compacto y pequeño, formado por los protones y los neutrones, alrededor del núcleo gira una nube de partículas de ínfima masa, llamada electrones. Los átomos son neutros, porque el número de electrones es igual al número de protones.

Los electrones disponen de distintas capas alrededor del núcleo. Cuando un electrón absorbe energía pasa a capas más alejadas del núcleo y , por tanto, queda excitado. Al regresar a su nivel de energía original, libera energía.

Las partículas formadas por dos o más átomos se conocen como moléculas y se mantienen juntas por enlaces químicos.



## -MAPA CONCEPTUAL DE LOS SERES VIVOS

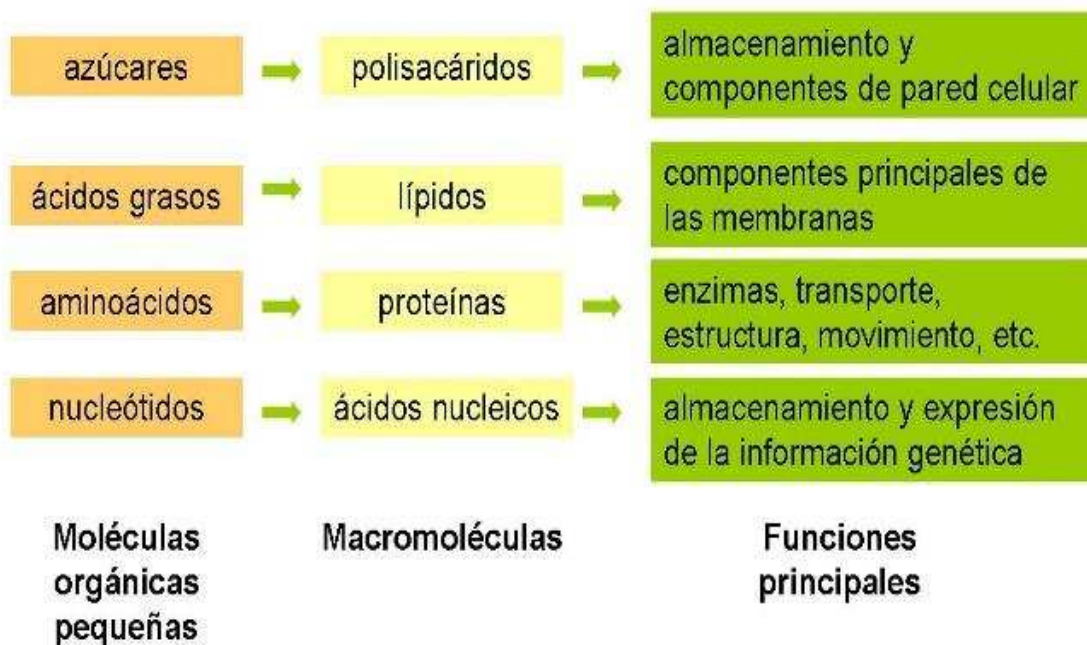


## -MOLÉCULAS ORGÁNICAS PEQUEÑAS

Las moléculas orgánicas se pueden definir como moléculas que contienen carbono y que se encuentran en los seres vivos. Una sola célula bacteriana contiene alrededor de cinco mil clases diferentes de moléculas y una célula vegetal o animal tiene aproximadamente el doble. Estos miles de moléculas, sin embargo, están compuestas de relativamente pocos elementos (CHNOPS).

De modo similar, relativamente pocos tipos de moléculas desempeñan los principales papeles en los sistemas vivos. Como notamos con anterioridad, el agua constituye entre el 50 y el 95% de un sistema vivo, y los iones pequeños tales como  $K^+$ ,  $Na^+$  y  $Ca^{2+}$  dan cuenta de no más del 1%. Casi todo el resto, hablando en términos químicos, está compuesto de moléculas orgánicas. En los organismos se encuentran cuatro tipos diferentes de moléculas orgánicas en gran cantidad. Estos cuatro tipos son los carbohidratos (compuestos de azúcares), lípidos (moléculas no polares, muchas de las cuales contienen ácidos grasos), proteínas (compuestas de aminoácidos) y nucleótidos (moléculas complejas que desempeñan papeles centrales en los intercambios energéticos y que también pueden combinarse para formar moléculas muy grandes, conocidas como ácidos nucleicos).

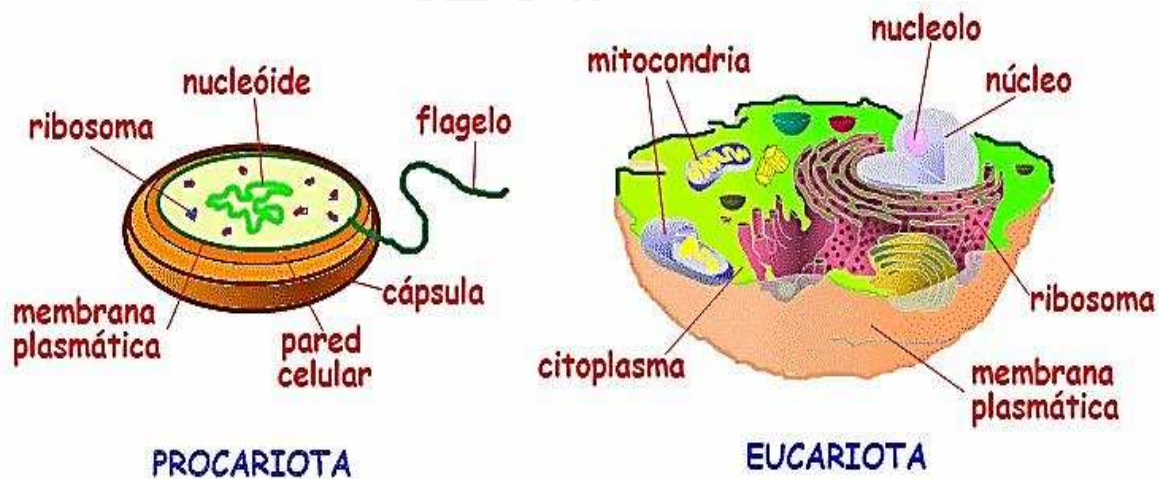
Todas estas moléculas: carbohidratos, lípidos, proteínas y nucleótidos contienen carbono, hidrógeno y oxígeno. Además, las proteínas contienen nitrógeno y azufre, y los nucleótidos, así como algunos lípidos, contienen nitrógeno y fósforo.



## -CÉLULA PROCARIONTE Y EUCARIONTE

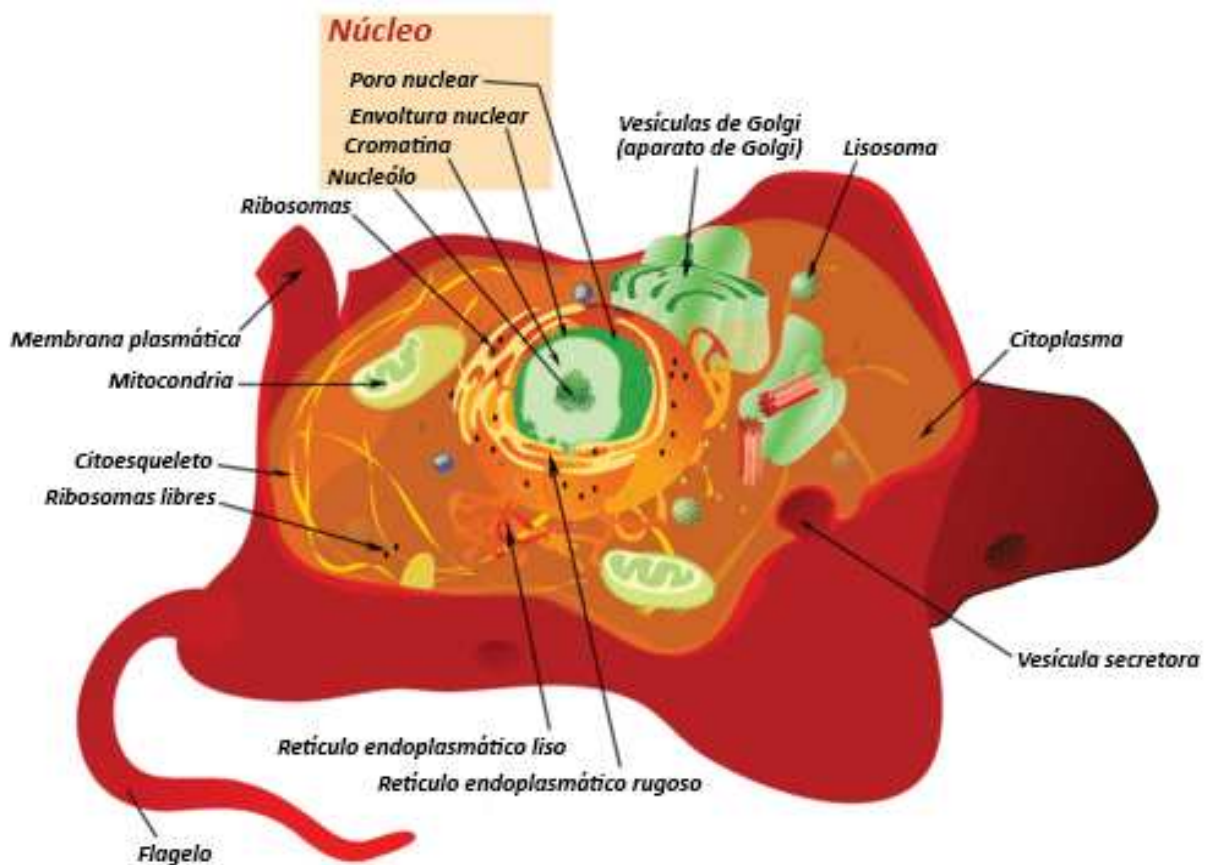
Hay dos tipos básicos de células, células procariotas and células eucariotas. La diferencia principal entre células eucariotas y procariotas es que las células eucariotas tienen un núcleo. El núcleo es donde las células almacenan su ADN, que es su material genético. El núcleo está rodeado por una membrana. Las células procariotas no tienen un núcleo. En cambio, su ADN flota al interior de la célula. Los organismos con células procariotas son llamados procariontes. Todos los procariontes son organismos unicelulares. Las bacterias y archaea son los únicos procariontes. Los organismos con células eucariotas son llamados eucariontes. Los animales, plantas, fungi, y protistas son eucariontes. Todos los organismos multicelulares son eucariontes. Los eucariontes también pueden ser unicelulares.

Ambas células, procariotas y eucariotas, tienen estructuras en común. Todas las células tienen membrana, ribosoma, citoplasma, y ADN. La membrana de plasma, o membrana celular, es la capa fosfolipídica que rodea la célula y la protege del ambiente exterior. Los Ribosomas son los organelos no unidos por una membrana donde se hacen las proteínas, un proceso llamado síntesis proteica. El citoplasma es todo el contenido de la célula al interior de la membrana celular, sin incluir el núcleo.



### Células Eucariotas

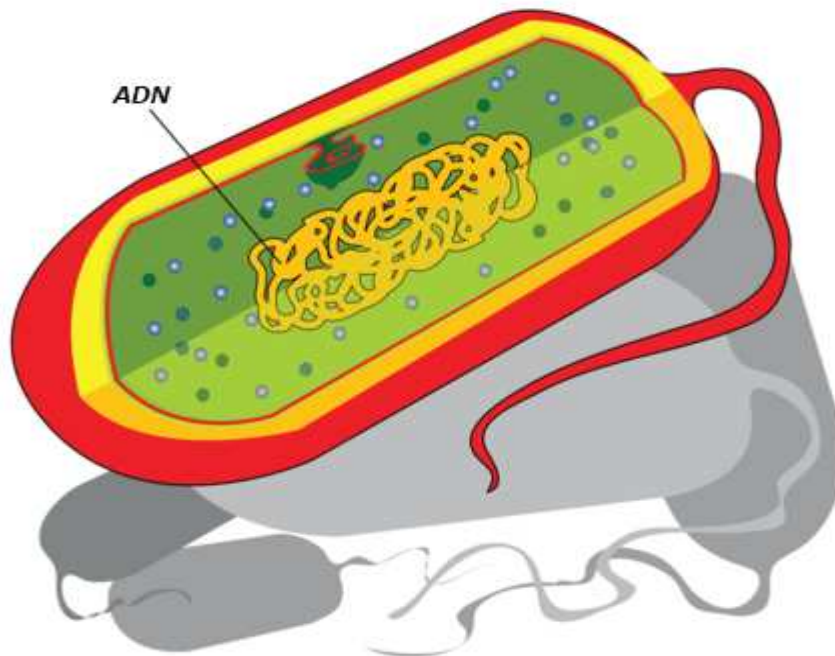
Las células eucariotas por lo general tienen múltiples cromosomas, compuestos por ADN y proteína. Algunas especies eucariontes tienen pocos cromosomas, otras tienen cerca de 100 o más. Estos cromosomas están protegidos en el núcleo. Además de un núcleo, las células eucariotas incluyen otras estructuras unidas por membrana llamados organelos. Los organelos permiten a las células eucariotas ser más especializadas que las células procariotas. Abajo están mostrados los organelos de células eucariotas, incluyendo la mitocondria, retículo endoplasmático y aparato de Golgi. Esto será discutido en secciones adicionales.



Las células eucariotas contienen un núcleo y otros varios compartimientos rodeados por membranas, llamados organelos. El núcleo es donde está almacenado el ADN (cromatina)

### **Células Procariotas**

Las células procariotas ( Figura siguiente ) son por lo general más pequeñas y simples que las células eucariotas. No tienen un núcleo u otros organelos unidos por membrana. En las células procariotas, el ADN, o material genético, forma una sola larga cadena que se enrosca en sí misma. El ADN está ubicado en la parte central de la célula.



|                                      | Células procariotas            | Células eucariotas       |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| <b>Núcleo</b>                        | No                             | Sí                       |
| <b>ADN</b>                           | Una sola pieza circular de ADN | Múltiples cromosomas     |
| <b>Organelos unidos por membrana</b> | No                             | Sí                       |
| <b>Ejemplos</b>                      | Bacteria                       | Plantas, animales, fungi |

### **Resumen**

- Todas las células tienen membrana, ribosoma, citoplasma, y ADN.
- Las células procariotas no tienen un núcleo y estructuras unidas por membrana
- Las células eucariotas tienen un núcleo y estructuras unidas por membrana llamadas organelos.

## -RELACIÓN ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR

Los Organelos, son estructuras generalmente formadas por membranas cumplen funciones complejas, definidas y específicas, permiten que haya una división de trabajo dentro de la célula. Cada organelo o estructura celular está especializado para llevar a cabo una actividad en particular.

Los organelos, son estructuras generalmente formadas por membranas cumplen funciones complejas, definidas y específicas, permiten que haya una división de trabajo dentro de la célula. Cada organelo o estructura celular está especializado para llevar a cabo una actividad en particular.

El núcleo celular es la parte central de la célula eucariota. Se rodea de una cubierta propia, llamada envoltura nuclear y contiene el ADN, donde se encuentran los genes.

**Las mitocondrias:** llevan a cabo las reacciones químicas para liberar la energía a partir de la glucosa y el O<sub>2</sub> que se usa en las actividades celulares.

**El retículo endoplásmico:** es un sistema de membranas que se extiende a través del citoplasma, desde la membrana nuclear hasta la membrana celular. Algunas de las membranas del retículo endoplásmico (RE) tienen una apariencia rugosa (RE rugoso) que se debe a la presencia de los ribosomas. Se llama RE liso a las membranas del RE que no tienen ribosomas. Algunos tipos de lípidos se forman en las membranas del RE liso.

**Los ribosomas:** son los organelos donde se sintetizan las proteínas.

Las proteínas que se forman en el RE rugoso pueden transportarse por la célula, pasar hasta la membrana celular y ser liberadas fuera de la célula. También podemos encontrar ribosomas libres en el citoplasma; las proteínas que se forman en ellos van directamente al citoplasma

**El aparato de Golgi:** Es un conjunto de vesículas y cisternas membranosas aplanadas.

Aquí se preparan los materiales para que sean liberados desde la célula hacia el citoplasma.

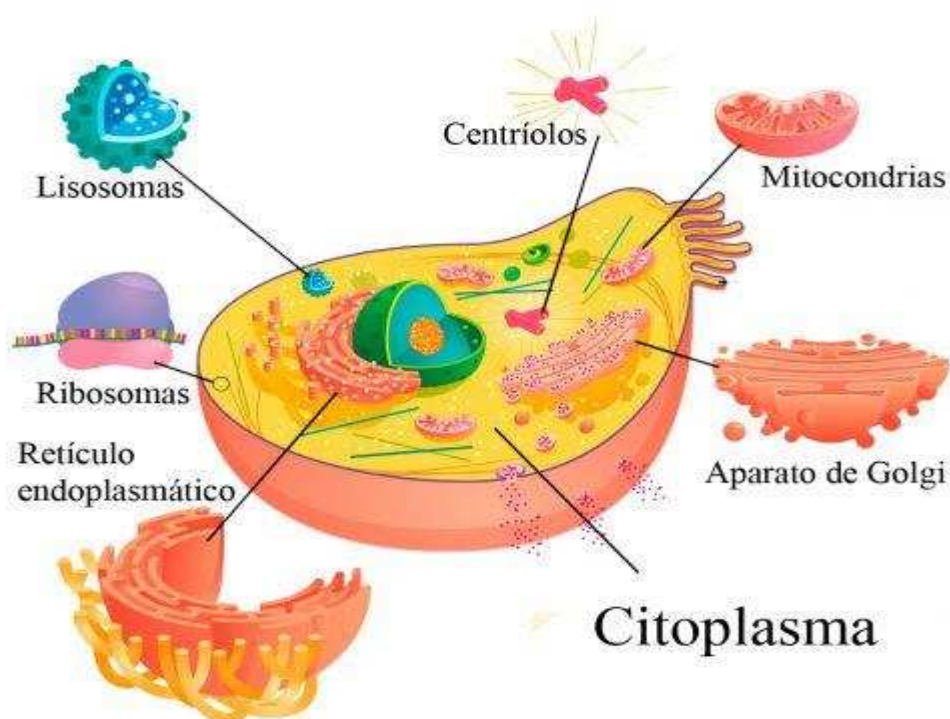
Las proteínas y los lípidos que se sintetizan en el RE llegan aquí para ser concentradas, quitándoles el agua. El producto se empaqueta en una vesícula y se mueve hacia la membrana celular donde se libera.

**Las vacuolas:** Son grandes vesículas, que ocupan un gran porcentaje del volumen celular total, se encuentran llenas de fluido que contienen varias sustancias.

En las células animales, las vacuolas son pequeñas y sirven para almacenar sustancias y en las células vegetales tienen la función de contener o reservar agua y también poseen funciones digestivas.

**Los lisosomas:** son vesículas pequeñas que contienen enzimas digestivas que facilitan el rompimiento de moléculas grandes (almidones, lípidos y proteínas). Participan en la digestión de partículas extrañas y de partes celulares dañadas.

**El cloroplasto:** es el más común en las células de las plantas verdes. Aquí se sintetizan nutrientes orgánicos principalmente glucosa a partir de sustancias inorgánicas, gracias a la clorofila que utiliza la energía solar para fijar el CO<sub>2</sub> atmosférico.



## -ENZIMA

Las enzimas son proteínas “especialistas” y controlan TODAS las reacciones químicas de nuestro cuerpo. Hay enzimas en todo lo que está vivo. Se dice que son catalizadores, porque cada reacción química necesita una enzima para que se realice, es decir, todo lo que se transforma lo hace gracias a una enzima. Cada enzima actúa sobre una sustancia concreta, como una llave y una cerradura.

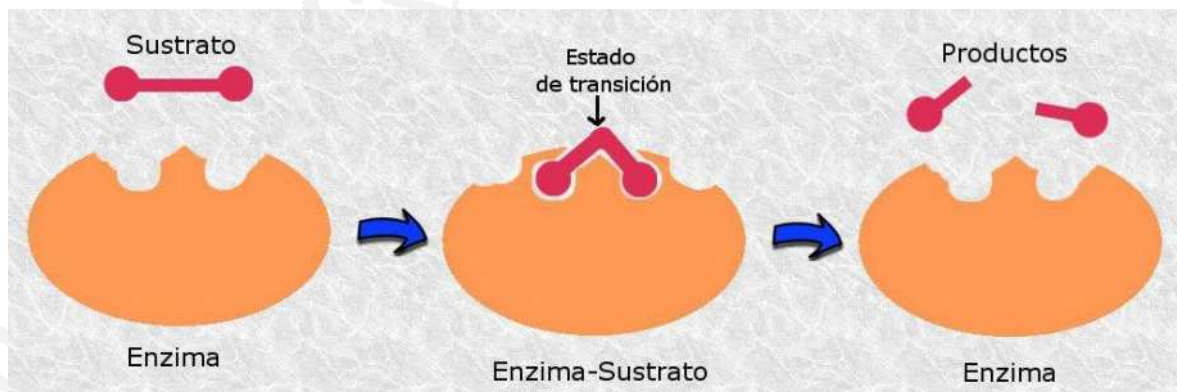
Las enzimas son sensibles: necesitan unas condiciones adecuadas para poder hacer sus funciones y si las condiciones se alteran, mueren.

La temperatura es fundamental, por eso nuestro cuerpo no soporta fiebre por encima de 41-42° un tiempo prolongado y morimos, ya que las enzimas se desnaturalizan.

Los alimentos tienen enzimas, más enzimas tienen cuanto más frescos y menos manipulados estén. Al someterlos al calor destruimos sus enzimas y éste es uno de los argumentos principales de la dieta cruda, en la que no se utilizan temperaturas por encima de 40° más o menos.

No todas las enzimas se desnaturalizan a 40°, algunas aguantan hasta 70°, pero lo que hay que tener en cuenta es que cuanto más tª y más tiempo se mantiene la tª elevada, mayor es la destrucción enzimática.

Comemos enzimas (porque están en los alimentos) y comemos gracias a las enzimas (porque están en nuestro cuerpo para ayudarnos a hacer la digestión: segregamos al día varios litros de jugos digestivos, que son jugos llenos de enzimas para transformar proteínas, grasas y glúcidos).

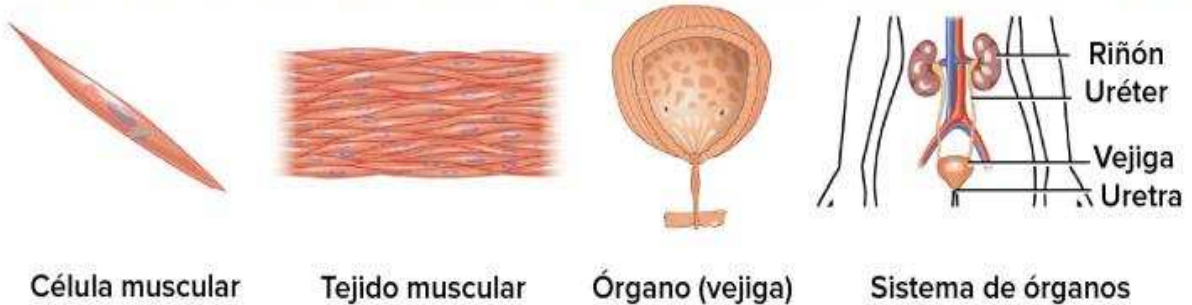


## -TIPOS CELULARES

### Organización del cuerpo

Todos los organismos vivos se componen de una o más células. Los organismos unicelulares, como las amebas, se componen solo de una célula. Los organismos multicelulares como las personas, están conformados de muchas células. Las células se consideran la unidad fundamental de la vida.

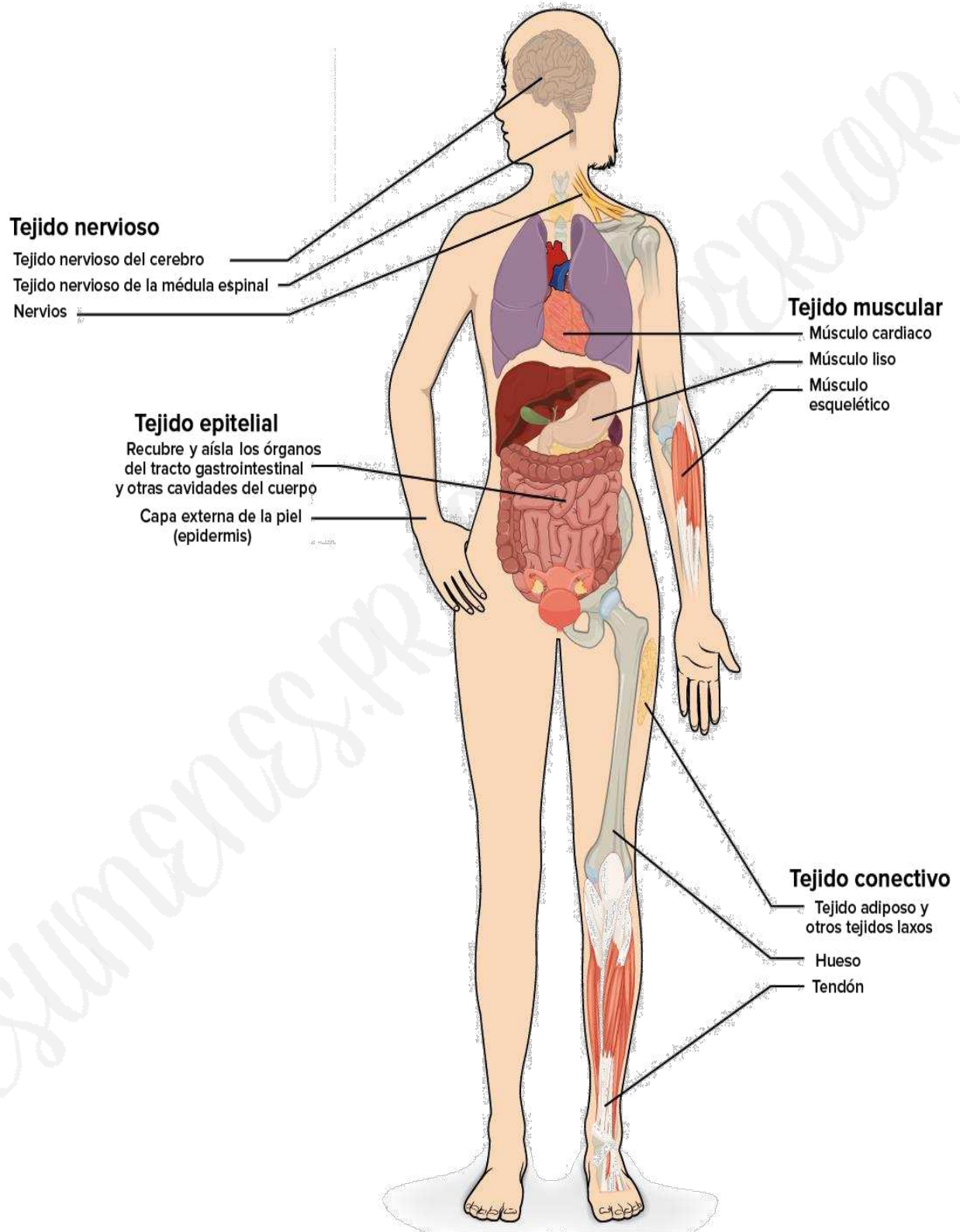
Las células en organismos multicelulares complejos como las personas se organizan en tejidos, grupos de células similares que trabajan juntas en una tarea específica. Los órganos son estructuras compuestas de dos o más tejidos que se organizan para desempeñar una función particular; grupos de órganos con funciones relacionadas conforman los diferentes sistemas de órganos.



En cada nivel de organización —células, tejidos, órganos y sistemas de órganos—, la estructura está estrechamente relacionada con la función. Por ejemplo, las células del intestino delgado que absorben nutrientes se ven muy diferentes a las células musculares necesarias para el movimiento del cuerpo. La estructura del corazón refleja su función de bombear sangre hacia todo el cuerpo, mientras que la estructura de los pulmones maximiza la eficiencia con la que pueden tomar oxígeno y liberar dióxido de carbono.

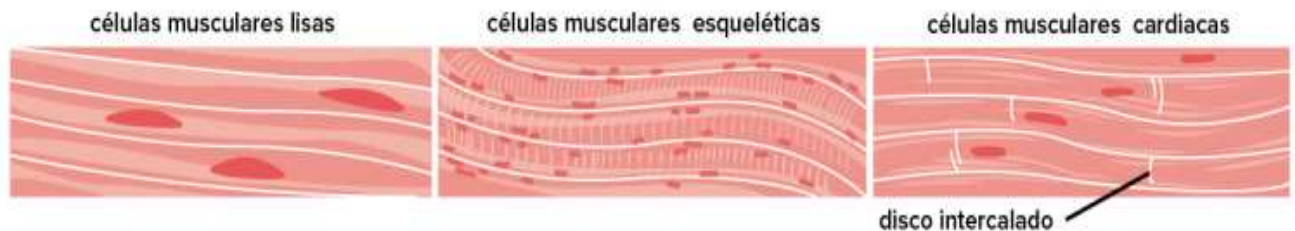
Como vimos anteriormente, cada órgano se compone de dos o más tejidos, grupos de células similares que trabajan juntos para realizar una tarea específica. Los seres humanos —y otros animales multicelulares grandes— se componen de cuatro tipos de tejido básicos: tejido epitelial, tejido conectivo, tejido muscular y tejido nervioso.

## -TEJIDO MUSCULAR



El **tejido muscular** es esencial para mantener el cuerpo erguido y en movimiento, e incluso para bombear sangre y mover los alimentos por el tracto digestivo.

Las células musculares, con frecuencia llamadas fibras musculares, contienen las proteínas actina y miosina, que les permiten contraerse. Hay tres tipos principales de músculo: músculo esquelético, músculo cardíaco y músculo liso.



De izquierda a derecha. Células de músculo liso, células de músculo esquelético y células de músculo cardíaco. Las células de músculo liso no tienen estrias, mientras que las células de músculo esquelético sí tienen. Las células de músculo cardíaco tienen estrias, pero a diferencia de las células de músculo esquelético multinucleadas, solo tienen un núcleo. El tejido muscular cardíaco además tiene discos intercalares, regiones especializadas que corren a lo largo de la membrana plasmática que unen células cardíacas adyacentes y ayudan a pasar el impulso eléctrico de célula a célula.

El **músculo esquelético**, también llamado músculo estriado (rayado), es a lo que nos referimos como músculo en la vida cotidiana. El músculo esquelético se une a los huesos por tendones y te permite controlar conscientemente tus movimientos. Por ejemplo, los cuádriceps de tus piernas o los bíceps de tus brazos son músculo esquelético.

El **músculo cardíaco** solo se encuentra en las paredes del corazón. Al igual que el músculo esquelético, el músculo cardíaco es estriado, o rayado. Pero no está bajo control voluntario, así que no necesitas pensar en hacer que tu corazón siga latiendo. Las fibras individuales están conectadas por estructuras llamadas discos intercalados, que les permiten contraerse en sincronía.

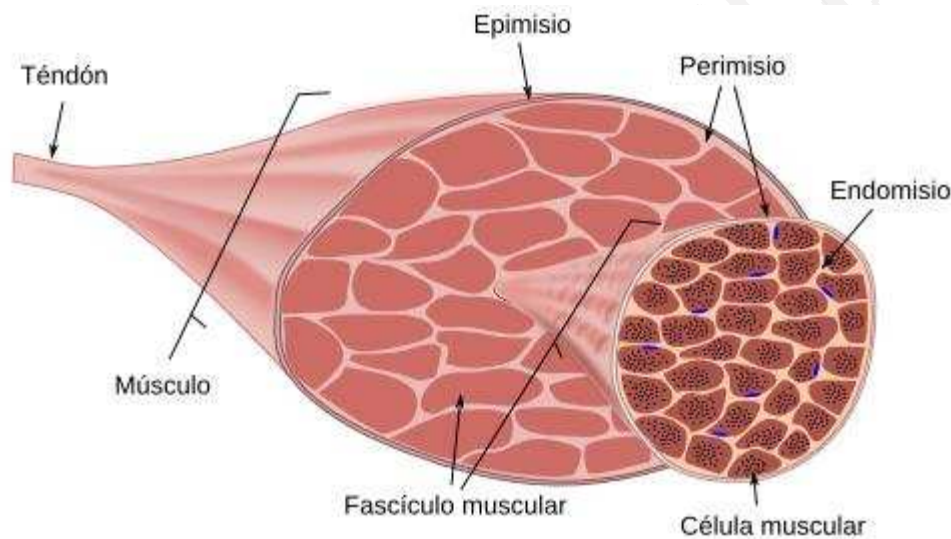
El **músculo liso** se encuentra en las paredes de los vasos sanguíneos, así como en las paredes del tracto digestivo, el útero, la vejiga urinaria y otras estructuras internas. El músculo liso no es rayado o estriado, y es involuntario, no está bajo control consciente. ¡Eso significa que no tienes que pensar en mover los alimentos por el tracto digestivo!

El tejido muscular es responsable del movimiento de los órganos y de los organismos. Está formado por unas células denominadas miocitos o fibras musculares que tienen la capacidad de contraerse. El tejido muscular se divide en tres tipos: esquelético, cardíaco y liso.

## Músculo esquelético estriado

El músculo estriado esquelético se denomina también voluntario puesto que es capaz de producir movimientos conscientes. Está asociado principalmente al esqueleto a través de los tendones, aunque no siempre, como es el caso de la lengua. Está formado por células musculares estriadas esqueléticas, junto con tejido conectivo y vasos sanguíneos.

Las células musculares se asocian entre sí para formar los fascículos musculares, y éstos a su vez se unen para formar el músculo (Figura 1). Las células musculares están rodeadas por una lámina basal y por fibras reticulares y colágenas que forman el endomisio. Cada fascículo muscular está rodeado por otra envuelta de conectivo denso denominada perimisio, y todo el músculo por el epimisio, también tejido conectivo. Por estas envueltas de tejido conectivo penetran y se dispersan los vasos sanguíneos y ramificaciones nerviosas que controlan la contracción muscular.



Las células musculares estriadas se disponen en paralelo formando haces o láminas. Son células no ramificadas, muy largas y multinucleadas. El aspecto estriado se debe a la disposición especial del citoesqueleto. Aunque estas células pueden incrementar (hipertrofia) y disminuir su tamaño, no se suelen dividirse (hiperplasia) en condiciones normales.

No todas las fibras musculares son iguales, sino que existen unas denominadas de contracción lenta y otras de contracción rápida. Las de contracción lenta actúan en movimientos prolongados y en el mantenimiento de la postura, mientras que las de contracción rápida actúan en movimientos breves e intensos.

### **Músculo cardiaco**

El músculo cardiaco o miocardio forma las paredes del corazón. Su misión es el bombeo de sangre del corazón.

Sus células, los cardiomiocitos, son mayoritariamente mononucleados, cortos y ramificados, unidos entre sí por los discos denominados intercalares. Presentan estrías transversales cuyo patrón es similar al de las células musculares esqueléticas

La contracción rítmica del corazón está controlada por el sistema autónomo, por lo que también se le llama músculo estriado de contracción involuntaria. El ritmo se produce gracias a uniones en hendidura entre células contiguas, las cuales permiten la sincronía.

### **Músculo liso.**

Al músculo liso también se le denomina involuntario o plano. Está formado por células fusiformes no ramificadas y cada célula sólo tiene un núcleo en posición central. El nombre de músculo liso se debe a que carece de estriaciones en su citoplasma. Se encuentra en todas aquellas estructuras corporales que no requieran movimientos voluntarios como el aparato digestivo, algunas glándulas, vasos sanguíneos, útero, etcétera.

## -TEJIDO NERVIOSO

El tejido nervioso es el conjunto de células especializadas que forman el sistema nervioso. Las funciones más importantes del tejido nervioso son recibir, analizar, generar, transmitir y almacenar información proveniente tanto del interior del organismo como fuera de éste. Es un complejo sistema encargado de regulación de diversas funciones orgánicas vitales como son la respiración, la alimentación, la digestión, el sueño, etc. También es el origen de funciones muy complejas y abstractas como el pensamiento, la memoria y el aprendizaje.

Desde el punto de vista anatómico, el sistema nervioso puede dividirse en sistema nervioso central (SNC) —que incluye el encéfalo y la médula espinal— y sistema nervioso periférico (SNP) —el cual comprende los nervios espinales, los nervios craneales y sus ganglios relacionados—. Desde un punto de vista funcional también se puede dividir en sistema nervioso somático o voluntario y sistema nervioso autónomo (que, a su vez, se subdivide en sistema simpático y parasimpático).

### Composición del tejido nervioso

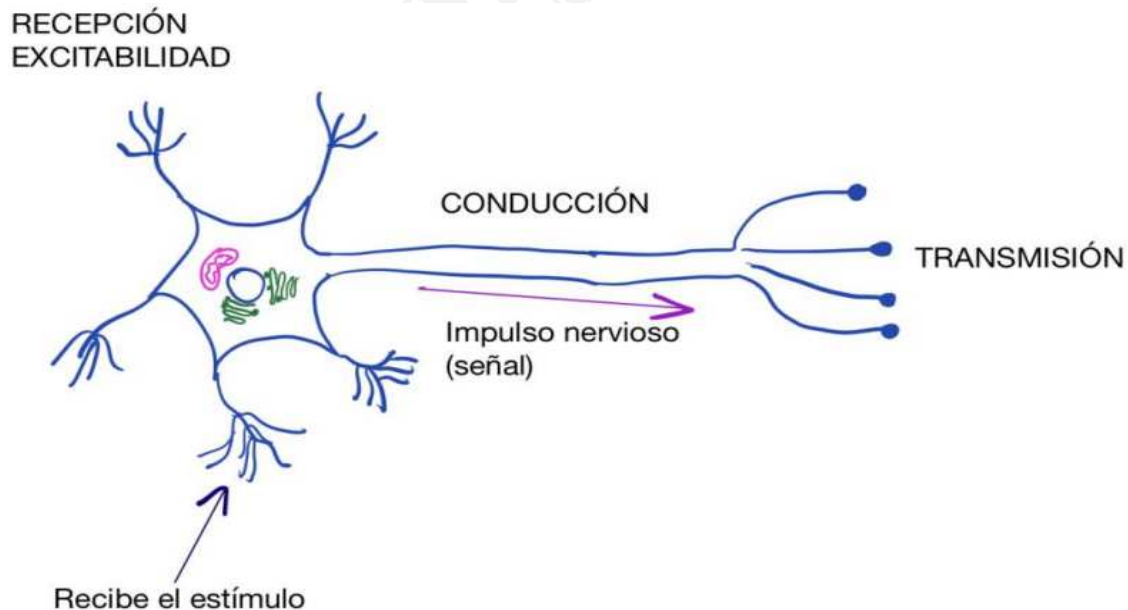
El tejido nervioso está constituido por dos tipos de células: 1) las neuronas, su función está basada en el desarrollo de dos propiedades que son la excitabilidad y la conductividad; las neuronas son las encargadas de recibir estímulos del medio, transformarlos e integrarlos, así como transmitirlos como impulsos, integradores cognitivos y motores del sistema nervioso. 2) Las células de la glía o neuroglía, encargadas de desempeñar diversas funciones: de soporte, defensa, mielinización, nutrición a las neuronas, regulación de la composición del microambiente, protección, formar parte de la barrera hematoencefálica, revestimiento, formación de líquido cefalorraquídeo, reparación de daño cerebral, fagocitosis, etcétera.

## -NEURONA

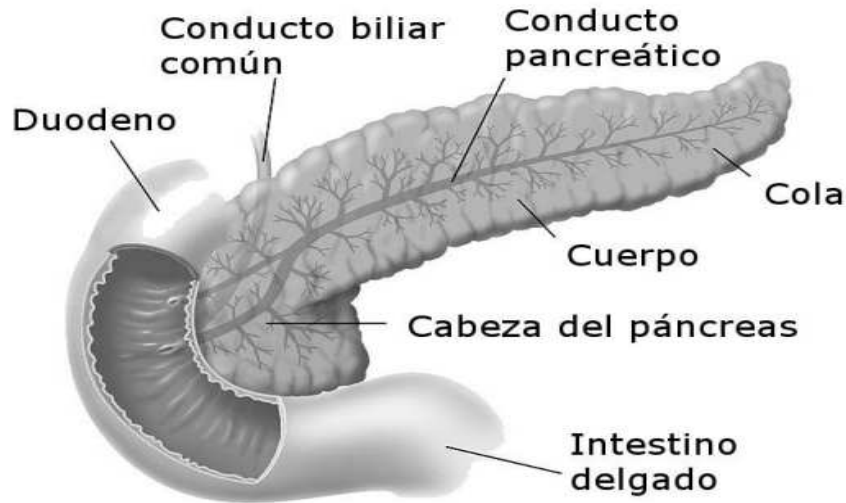
La concepción inicial de la estructura del tejido nervioso sostenida por van Geuchten y Camilo Golgi proponía que el tejido nervioso estaba formado por un retículo fibrilar unido a las prolongaciones de las neuronas. Con las impregnaciones argénticas y por las observaciones de Ramón y Cajal se estableció la doctrina neuronal cuyos enunciados postulan lo siguiente:

- 1) la neurona es la unidad anatómica del tejido nervioso y sus ramificaciones terminan en otras neuronas sin que exista continuidad.
- 2) cada neurona es una unidad funcional, el impulso nervioso se transmite de una neurona a otra a través de las sinapsis denominadas por Sherrington.
- 3) las neuronas son unidades tróficas cuyo cuerpo actúa como centro vital de las prolongaciones.

La neurona es el elemento principal en el funcionamiento del tejido nervioso, son células especializadas en recibir señales desde receptores sensoriales, que conducen y transmiten impulsos eléctricos que consisten en cambios en la polaridad eléctrica a nivel de su membrana celular; este grado de especialización conlleva, entre otras cosas, a la nula capacidad de división.



## -EL PÁNCREAS



En vertebrados el páncreas es un órgano glandular mixto. En su mayor parte (el 98%) cumple una función exocrina, o sea, produce sustancias que son evacuadas al intestino y que ayudan a la digestión. Las células secretoras exocrinas se organizan en acinos, que son estructuras en forma de saco conectadas a ductos que conducen al duodeno los productos de la secreción.

El resto del páncreas cumple una función endocrina. Las células que lo forman se disponen en grupos dispersos por todo el órgano. Esos grupos se denominan islotos de Langerhans y producen insulina y glucagón, hormonas que intervienen en la regulación del metabolismo de los carbohidratos.

El jugo pancreático que secreta la porción exocrina está formado por enzimas producidas por las células de los acinos a que hemos hecho referencia antes, y por una solución alcalina que es secretada activamente por las células de los ductos. La solución alcalina es rica en bicarbonato sódico. Las enzimas pancreáticas se almacenan en las células acinares en el interior de gránulos de [zimógeno](#) y se liberan cuando son necesarias. El páncreas secreta un amplio abanico de enzimas, que incluye proteasas, carbohidrasas (amilasa pancreática y, en algunos casos, quitinasa) y lipasa pancreática.

Las tres principales proteasas producidas por el páncreas son tripsinógeno, quimotripsinógeno y procarboxiaminopeptidasa. Como se deduce de sus nombres, se trata de formas inactivas, que es como se secretan. La razón para que se almacenen así es que, de otro modo, digerirían las propias proteínas celulares de los acinos. El tripsinógeno se activa una vez vertido al duodeno debido a la acción de la enteroquinasa, una enzima que se encuentra en las células epiteliales de la mucosa duodenal; pasa así a ser tripsina. Esta activa, de forma autocatalítica, más tripsinógeno. Y hace también lo propio con los otros dos zimógenos proteolíticos, el quimotripsinógeno y la procarboxipeptidasa. Cada una de estas enzimas actúan sobre diferentes enlaces en las cadenas peptídicas dando como resultado una mezcla de aminoácidos y péptidos de pequeño tamaño. El epitelio intestinal se encuentra a salvo de la acción de estas proteasas gracias a la protección que le brinda el moco secretado por células de la pared del intestino.

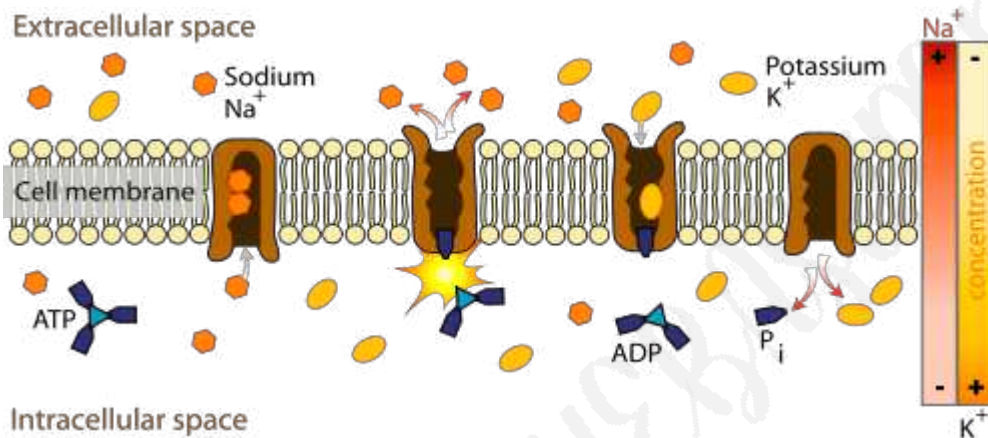
## -INTERCAMBIO DE SUSTANCIAS

### TRANSPORTES ACTIVO Y PASIVOS

**Transporte activo** y **Transporte pasivo** son procesos biológicos que mueven oxígeno, agua y nutrientes a las células y eliminan desperdicios de las mismas. Transporte Activo requiere energía porque es el movimiento de bioquímicos de áreas de menor concentración a áreas de mayor concentración. Por otro lado, transporte Pasivo mueve bioquímicos de áreas de mayor concentración a áreas de menor concentración y por eso, no requiere energía.

|                                          |  <b>Transporte Activo</b>                                                                                                                                       | <b>Transporte Pasivo</b>                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Definición</b>                        | Transporte activo usa ATP para forzar moléculas a moverse EN CONTRA de la gradiente de concentración (de bajo a alto). Requiere energía celular.                                                                                                 | Conlleva movimiento de molécula A FAVOR de la gradiente de concentración (de mayor a menor) para mantener equilibrio en la célula. No requiere energía celular.                      |
| <b>Importancia</b>                       | En células eucariotas (con núcleo) las grasas, azúcares y aminoácidos tienen que entrar mediante bomba de proteínas, que requiere transporte activo. Estas sustancias o no pueden difundir o difunden muy lento para sobrevivir.                 | Mantiene el equilibrio de la célula. Los desperdicios (CO <sub>2</sub> , agua, etc.) difunden hacia afuera como excreción; nutrientes y oxígeno difunden hacia adentro de la célula. |
| <b>Funciones</b>                         | Transporta moléculas a través de la membrana celular en contra de la gradiente de concentración para que haya más de la sustancia dentro (ej: nutriente) o fuera (ej: desperdicio) de lo normal. Daña el equilibrio establecido por la difusión. | Mantiene el equilibrio dinámico de agua, gases, nutrientes, desperdicios y oxígeno difundido para el uso de la célula.                                                               |
| <b>Tipos de transporte</b>               | Endocitosis, bomba de sodio/potasio por membrana celular y exocitosis                                                                                                                                                                            | Difusión, difusión facilitada y osmosis                                                                                                                                              |
| <b>Tipos de partículas transportadas</b> | Proteínas, iones, células grandes, azúcares complejas                                                                                                                                                                                            | Cualquier soluble en lípidos, monosacáridos pequeños, agua, oxígeno, CO <sub>2</sub> , hormonas, etc.                                                                                |
| <b>Ejemplos</b>                          | Fagocitosis, pinocitosis, bomba sodio/potasio. Secreción de sustancia en la sangre (proceso opuesto a fagocitosis y pinocitosis).                                                                                                                | Difusión, difusión facilitada y osmosis                                                                                                                                              |

Hay dos tipos de transporte activo: primario y secundario. En transporte activo primario, proteínas trans-membrana especializadas reconocen la presencia de una sustancia que necesita ser transportada y sirven como bombas de flujo, usando trifosfato de adenosina (ATP, en inglés) como combustible para mover la sustancias. En transporte activo secundario, proteínas de formación de poros crean canales en la membrana células y empujan los bioquímicos usando una gradiente electromagnética. A menudo, esta energía se genera simultáneamente al mover otra sustancia en la misma gradiente.



*Ejemplo de transporte activo primario donde la energía de hidrólisis de ATP se ata directamente al movimiento de una sustancia específica a través de la membrana celular, de forma independiente de otra especie.*

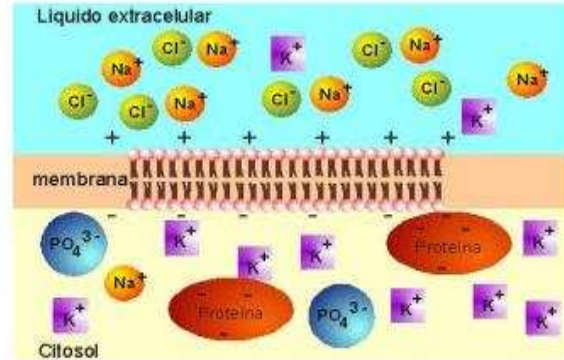
Hay cuatro tipos de transporte activo: osmosis, difusión, difusión facilitada y filtración. Difusión es el simple movimiento de partículas a través de una membrana permeable bajando una gradiente de concentración (de soluto de mayor concentración a soluto de menor concentración). hasta que las dos soluciones estén equilibradas. Difusión facilitada usa proteínas especiales de transporte para lograr el mismo resultado. Filtración es el movimiento de agua y moléculas de soluto bajando una gradiente de concentración (ejemplo: los riñones) y osmosis es la difusión de moléculas de agua a través de una membrana selectivamente permeable. Ninguno de este proceso requiere energía.

## -EFECTOS DE LA TEMPERATURA Y GRADIENTE ELECTROQUÍMICO

Las propiedades de transporte y permeabilidad a través de las membranas implican la aparición de una distribución asimétrica de iones a uno y otro lado de la membrana celular y una diferencia en la composición del LEC y LIC. Esto posibilita la aparición de un gradiente de concentración o gradiente químico. Pero además se crea una diferencia de cargas eléctricas entre el interior de la célula y el fluido que la rodea, generando un gradiente eléctrico o diferencia de potencial que se denomina *potencial de membrana*. Las células animales mantienen una diferencia de potencial a través de la membrana plasmática que ronda los 90 mV, siendo el interior electronegativo con respecto al exterior.

Por lo tanto, la variación espacial del potencial eléctrico y químico a través de la membrana se denomina **gradiente electroquímico**. De este gradiente electroquímico resulta un tipo de energía potencial disponible para la realización de las distintas actividades celulares, energía potencial denominada **potencial de membrana** ( $V_m$ ). Por lo tanto, el potencial de membrana es *el voltaje que le dan a la membrana las concentraciones de los iones en ambos lados de ella*.

En realidad, cualquier porción macroscópica de una solución es electroneutra por lo que el pequeño exceso de carga se distribuye rápidamente en una delgada capa cercana a las proximidades de la membrana plasmática. El potencial de membrana en reposo es aquel potencial que determina que la corriente iónica neta que atraviesa la membrana sea nula.

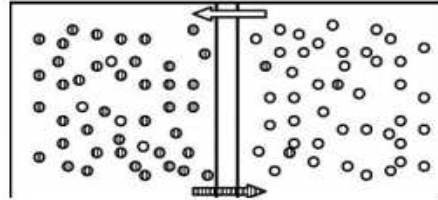


¿Cómo se genera el potencial de membrana?

**La composición iónica y la permeabilidad: potencial de difusión:**

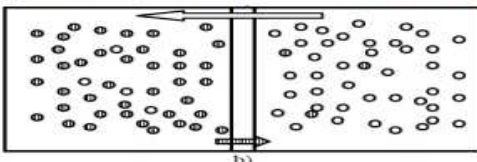
La concentración intracelular de potasio es mucho mayor que la extracelular y lo contrario ocurre para el sodio y el cloruro. Estos gradientes están mantenidos por la bomba de sodio y potasio a expensas de la energía metabólica (ATP).

Si el potencial de membrana fuera cero, los iones de sodio tenderían a entrar, los de potasio a salir. Suponiendo una permeabilidad igual para ambos iones

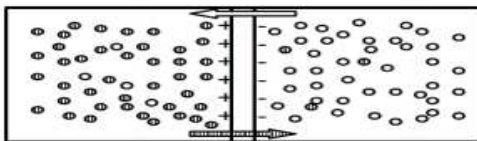


y flujos iguales y opuestos (hemos supuesto que los gradientes son iguales), como no hay corriente neta no se genera una separación de cargas.

Sin embargo, ocurre que en las células animales la permeabilidad es mucho mayor para el potasio que para el sodio, lo que produce que el flujo de cargas positivas hacia el exterior de la célula sea mayor que hacia el interior. Esta positividad en el extracelular generada por el flujo de iones  $K^+$  determina la existencia de un potencial que retarda el



flujo de potasio y acelera el flujo de sodio, de manera que el flujo neto de carga es nulo. A esta diferencia de potencial, que mantiene en un valor nulo el flujo neto de carga, a pesar de que ocurra la electrodifusión pasiva de iones con diferente permeabilidad, se la conoce como **potencial de difusión**. La mayor contribución al potencial de membrana la hace el potencial de difusión



Si una célula fuera totalmente permeable al  $K^+$  e impermeable a todos los demás iones, el  $K^+$  se movería según su gradiente electroquímico hacia el exterior y la célula tendría un  $V_m$  de unos  $-100$  mV, el cual corresponde al **potencial de equilibrio** (potencial de Nernst) para el  $K^+$ . Si, por el contrario, fuese permeable al  $Na^+$  e impermeable a todos los demás, su potencial de membrana sería igual a  $+55$  mV.

Las células reales son parcialmente permeables al  $Na^+$  y al  $K^+$ , por lo que su potencial de membrana tendrá un valor intermedio. La permeabilidad para el  $K^+$  excede en mucho a la permeabilidad para el  $Na^+$ , porque hay menos canales para el  $Na^+$ , entonces el potencial de membrana en reposo se encuentra próximo al potencial de equilibrio para el  $K^+$ ; y es de alrededor de  $-70$  a  $-90$  mV. El  $K^+$  tiende a salir de la célula y el  $Na^+$  a entrar, debido a que sus gradientes electroquímicos netos así lo determinan. Esto conduciría gradualmente a la disipación de los gradientes iónicos si no fuera por la existencia de la bomba de  $Na^+$ - $K^+$ . Gracias a ella el flujo neto de  $Na^+$  y  $K^+$  es cero, en reposo. Así que en el potencial de reposo, la célula no está en equilibrio sino en un "estado estacionario" gracias a la energía del ATP.

Por lo tanto, el potencial de membrana en reposo es aquel potencial que determina que la corriente iónica neta que atraviesa la membrana sea nula.

El estrés por altas temperaturas puede provocar cambios significativos en la ultraestructura de las células. Es muy importante realizar investigaciones relacionadas con la interferencia de la membrana a alta temperatura, porque la membrana representa una importante barrera de separación entre la actividad celular y la temperatura exterior, y también es un método de control indispensable.

**La membrana:** Es la parte principal del daño por tensión causado por la temperatura. Las membranas tienen múltiples funciones: son barreras semipermeables que pueden mantener gradientes y separaciones, transportar (acoplarse con energía) y proporcionar un sustrato para reacciones que se unen a la membrana.

**El retículo endoplasmático:** Una de las consecuencias del aumento de temperatura es la disociación laminar del retículo endoplásmico, que puede ser el resultado de niveles reducidos de enzimas involucradas en la formación de estas escamas, o el resultado de cambios en la fluidez celular. Película en capas. Durante el estrés por calor, los ácidos grasos asociados con la fosfatidilcolina (fosfolípido primario ER) cambian de cadenas largas insaturadas a cadenas cortas saturadas. Esto indica que el cambio puede ser un cambio adaptativo, por lo que la película reduce el grado de fluidez para mantener la integridad a altas temperaturas.

**El nucleolo:** El estrés por alta temperatura conduce a cambios de procedimiento en la ultraestructura aparente de los nucléolos. Hay menos partículas nucleolares en las raíces de soja sometidas a choque térmico y contenido reducido de heterocromatina.

**Fotosíntesis:** La temperatura óptima para la respiración es 20°C más alta que la fotosíntesis. La disminución de la respiración puede deberse a cambios en la estructura de las proteínas, daño de la membrana u otras razones. La fotosíntesis es una de las vías metabólicas más sensibles a la temperatura, especialmente el fotosistema II.

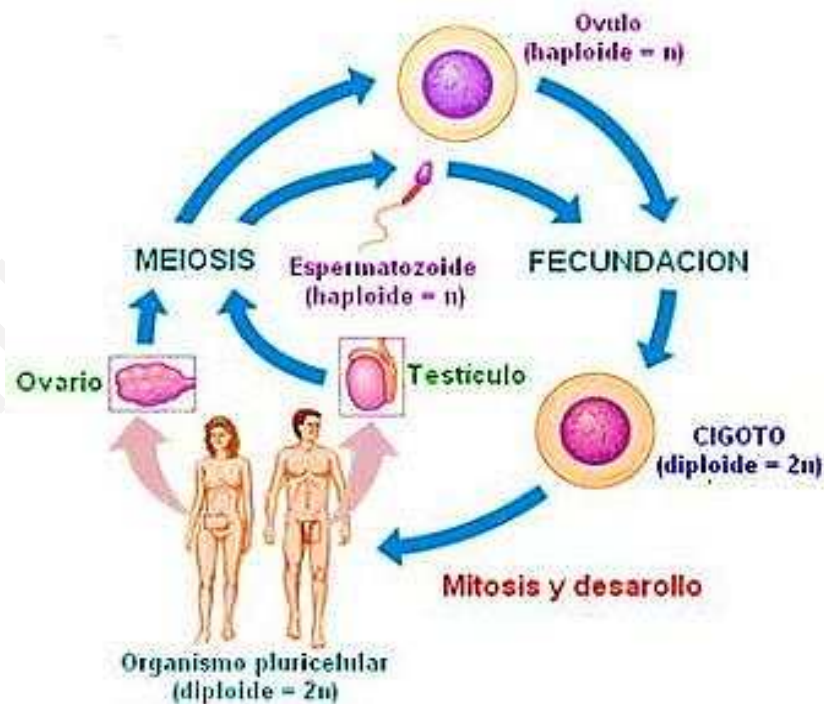
**Actividades enzimáticas:** El aumento de la temperatura reduce los niveles de almidón de las hojas al hidrolizar o inhibir la formación de almidón, lo que afecta el metabolismo de los carbohidratos. También afecta a la UDP-sacarosa sintasa en el desarrollo de las mazorcas de cebada, lo que conduce a una disminución irreversible de la capacidad del endospermo para convertir la sacarosa en almidón.

## 2.- PROCESOS Y FUNCIONES BIOLÓGICAS

### -ASPECTOS BIOLÓGICOS INTEGRADO EN LA SEXUALIDAD HUMANA

#### Reproducción Sexuada

1. La reproducción sexuada involucra a los 2 sexos diferentes, machos (cromosoma XY) y hembras (cromosoma XX), la unión del ovocito con el espermatozoide, logran generar descendencia con un proceso de reproducción celular conocido como meiosis.
2. La fusión de gametos, células haploides ( $n$ ), forman una célula diploide ( $2n$ ) formando al cigoto o huevo.
3. Principal ventaja de la reproducción sexual es la variabilidad genética de la población, volviendo a la especie más adaptable frente a cambios ambientales.



## **Diferenciación sexual**

### **Feminidad**

- Cromosoma XX
- El cromosoma X dirige la diferenciación sexual.
- El cromosoma Y está ausente.

#### ***Ovarios***

- Células germinales que producen ovogonios.
- Células tecales.
- Células de granulosa que sintetizan Estradiol.

### **Masculinidad**

- Cromosoma XY
- “Gen SRY”, en el cromosoma “Y” dirige la diferenciación testicular.
- Gen para receptores de andrógenos en el cromosoma “X”, permite la acción de Testosterona sobre los genitales externos.

#### ***Testículos***

- 1. Células germinales que producen espermatozonios.
- 2. Células de Sertoli.
- 3. Células de Leydig que sintetizan Testosterona.

## **Sexo fenotípico: Características físicas del conducto genital interno y externo.**

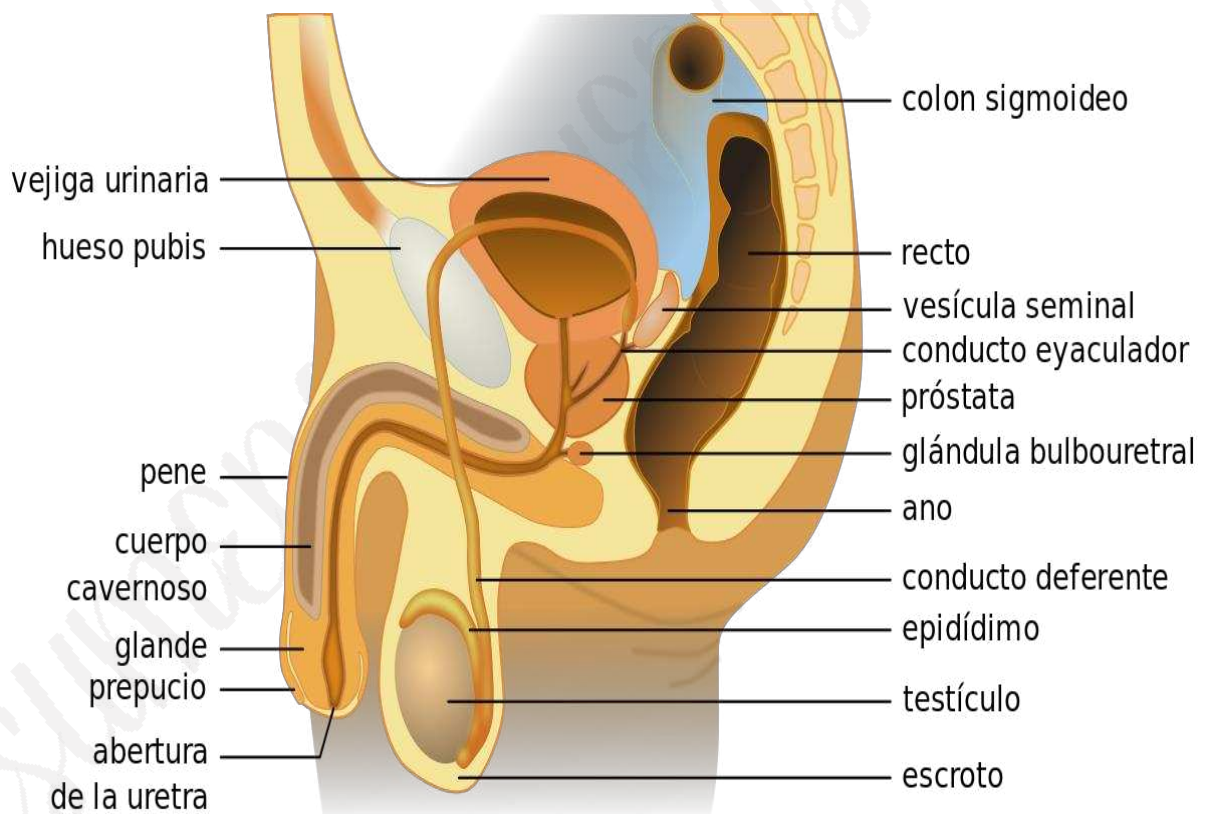
**Hombres:** Conducto interno: Próstata, vesículas seminales, conducto deferente y epidídimo.  
Genitales externos: Escroto y pene.

**Mujeres:** Genitales internos: oviductos, útero, el tercio superior de la vagina. Genitales externos: Clítoris, labios mayores, labios menores y dos tercios inferiores de la vagina.

### **Sistema Reproductor Masculino**

- **Testículos:** Gónada donde se producen los espermatozoides desarrollados en los túbulos seminíferos. Tiene función Androgénica que sintetiza y secreta la hormona testosterona. Están cubiertos por el escroto.
- **Epidídimo:** Lugar donde se almacenan los espermatozoides hasta su madurez.
- **Conducto deferente:** Conducto por donde salen los espermatozoides desde el testículo hacia la cavidad abdominal.
- **Conducto eyaculador:** Es la unión del conducto deferente con el conducto de vaciamiento seminal, permitiendo el paso del líquido seminal y continúa hasta la uretra.
- **Vesícula seminal:** Glándula que secreta el 60% del líquido seminal. Contiene fructosa, prostaglandina. Ayuda a neutralizar la acidez de la uretra y del aparato reproductor femenino.
- **Glándula bulbouretral (Cowper):** Secreta sustancias lipídicas que ayudan a formar el semen. También neutraliza el ambiente ácido, contribuye al moco lubricante.
- **Próstata:** Glándula que secreta un líquido lechoso y alcalino que constituye al 20% del volumen total. Contiene ácido cítrico, enzimas y contribuye a la movilidad y viabilidad de los espermatozoides.
- **Pene:** Órgano copulador y eyaculador, en su interior presenta la uretra. Tiene forma cilíndrica con cuerpo, raíz y glande. Presenta cuerpo cavernoso y tejido esponjoso. Cubierto en su parte anterior por el prepucio.
- **Escroto:** Piel que aloja o recubre periféricamente al testículo a menor temperatura que la cavidad abdominal.
- **Prepucio:** Piel que reviste total o parcialmente el glande del pene.
- **Glande:** Prominencia sensible del pene que colabora a la excitación sexual.

- **Uretra:** Conducto de eliminación de la orina del semen. Ubicada a lo largo del pene. Sistema reproductivo masculino.
- **Semen:** Tiene un volumen de 2 a 3 mililitros por eyaculación y se compone de espermatozoides y líquidos provenientes de las vesículas seminales, próstata, y glándulas de Cowper, contiene entre a 20 a 150 millones de espermatozoides por cada mL, llegando a liberar casi 500 millones de espermatozoides por eyaculación. Donde solo unos pocos logran llegar al extremo distal del oviducto en el aparato reproductor femenino.

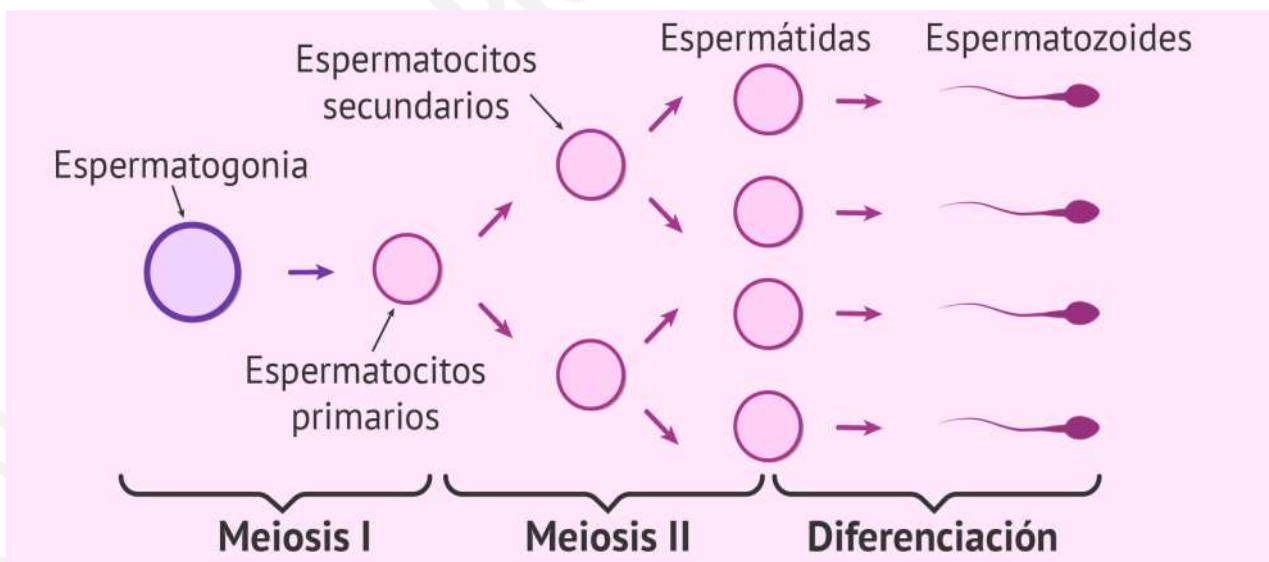


## **Espermatogénesis**

El proceso de **espermatogénesis** consiste en la **gametogénesis masculina**, es decir el proceso de formación de **gametos** masculino, células sexuales femeninas, u **espermatozoides**.

**El proceso de espermatogénesis se puede dividir en 4 fases:**

- **Multiplicación:** Cuando el organismo llega a la madurez sexual, las células germinales que hay en las partes internas de los túbulos seminíferos de los testículos se multiplican por medio de la mitosis y forman los espermatogonios.
- **Crecimiento:** Los espermatogonios crecen y se transforman en células grandes, espermatocitos de primer orden. Estos son células germinales y poseen dos series de cromosomas ( $2n$ ).
- **Maduración:** A través de la primera división meiótica (meiosis I), se da origen a dos espermatocitos de segundo orden ( $n$ ). Cada uno de estos, a través de la segunda división meiótica (meiosis II), origina dos espermátidas ( $n$ ) que se pueden considerar gametos.
- **Diferenciación:** Las espermátidas se transforman en espermatozoides por diferenciación celular.



La espermatogénesis está regulada por el eje hipotálamo-hipofisario.

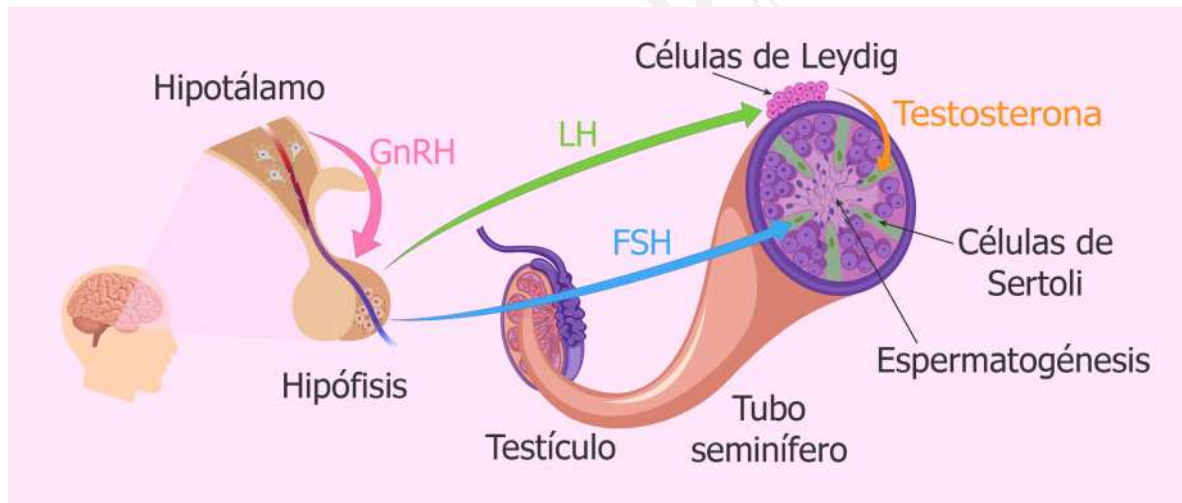
## Regulación Hormonal

### **-Masculino**

La FSH y la LH tienen funciones muy relacionadas, ya que ambas actúan a nivel testicular en el hombre.

Por una parte, la FSH regula la espermatogénesis (formación de nuevos espermatozoides) en los túbulos seminíferos del testículo. Actúa sobre las células de Sertoli, que son las encargadas de proteger y nutrir a las células precursoras de espermatozoides (espermátogonias). Además, la FSH también promueve la producción de proteínas fijadoras de andrógenos (ABP).

Por la otra, la LH estimula la secreción de testosterona testicular actuando en las células de Leydig. Además, mediante la acción de las ABP, la testosterona puede fijarse en el testículo y actuar en la espermatogénesis.



### **Testosterona y dihidrotestosterona**

La testosterona es la hormona sexual masculina por excelencia. Es sintetizada principalmente en los testículos por la acción de la LH. También en las glándulas adrenales, tanto en hombres como en mujeres, así como en los ovarios, aunque en estos últimos solo en pequeñas cantidades.

La 5 $\alpha$ -dihidrotestosterona (5 $\alpha$ -DHT) es un derivado de la testosterona, es decir, se sintetiza a partir de la testosterona gracias a la acción de una enzima, la 5 $\alpha$ -reductasa. Ambas hormonas están implicadas en el desarrollo de los caracteres sexuales masculinos, como el crecimiento de la masa muscular, la barba y el vello corporal.

### **Prolactina**

Al igual que la FSH y la LH, la prolactina es una hormona que también es segregada por la hipófisis y está implicada en la función reproductora masculina.

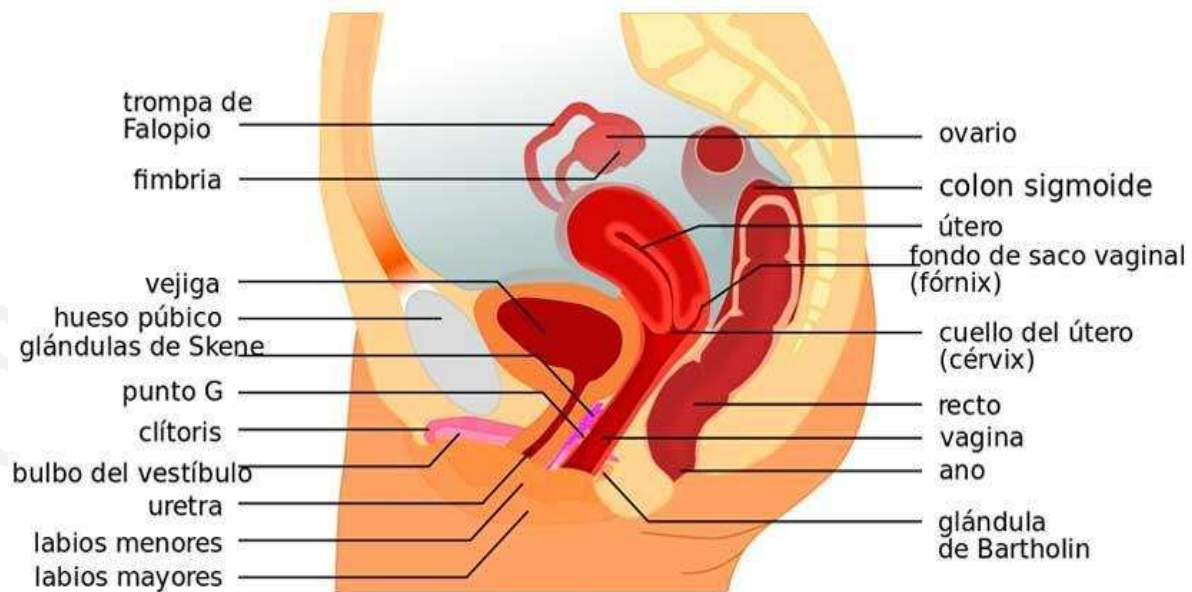
Es necesaria para el buen funcionamiento del aparato reproductor masculino y actúa principalmente sobre las células de Leydig y la síntesis de testosterona.

| Hormona            | Nivel mínimo | Nivel máximo |
|--------------------|--------------|--------------|
| Testosterona libre | 90 pg/mg     | 300 pg/mg    |
| Testosterona total | 270 ng/dl    | 1070 ng/dl   |
| 5 $\alpha$ -DHT    | 30 ng/dl     | 85 ng/dl     |
| FSH                | 1 mUI/ml     | 12 mUI/ml    |
| LH                 | 2 mUI/ml     | 12 mUI/ml    |
| Prolactina         | 2,5 ng/ml    | 17 ng/ml     |

### Sistema Reproductor Femenino

- **Trompas de Falopio:** Conducto por el cual viaja el ovocito II y lugar donde ocurre la fecundación y formación del cigoto.
- **Ovario:** Gónada femenina donde se producen las hormonas sexuales y el ovocito II.
- **Útero:** Órgano muscular donde se produce el desarrollo del embrión y el feto, tiene una pared interna llamada endometrio que está cubierta por una mucosa provista de irrigación.
- **Vagina:** Órgano muscular que sirve de canal de parto, y es el órgano copulador femenino. Vía de evacuación del flujo menstrual.
- **Vulva:** Órgano genital externo, contiene al Labio mayor: que son pliegues que protegen a las estructuras más internas, Labios menores contienen las glándulas sebáceas, clítoris masa cilíndrica eréctil y nerviosa.
- **Glándulas mamarias:** Glándulas sudoríparas modificadas para producir leche.

El ciclo femenino está regulado por hormonas en un periodo de 28 días, con un rango de 21 a 35 días



### **Hormonas hipofisiarias**

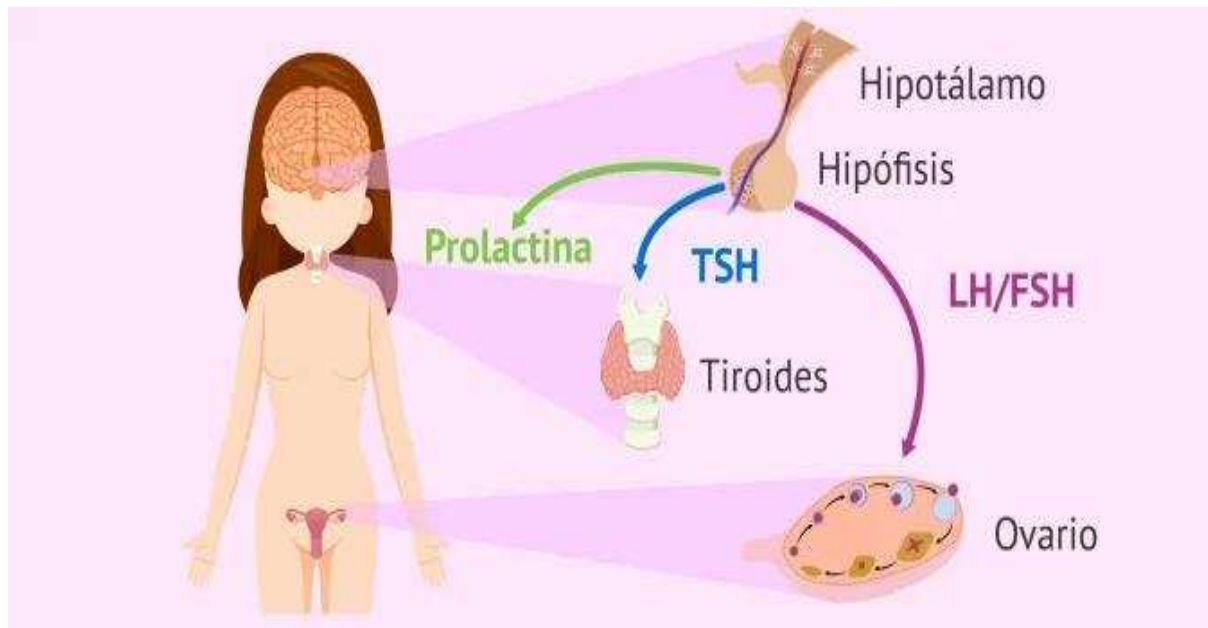
Las hormonas hipofisiarias principales, también llamadas gonadotropinas, son la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH). Estas hormonas actúan sobre el ovario y estimulan la liberación de las hormonas sexuales estrógenos y progesterona.

A su vez, los estrógenos y la progesterona también ejercen su función sobre la hipófisis, de manera que bloquean a las hormonas hipofisiarias de nuevo, cerrando así el ciclo. Esto es lo que se conoce como *regulación feedback* o *de retroalimentación*.

La TSH y la prolactina también son hormonas liberadas por la hipófisis o glándula pituitaria con influencia en el ciclo ovárico.

A continuación, vamos a detallar la función de cada una de estas hormonas:

- **FSH:** Es una gonadotropina que actúa sobre el ovario, favoreciendo el desarrollo y la maduración de los folículos ováricos. En el interior de los folículos ováricos es donde crecen y maduran los óvulos.
- **LH:** Se trata de una gonadotropina encargada de desencadenar la maduración folicular y la ovulación (salida del óvulo), lo cual conlleva la formación del cuerpo lúteo (folículo vacío tras la ovulación) y la secreción de progesterona por parte de éste.
- **TSH:** Es la hormona estimulante de la tiroides, la cual es liberada por la glándula pituitaria y ejerce su acción sobre la glándula tiroidea, regulando su actividad.
- **Prolactina:** Esta hormona es especialmente importante durante el embarazo, ya que estimula la producción de leche en las glándulas mamarias y la síntesis de progesterona en el cuerpo lúteo.



### **Definición de fecundación**

La fecundación es la fusión de los gametos masculino y femenino, es decir, el espermatozoide y el óvulo, de manera que se restablece la dotación cromosómica normal del ser humano (46 cromosomas).

Para que pueda ocurrir el fenómeno de la fecundación, el hombre debe eyacular en el interior de la vagina de la mujer. En este momento, los espermatozoides podrán ascender por el tracto genital femenino y llegar hasta las trompas de Falopio, lugar donde se encontrarán con el óvulo.

Una vez los espermatozoides llegan a las trompas de Falopio después del coito, solamente podrán encontrarse con el óvulo si la mujer se encuentra en sus días fértiles y ha habido ovulación. En ese caso, los espermatozoides se colocarán alrededor del óvulo e intentarán fecundarlo.

### **Etapas de la fecundación natural**

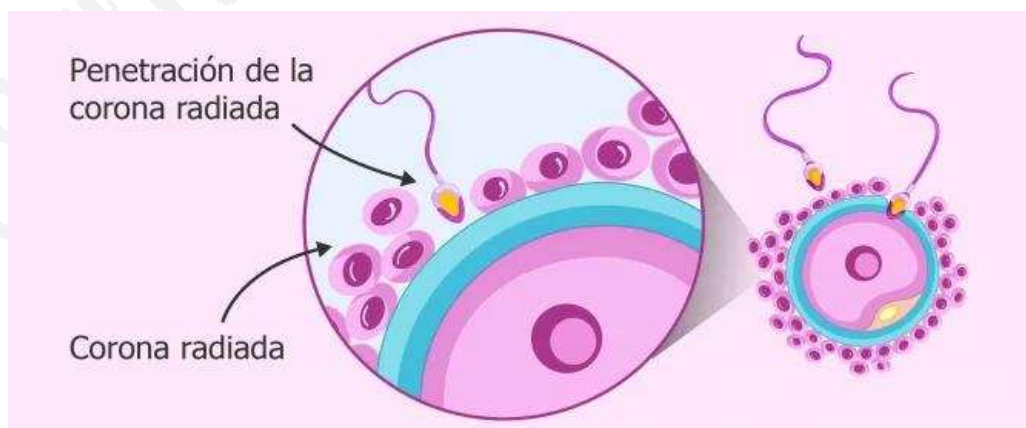
Aunque el proceso de unión entre óvulo y espermatozoides pueda parecer muy sencillo, lo cierto es que deben darse varios mecanismos y cambios en ambos gametos para que pueda ocurrir la fecundación.

A continuación, te explicamos paso a paso las distintas etapas de la fecundación en el ser humano:

#### ***-Penetración de la corona radiada:***

El proceso de fecundación se inicia con la penetración de los espermatozoides a través de la capa de células que rodea el óvulo: la corona radiada.

Los espermatozoides consiguen atravesar esta capa gracias a la liberación de la enzima hialuronidasa y el movimiento de su flagelo (la cola).



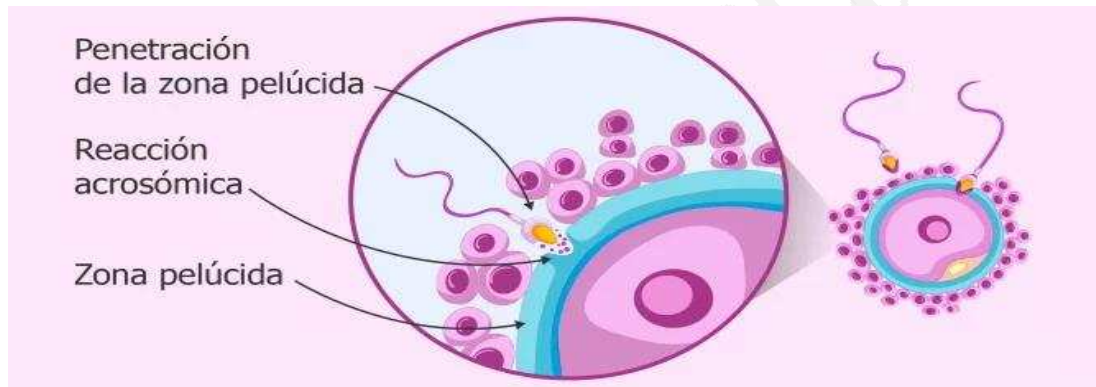
### **-Penetración de la corona radiada del óvulo**

Una vez atraviesan esta capa, los espermatozoides se encuentran con una segunda barrera: la zona pelúcida, la capa externa que rodea al óvulo.

#### **Penetración de la zona pelúcida**

Se necesita más de un espermatozoide para lograr degradar la zona pelúcida, aunque finalmente solo uno de ellos podrá entrar en el óvulo.

Para poder atravesar esta segunda barrera, la cabeza del espermatozoide establece contacto con el receptor ZP3 de la zona pelúcida del óvulo. Esto desencadena la reacción acrosómica, que consiste en la liberación de enzimas hidrolíticas denominadas *espermiolisinas*. Dichas enzimas disuelven la zona pelúcida para permitir el paso del espermatozoide.



### **-Penetración de la zona pelúcida**

Asimismo, la reacción acrosómica provoca una serie de cambios en el espermatozoide que permiten su capacitación final para poder penetrar en el interior del óvulo fundiendo sus membranas.

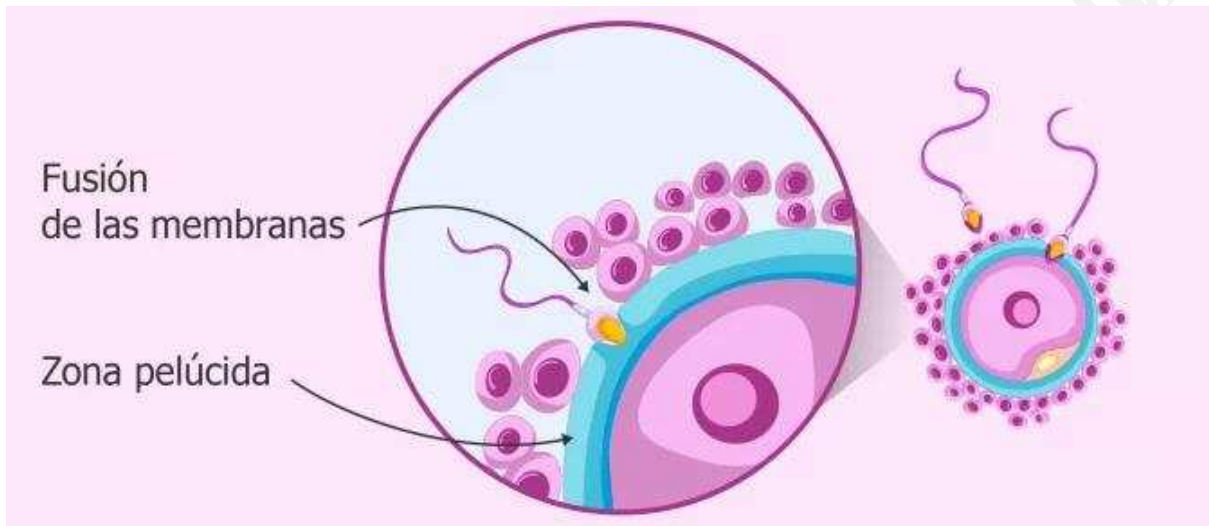
#### **Fusión de membranas**

Cuando el espermatozoide entra en contacto con la membrana plasmática del óvulo, se desencadenan 3 procesos distintos en el gameto femenino:

- La formación del cono de fecundación.
- La despolarización instantánea de su membrana.
- La liberación de gránulos corticales al espacio perivitelino.

La formación del cono de fecundación permite la fusión de la membrana del óvulo con la del espermatozoide para que la cabeza del espermatozoide pueda entrar.

A su vez, gracias a la despolarización de la membrana del óvulo y a la liberación de gránulos corticales, se evita la entrada de otro espermatozoide.



### **-Fusión de las membranas del óvulo y el espermatozoide**

#### Fusión de núcleos y formación del cigoto

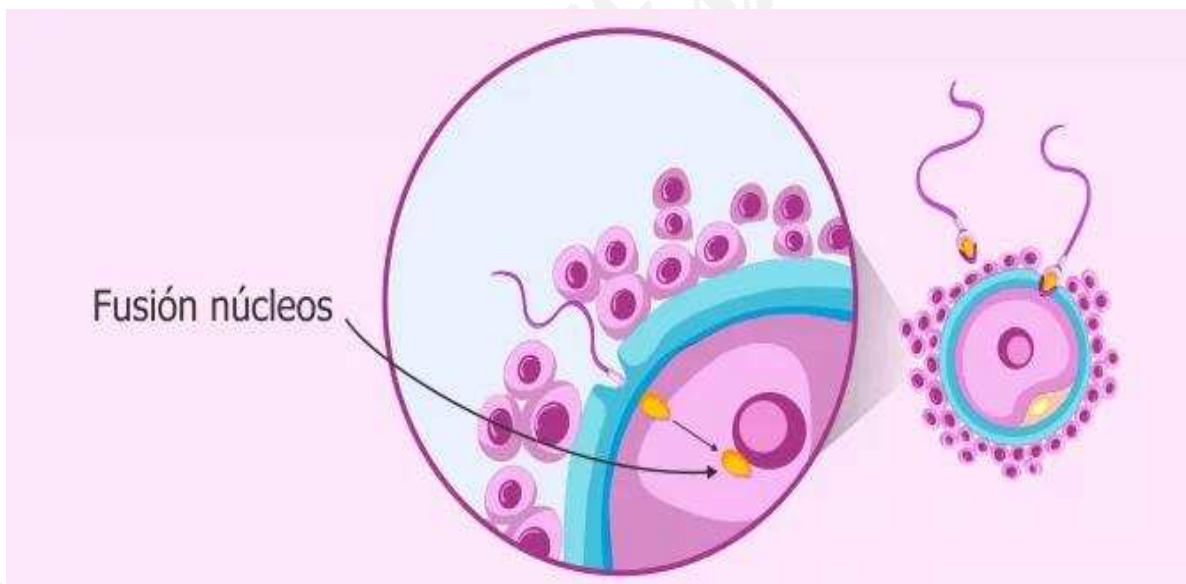
Con la entrada del espermatozoide, el óvulo se activa para terminar la meiosis, proceso que permite la reducción del número de cromosomas. Así, se libera el segundo corpúsculo polar y los cromosomas se colocan formando una estructura denominada *pronúcleo femenino*.

Por su parte, el espermatozoide avanza hasta que su cabeza, que contiene el núcleo del espermatozoide, queda junto al pronúcleo femenino. La cola se desprende para terminar degenerando y el núcleo se hincha para formar el pronúcleo masculino.

Una vez ambos pronúcleos se encuentran uno junto al otro, ocurre la fusión de ambos.

Esto supone que las membranas de ambos pronúcleos desaparezcan para que sus cromosomas puedan juntarse y que la célula restablezca su dotación cromosómica, es decir, 46 cromosomas en total.

Todo este proceso de la fecundación culmina con la formación del cigoto humano: primera célula del organismo fruto de la unión del óvulo y el espermatozoide.



### ***Fusión del núcleo del espermatozoide y del óvulo***

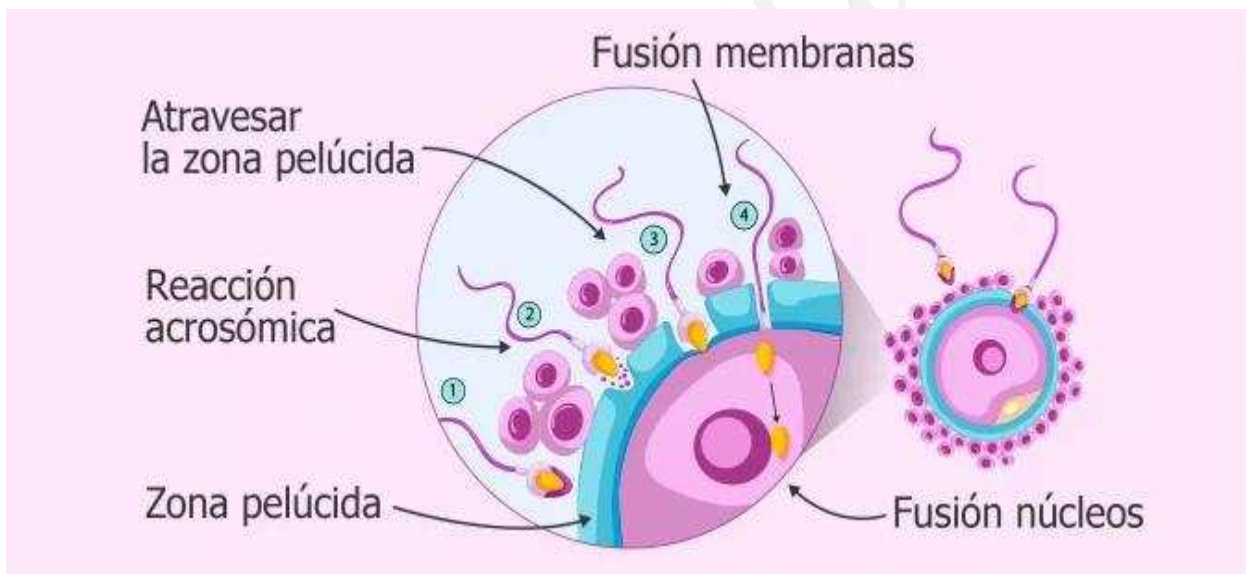
Además de todo esto, en la fecundación queda establecido si el futuro bebé será un niño o una niña en función de sus cromosomas sexuales:

**Cigoto masculino:** Sus cromosomas sexuales son XY y el futuro bebé será un niño.

**Cigoto femenino:** Sus cromosomas sexuales son XX y el futuro bebé será una niña.

El óvulo siempre es portador del cromosoma X. Por tanto, el sexo del embrión se definirá según si el espermatozoide es portador de un cromosoma X o un cromosoma Y.

Aunque hemos visto cada una de las etapas de la fecundación de forma detenida, en la siguiente imagen puedes ver un esquema del proceso completo.



## -CICLO OVÁRICO

Los ovarios tienen la doble función de producir gametos (ovocitos) y de secretar las hormonas sexuales femeninas, los estrógenos y la progesterona.

Al comienzo de cada ciclo ovárico, que se considera coincidente con el primer día de la menstruación, empiezan a aumentar de tamaño varios folículos primordiales por la influencia de una hormona secretada por la adenohipófisis, la hormona foliculoestimulante (FSH).

Se distinguen 3 fases en el ciclo ovárico:

1.-**Fase folicular:** Del día 1 al día 14 del ciclo. Durante el desarrollo folicular, el folículo secundario aumenta de tamaño y llega a ser el folículo de Graaf o folículo maduro, listo para descargar el óvulo (el ovocito secundario). Durante esta primera fase del ciclo ovárico, el folículo en desarrollo sintetiza y secreta el estrógeno 17-beta estradiol, que es el responsable del desarrollo del endometrio en la fase proliferativa del ciclo uterino.

2.-**Ovulación:** El folículo descarga el óvulo (ovocito secundario). Todo el proceso, hasta aquí, dura unos 14-16 días, contados a partir del primer día de la menstruación. El ovocito se libera y es introducido en el interior de la trompa y transportado hacia el útero. Cerca del día 14 del ciclo, las células de la adenohipófisis responden a los pulsos de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) y liberan las hormonas foliculoestimulantes (FSH) y luteinizante (LH). La LH causa la ruptura del folículo maduro y la expulsión del ovocito secundario y del líquido folicular, es decir, la ovulación. La ovulación se produce unas nueve horas después del pico plasmático de LH. Después de la ovulación, la temperatura corporal aumenta de medio grado a un grado centígrado y se mantiene así hasta el final del ciclo, lo que se debe a la progesterona que es secretada por el cuerpo lúteo (ver la fase luteínica).

3.-**Fase luteínica:** Del día 15 al día 28 del ciclo. Después de la ovulación, las células restantes del folículo forman una estructura que se llama cuerpo lúteo o cuerpo amarillo, bajo la influencia de la LH. El cuerpo lúteo entonces sintetiza y secreta dos hormonas: el estrógeno 17-beta estradiol y la progesterona, que inducen la fase secretora del ciclo uterino, es decir, preparan el endometrio para la implantación del óvulo fecundado.

## -MÉTODOS DE CONTROL DE NATALIDAD

¿Qué es?

El control de la natalidad, también conocido como anticoncepción, está diseñado para prevenir el embarazo.

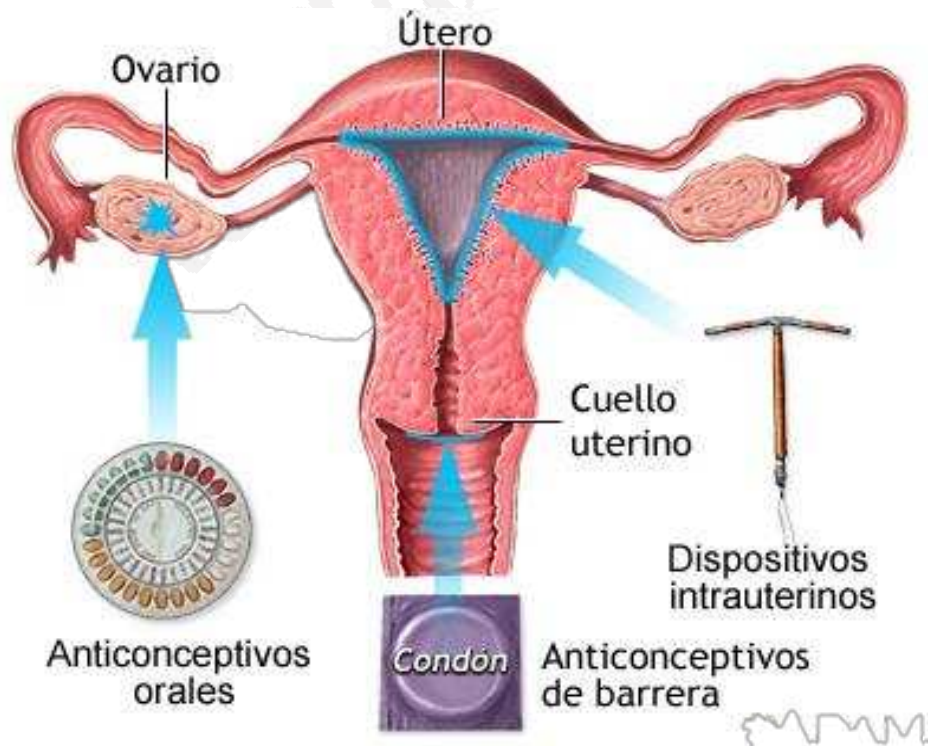
Los métodos para el control de la natalidad pueden funcionar de varias formas distintas.

Entre ellas:

- Impedir el paso de los espermatozoides hacia los óvulos: los preservativos (condones), los diafragmas y los dispositivos intrauterinos operan de esta manera.
- Impedir que los ovarios de la mujer liberen óvulos que pueden ser fertilizados: las píldoras anticonceptivas operan de esta manera
- Esterilización, que impide en forma permanente que una mujer se embarace o que un hombre pueda embarazar a una mujer

El método que elija dependerá de varios factores. Estos incluyen su estado de salud, la frecuencia de la actividad sexual, el número de parejas sexuales y el deseo de tener hijos en el futuro, así como de sus convicciones religiosas.

El médico puede ayudarlo a seleccionar la forma de control de la natalidad apropiada para usted.



## -MÉTODOS NATURALES

La familiar natural (también conocidos como métodos naturales anticonceptivos) son métodos para evitar el embarazo que se basan en abstenerse de tener relaciones sexuales con penetración durante el periodo fértil del ciclo menstrual. Estos métodos están pensados para parejas estables, y necesitan la participación de ambos miembros de la pareja.

Estos métodos deben ser complementados por algún método no natural si lo que se desea es evitar el contagio de enfermedades de transmisión sexual. Por otro lado, si se emplean métodos anticonceptivos no naturales durante los días fértiles, no se trataría de planificación familiar natural sino planificación familiar mixta.

### **Método Ogino-Knaus, método de ritmo o método de calendario**

Consiste en contar los días del ciclo menstrual para evitar (o en algunos casos lograr) que se produzca un embarazo. Es el menos eficaz de los métodos de planificación natural y no debería ser utilizado para evitar un embarazo si existe cualquier otra opción posible. Primero se establece y la periodicidad de la menstruación, esto es, el tiempo que existe entre una menstruación y otra. Tiene mayor efectividad cuando se tienen periodos regulares.

Para encontrar y conocer la cantidad de días de la fase infértil preovulatoria, se resta 19 al número de días del ciclo más corto ( $28-19=9$ , en las mujeres regulares); el resultado dirá el último día del periodo preovulatorio, es decir que luego de este comienza la etapa fértil o de ovulación. Para encontrar el inicio de la fase infértil postovulatoria se resta 10 al número de días del ciclo más largo. Por ejemplo, para una mujer cuyo ciclo menstrual se extiende entre 29 y 35 días, se estima que es infértil los primeros 10 días de su ciclo ( $29-19=10$ ), es fértil entre los días 11 y 24, y vuelve a ser infértil el día 25 ( $35-10=25$ ). Tiene un nivel de fallo anual del 25%, pero si se utiliza de manera adecuada se puede reducir hasta al 9%. Posee una efectividad del 64%. Esta tasa de fallo es similar a la del condón que para un uso típico rondaría el 15%.

### **Temperatura basal**

La fertilidad viene determinada por cambios en la «temperatura basal corporal» (temperatura del cuerpo en reposo y al despertar). El método consiste en recoger en tablas la temperatura corporal a lo largo del ciclo menstrual. De este modo, se advierte el pico de temperatura producido por la ovulación, pues desciende ligeramente la temperatura y aumenta uno o dos días después. Para evitar un embarazo, la pareja debe evitar tener relaciones desde la menstruación hasta tres días después del aumento de la temperatura. La temperatura se ha de tomar todos los días, durante 5 minutos, vía sublingual, vaginal o rectal (para una mayor precisión debe utilizarse de la misma manera durante todo el ciclo). Durante la ovulación se producirá un aumento de casi un grado. Hay varios factores que pueden alterar su medición exacta. Lo más efectivo es combinar este método con el método de Billings.

Si se utiliza de manera perfecta, su nivel de fallo anual es del 0,3%. En cambio, con uso típico (normal) el nivel de fallo es del 3,1% (1 de cada 32 mujeres quedará embarazada). Esta tasa de fallo es inferior a la del condón que para un uso típico rondaría el 15%.

### **Método Billings o del fluido cervical**

Es la observación de los cambios del moco cervical. El flujo de la mujer no siempre es igual, sino que cambia en cantidad y consistencia en el transcurso del ciclo, volviéndose más abundante, líquido, transparente e hialino (filamentoso) en los días próximos a la ovulación, por lo que la pareja debe de evitar tener relaciones cuando estas características se presenten.

Este método requiere de capacitación previa y de un cuidado constante. Puede resultar muy impráctico. Además, tiene el problema de que el moco cervical se altera cuando existe algún tipo de infección o enfermedad sexual.

Si se utiliza de manera perfecta, su nivel de fallo anual es del 0,9%. En cambio con el uso típico (normal), su nivel de fallo anual varía del 1 al 25%. Esta tasa de fallo es similar a la del condón que para un uso típico rondaría el 15%.

### **Método sintotérmico**

El método sintotérmico es una combinación de los métodos del moco cervical y la temperatura basal. La mujer tiene que tomar su temperatura todos los días y guardar un registro de los cambios en su fluido cervical para determinar los días en los que existe posibilidad de quedar embarazada. Estas observaciones pueden complementarse con la observación de la posición del cuello uterino a lo largo del ciclo.

Existen dos principales variables en relación con el método sintotérmico. La primera se deriva de las reglas Sensiplan, método alemán caracterizado por ser el más seguro dentro de los métodos de planificación natural al gozar de un 99,6 % de efectividad cuando la mujer se abstuvo durante su periodo fértil. Esta efectividad es similar a la de la pastilla anticonceptiva en uso perfecto.

La segunda variable es la empleada por Toni Weschler en su libro Taking Charge of your Fertility que logra una eficacia del 98 % en uso perfecto, similar a la del condón. Este método tiene una eficacia menor a las reglas alemanas comoquiera que considera menos días como infértiles.



## -MÉTODOS ARTIFICIALES

Hoy en día, existen varios métodos artificiales de control natal disponibles en el mercado global. Los métodos más comúnmente usados, usualmente vienen en forma de pastilla. Forma como Operan estos Métodos:

Las pastillas de control natal funcionan con tres tipos de mecanismos:

**1) Pueden suprimir la Ovulación:** La mujer ovula, cuando la glándula pituitaria que está localizada en la base del cerebro, libera hormonas que estimulan a los ovarios para soltar un óvulo. La píldora combinada puede interrumpir la liberación de estas hormonas, previniendo a los ovarios a liberar el óvulo. Sin el óvulo disponible para la concepción, la mujer queda en esencia químicamente estéril.

**2) Puede Impedir la Migración del Esperma:** Antes de que la mujer ovule, su cérvix produce un flujo fértil a través del cual el esperma logra emigrar para encontrarse con el óvulo. Este flujo también provee nutrientes para mantener vivo el espermatozoide. Sin embargo, cuando la mujer está bajo la influencia de progestina, el flujo se espesa lo cual impide la migración del esperma.

**3) Puede inhibir la implantación:** Si la píldora falla en la prevención del embarazo en alguno de los pasos anteriormente descritos, la unión del óvulo y el esperma (concepción) resultará en la creación de una nueva vida humana. Cinco o seis días después, este ser humano hará el intento de implantarse en el endometrio (el revestimiento del útero). El componente de progestina en la combinación y la mini píldora causa que el revestimiento del útero se adelgace, lo cual lo vuelve inhospitable para la nueva vida concebida. Esto conduce a un aborto químicamente inducido.



## -INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ITS)

### 7. INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ITS)

Las siglas ITS se emplean para referirse a las Infecciones de Transmisión Sexual, las que, como su nombre indica, se transmiten entre otras formas, por medio de las relaciones sexuales (anales, vaginales u orales) y pueden ser causadas por bacterias, virus, hongos, parásitos y protozoos.

La mayoría de los casos en los que hay una infección de transmisión sexual no aparecen síntomas o son poco expresivos, lo cual facilita la transmisión de la infección y, si no se instaura el tratamiento adecuado, pueden aparecer complicaciones como esterilidad, embarazo extrauterino, cáncer genital u otros.

Hay que tener en cuenta que el aumento de la inmigración entre las personas que trabajan en la prostitución debe hacernos pensar en infecciones que hasta ahora eran poco frecuentes en nuestro medio.

#### 7.1. ¿QUÉ HACER SI SE SOSPECHA UNA ITS?

Ante la sospecha de tener una ITS o tras haber realizado una práctica con riesgo para las mismas es conveniente acudir a un Centro de Salud o un Centro de ITS para realizarse una revisión.

Hay una serie de síntomas que pueden indicar que se tiene una ITS:

| MUJERES                                                                                                                                                                                                      | VARONES                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Flujo anormal en la vagina con o sin olor desagradable.</li></ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Secreción por la uretra.</li></ul>                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Llagas, ronchas o ampollas cerca de los órganos sexuales, ano o boca.</li><li>• Inflamación de uno o más ganglios cercanos a la llaga.</li></ul>                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Llagas, ronchas o ampollas cerca de los órganos sexuales, ano o la boca.</li><li>• Inflamación de uno o más ganglios cercanos a la llaga.</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dolor en zona de la pelvis, en el área entre el ombligo y los órganos sexuales.</li></ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dolor en los testículos, inflamación o dolor alrededor de los órganos sexuales.</li></ul>                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Escozor o picor alrededor de la vagina.</li><li>• Ardor al orinar o al defecar.</li></ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Escozor o picor alrededor de los órganos sexuales.</li><li>• Ardor y dolor al orinar o al defecar.</li></ul>                                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Sangrado por la vagina sin tratarse de la menstruación o tras la relación sexual.</li><li>• Sangrado excesivo durante la regla o ausencia de menstruación.</li></ul> |                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Dolor en la vagina durante las relaciones sexuales.</li></ul>                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |

En otras ocasiones es posible tener una de estas infecciones aunque no se presente síntoma alguno, o los síntomas pueden desaparecer por sí mismos, pero la infección no se cura si no se recibe tratamiento.

Existen más de 30 infecciones de transmisión sexual producidas por bacterias, virus, hongos, protozoos y por artrópodos. Estas infecciones pueden producir una serie de síntomas clínicos que se engloban dentro de los siguientes síndromes:

- **Vulvovaginitis**

Se trata de una inflamación de los genitales externos y de la vagina en la mujer. Generalmente son de causa infecciosa (tricomona, candida y gardnerella). Se puede manifestar por picor, aumento del flujo o cambio en las características del flujo, escozor o dolor espontáneo o durante la penetración vaginal.

- **Uretritis**

Se caracterizan por la aparición de secreción por la uretra (conducto por donde sale la orina) junto con escozor al orinar. La causa más frecuente es infecciosa. Existen dos tipos de uretritis según si su origen está producido por el gonococo o no: uretritis gonocócica y no gonocócica.

- **Cervicitis**

Inflamación del cuello del útero en la mujer. Puede ser de causa infecciosa o mecánica por el uso de un dispositivo intrauterino (DIU). Se puede manifestar por alteración del flujo, dolor o sangrado con la penetración vaginal, alteración de la regla, escozor al orinar. De entre los microorganismos que pueden producirla destacan el gonococo y chlamydia trachomatis.

- **Balanitis**

Inflamación del glande. Puede estar producido por hongos.

## 7.2. ITS MÁS FRECUENTES [33, 34]

|                                     | ¿QUÉ SE OBSERVA?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ¿QUÉ OCURRE SI NO RECIBE TRATAMIENTO?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ITS PRODUCIDAS POR BACTERIAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>GONORREA</b>                     | <p>Los síntomas pueden aparecer entre los 2 a 7 días (o incluso más) del contacto sexual genital, oralgenital o rectal. Más del 50% de las mujeres y entre el 5 al 25% de los varones no presentan síntomas.</p> <p><u>Infección genital:</u> se caracteriza por secreción amarillenta y espesa junto con molestias al orinar.</p> <p><u>Infección faríngea (garganta):</u> suele ser asintomática pero puede presentar molestias faríngeas</p> <p><u>Infección anorrectal:</u> Puede haber secreción amarillenta, espesa, con picor anal.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La infección se puede transmitir a la pareja o a los contactos sexuales.</li> <li>• Puede producir complicaciones desde esterilidad, tanto en mujeres como en varones, hasta alteraciones en otros órganos (articulaciones, piel...) y también transmitirla al recién nacido en el momento del parto, produciendo conjuntivitis.</li> </ul> |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CLAMIDIASIS</b>                  | <p>Con frecuencia no produce síntomas. Si éstos aparecen se manifiestan entre 7 y 21 días tras el contacto sexual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En el varón: secreción clara y transparente acompañada de molestias al orinar (uretritis no gonocócica)</li> <li>– En la mujer: aumento de flujo, alteraciones de la regla o sangrado tras la relación sexual.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La infección se puede transmitir a la pareja o a los contactos sexuales.</li> <li>• Puede causar complicaciones como esterilidad, afectación de la vejiga, enfermedad inflamatoria pélvica, embarazos extrauterinos.</li> <li>• La mujer embarazada puede transmitir la infección al feto durante el parto produciendo conjuntivitis, infecciones de oído o incluso infecciones pulmonares.</li> </ul>                 |
| <b>SÍFILIS (TREPONEMA PALLIDUM)</b> | <p>La sífilis es una infección crónica generalizada, que suele ser de transmisión sexual, y en la que se alternan periodos de actividad interrumpidos por periodos de latencia.</p> <p>En la mayoría de los casos la transmisión de una persona a otra se produce por contacto sexual (oral, vaginal, anal) con una lesión sífilítica. También puede producirse a través de la sangre.</p> <p>En cuanto a la clínica la mayoría de los casos son asintomáticos. En otros aparece alrededor de 20-40 días del contacto sexual una úlcera o chancro indolora, con bordes sobreelevados, en la zona que estuvo en contacto con la zona lesionada, junto con una inflamación de un ganglio regional. Desaparece entre 6-8 semanas y es lo que conocemos como <b>sífilis primaria</b>. Si no se trata la infección puede pasar a otra etapa que conocemos como <b>sífilis secundaria</b> en la que se puede producir una erupción en la piel incluidas las palmas de las manos y las plantas de los pies (cuyas lesiones son muy contagiosas).</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La infección puede transmitirse a la parejas sexuales.</li> <li>• Sin tratamiento puede aparecer un periodo de latencia (<b>sífilis latente</b>) y tras éste pueden aparecer alteraciones a nivel cardiovascular o neurológico (<b>sífilis terciaria</b>).</li> <li>• Las mujeres embarazadas pueden transmitir la infección al feto pudiéndose producir abortos tardíos, muerte fetal y sífilis congénita.</li> </ul> |
| <b>GARDNERELLA VAGINALIS</b>        | <p>La vaginosis bacteriana es un síndrome producido por la sustitución de la flora vaginal normal, lo cual produce un aumento del pH vaginal y flujo maloliente y grisáceo. Se origina por un cambio en el balance de los diferentes tipos de bacteria en la vagina. Es la causa más frecuente de emisión de flujo vaginal o mal olor. Más de la mitad de las mujeres no presentan síntomas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se recomienda tratamiento rutinario de las parejas sexuales porque no evita la aparición de nuevos episodios de vaginosis en la mujer.</li> <li>• En el caso de las mujeres embarazadas puede producir complicaciones como abortos o nacimientos prematuros.</li> </ul>                                                                                                                                             |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MICOPLASMAS (MYCOPLASMA HOMINIS Y UREAPLASMA UREALYTICUM)</b> | <p>Es muy frecuente encontrarlos en cultivos habituales de la vagina y uretra y está relacionado con la actividad sexual y el número de contactos sexuales distintos.</p> <p>Si hay síntomas, aparecen entre 1 y 3 semanas tras el contacto sexual.</p> <p>– En la mujer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Mycoplasma</u>: puede dar vaginosis bacteriana.</li> <li>• <u>Ureaplasma</u>: no se ha demostrado que produzca enfermedad genital.</li> </ul> <p>– En el varón:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Ureaplasma</u>: puede producir una secreción mucosa, transparente o blanca (uretritis no gonocócica).</li> <li>• <u>Mycoplasma</u>: no se ha demostrado que produzca uretritis.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se transmiten a los contactos sexuales.</li> <li>• Las complicaciones son ocasionales. En la mujer puede producir enfermedad inflamatoria pélvica o afectar al embarazo con abortos o partos prematuros.</li> </ul> |
| <b>OTROS</b>                                                     | <p><b>CHANCRO BLANDO (<i>Haemophilus Ducreyi</i>):</b> lesión ulcerosa superficial, blanda y dolorosa que aparece a los 3-14 días de la relación sexual junto a inflamación de un ganglio inguinal.</p> <p><b>ESTREPTOCOCO GRUPO B:</b> Muy frecuente encontrarlo en cultivos sin sintomatología. Sólo hay que tenerlo en cuenta en el caso de mujeres embarazadas, por el peligro de transmisión al recién nacido.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es más frecuente en zonas tropicales y subtropicales del sudeste asiático.</li> </ul>                                                                                                                               |

#### INFECCIONES PRODUCIDAS POR VIRUS

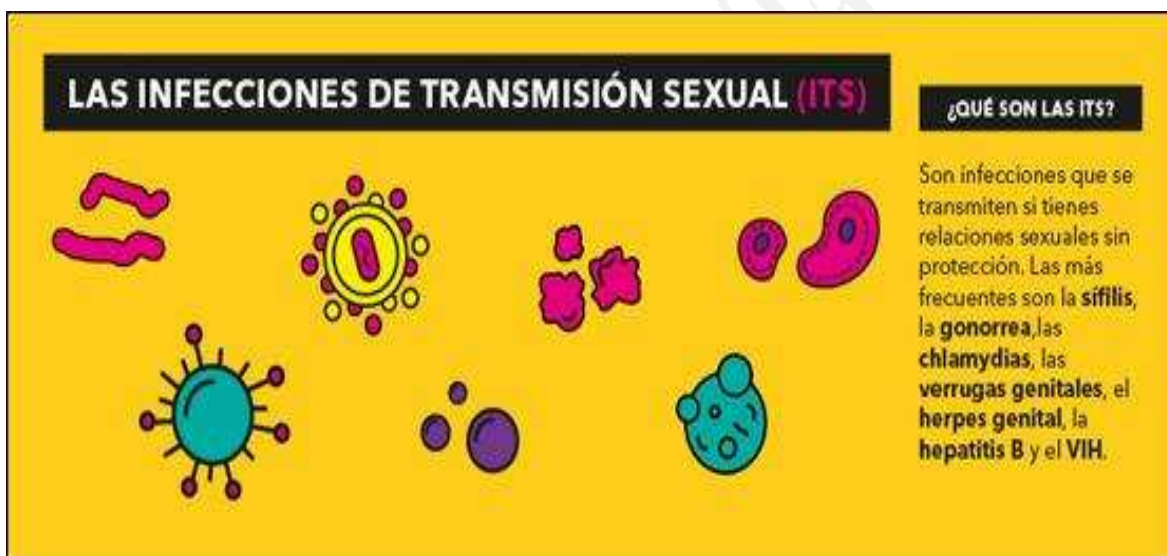
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>HERPES GENITAL (VHS)</b>            | <p>Entre 2 y 20 días tras el contacto sexual aparecen unas pequeñas ampollas (perlas como cabezas de alfiler) o úlceras dolorosas cuya localización variará según la práctica sexual que ha producido la infección (primoinfección): vaginal, anal o buco-genital. Cuando la lesión desaparece el virus queda latente en el organismo y puede producir nuevas reinfecciones en situaciones de disminución de la inmunidad o estrés.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La infección se puede transmitir a los contactos sexuales tanto si en ese momento se tienen síntomas como si éstos son inaparentes.</li> <li>• La mujer embarazada puede transmitir la infección al recién nacido en el momento del parto que puede ser generalizada y grave.</li> </ul>                                            |
| <b>VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO (VPH)</b> | <p>En la mayoría de los casos, la infección es asintomática. Puede aparecer entre 1 y 20 meses del contacto sexual (en los órganos genitales, anales y orales) unas lesiones irregulares, verrucosas con aspecto de coliflor, aunque también pueden presentar un aspecto aplanado.</p>                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinados tipos de virus VPH se consideran precursores del cáncer de cuello de útero o de genitales externos.</li> <li>• La infección se puede transmitir a los contactos sexuales.</li> <li>• El recién nacido puede contraer la infección en el parto por vía vaginal si la madre presenta verrugas en ese momento.</li> </ul> |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MOLLUSCUM CONTAGIOSUM</b>                      | <p>No sólo es de transmisión sexual. Entre 2-3 meses del contacto sexual aparecen una lesiones sobreelevadas con depresión central (a modo de ombligo) que pueden curar por sí solas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La transmisión se produce por contacto directo con la lesión pudiendo aparecer en cualquier parte del cuerpo.</li> <li>• En las personas con infección por VIH o cualquier otro tipo de disminución de la inmunidad las lesiones pueden llegar a ser muy extensas.</li> </ul>                                      |
| <b>HEPATITIS A</b>                                | <p>Inflamación del hígado causada por el virus de la hepatitis A. Se transmite por vía oral a partir de la ingesta de agua o comida contaminada que ha estado en contacto con excreciones fecales portadoras del virus. También se transmite al realizar prácticas oroanales. El período de incubación es de 15 a 50 días. La mayoría de las personas no presentan síntomas.</p>                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólo se transmite en la fase aguda</li> <li>• No requiere un tratamiento específico y no deja secuelas.</li> <li>• La vacuna frente al virus de la hepatitis A, en nuestro país, es recomendable en caso de prácticas sexuales oroanales, y personas con otra hepatitis (B y/o C).</li> </ul>                      |
| <b>HEPATITIS B</b>                                | <p>La transmisión se puede producir vía parenteral (transfusiones, uso compartido de jeringuillas o material de inyección, tatuajes, peircing...), vertical (de madre a hijo) y sexual. El período de incubación es de 45 a 180 días. La mayoría de las infecciones no tienen síntomas y se curan por sí solas (96% de los casos). Pero en un pequeño porcentaje la infección puede cronificar (portadores).</p>                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los portadores pueden transmitir la infección a sus contactos sexuales.</li> <li>• La vacuna frente a la hepatitis B es recomendable a toda persona.</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| <b>HEPATITIS C</b>                                | <p>El mecanismo más importante de transmisión es a través de sangre y hemoderivados de personas infectadas. El 60-70% de las personas infectadas no presentan síntomas o los síntomas son poco evidentes. El riesgo de transmisión sexual es escaso, sobre todo está relacionado con prácticas sexuales de penetración anal y relaciones sexuales con la menstruación en caso de ser la mujer la portadora. El riesgo de transmisión sexual aumenta en caso de presentar infección por VIH.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La infección con frecuencia puede cronificar (85% de portadores se hacen crónicos) y producir alteraciones más graves como la cirrosis (20-30% de los portadores crónicos).</li> <li>• El riesgo de transmisión de madre a hijo es bajo (5-6%).</li> </ul>                                                         |
| <b>VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA (VIH)</b> | <p>Produce el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). El VIH puede transmitirse por vía parenteral, sexual y vertical (de madre a hijo a través de la placenta, en el momento del parto o a través de la leche materna). Tras la práctica de riesgo deben pasar 3 meses para que se</p>                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La infección se puede transmitir a los contactos sexuales.</li> <li>• La presencia de una infección de transmisión sexual hace que el riesgo de transmisión del VIH sea mayor.</li> <li>• La carga viral alta o la seroconversión durante el embarazo favorece la transmisión del VIH al recién nacido.</li> </ul> |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA (VIH)</b><br>(Continuación) | <p>puedan detectar en la analítica los anticuerpos frente al VIH.</p> <p>La infección aguda puede no tener síntomas o dar un cuadro semejante a una gripe.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el paso del tiempo, y sin tratamiento específico antirretroviral, el VIH puede producir un progresivo deterioro del sistema inmunitario (encargado de las defensas frente a agresiones, infecciones...) apareciendo síntomas poco específicos (fiebre, diarrea, disminución de peso...) hasta llegar a una fase más avanzada de la enfermedad con aparición de las denominadas infecciones oportunistas, causantes del sida. Con el tratamiento actual, el periodo asintomático se ha alargado notablemente.</li> </ul>                                                                                                                                                                            |
| <b>CITOMEGALOVIRUS</b>                                              | <p>Se transmite a través de la mayoría de los fluidos orgánicos (saliva, secreciones vaginales y cervicales, semen y leche materna), por lo tanto una de las vías de infección puede ser la sexual.</p> <p>En el 80% de los casos la infección no produce síntomas.</p>                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede transmitirse la infección a los contactos sexuales.</li> <li>• En pacientes con afectación del sistema inmunitario la infección puede ser grave.</li> <li>• La mujer embarazada puede transmitir la infección al recién nacido en el embarazo, parto o a través de la leche materna.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>VIRUS DE EPSTEIN-BARR</b>                                        | <p>La vía de transmisión más frecuente se produce a través de la saliva (enfermedad del beso).</p> <p>La mayoría de los casos no da síntomas. En otros, puede aparecer inflamación de los ganglios, fiebre y afectación de la garganta (mononucleosis infecciosa).</p>                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede producir en algunos casos aumento del tamaño del hígado o del bazo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>INFECCIONES PRODUCIDAS POR HONGOS</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>CANDIDIASIS VULVO-VAGINAL</b>                                    | <p>Causada por un tipo de hongo (normalmente <i>Cándida Albicans</i>). Los síntomas más frecuentes incluyen picor importante y secreción vaginal de color blanco y espesa (parecida al requesón). Es frecuente que aparezca justo antes de la regla. Otros síntomas incluyen: dolor vaginal, quemazón en genitales externos y dolor al orinar.</p> <p>En el hombre puede dar una inflamación del glande con zonas blanquecinas, picor y escozor en dicha zona.</p> <p>El período de incubación es de 2 a 5 días.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• En la mujer no suele ser de transmisión sexual, sino que la <i>cándida</i> forma parte de la flora vaginal normal, y ante determinados factores como una mayor acidez del flujo vaginal, toma de anticonceptivos, o antibióticos, el embarazo, etc. pueden hacer que aparezcan los síntomas.</li> <li>• En los hombres la transmisión sexual es lo más frecuente.</li> <li>• Sólo hay que tratar a la pareja sexual si presenta síntomas.</li> <li>• Si la madre en el momento del parto presenta una candidiasis vaginal el recién nacido puede tener una mayor predisposición a presentar lesiones de muguet oral (placas blanquecinas en mucosa bucal, causada por las <i>cándidas</i>).</li> </ul> |

### 7.3. ¿CÓMO PROTEGERSE DE LAS ITS?

- Usar preservativos (masculino o femenino) al tener relaciones sexuales vaginales, anales u orales.
- Hablar con la pareja sexual acerca de su pasado sexual y del uso de drogas.
- Muchas ITS, incluida la infección por el VIH/sida, no presentan signos externos de enfermedad, por lo que es importante realizarse un análisis y examen de ITS cuando se haya tenido una práctica sexual de riesgo.
- Aprender a reconocer los indicios y síntomas de una ITS. Si notas un síntoma que te preocupa, ve a tu centro de salud o centro de ITS a solicitar una revisión.
- Si tienes una ITS, la persona/s que han tenido o tienen contacto sexual contigo es conveniente que acudan al centro para ser revisadas y recibir tratamiento si se considerara necesario.



## -NUTRIENTES Y BIOMOLÉCULAS

Los nutrientes son todos aquellos elementos que necesita el cuerpo humano para garantizar el normal desarrollo de sus funciones. Son productos que ingerimos y que son captados por las células para luego transformarlos y procesarlos.

Según la FAO, los nutrientes más importantes para realizar dichas funciones corporales son las proteínas, las grasas, el calcio, el hierro, las vitaminas A y C, la riboflavina, el folato, la tiamina y la niacina, los cuales integran la tabla de composición nutricional básica para cualquier persona.

Los nutrientes cumplen básicamente con tres funciones en el organismo: proporcionan energía para las actividades diarias, reparan y renuevan el organismo y, por último, regulan las reacciones químicas que se producen en las células.

Ahora bien, si se trata de describir los tipos de nutrientes que existen y sus principales cualidades, dicha lista debe incluir algunos como:

- **Hidratos de carbono:** también llamados *azúcares simples*, proporcionan energía al organismo, aunque su consumo debe ser moderado. Se encuentran en alimentos como el arroz, el pan o las pastas, entre otros.
- **Lípidos o grasas:** constituyen una fuente directa de energía para el cuerpo. Además, los tejidos adiposos protegen y sostienen los órganos vitales.
- **Proteínas:** son uno de los componentes básicos para dar forma a los huesos y los músculos, así como para suministrar energía al organismo. Están relacionadas también con el control del peso y la regulación del colesterol.
- **Vitaminas o sales minerales:** las encontramos principalmente en las frutas y las verduras. Intervienen en las funciones nerviosas y en la buena función y el correcto desarrollo de los músculos.
- **Agua:** es el principal componente del cuerpo humano, además de ser al que le corresponde facilitar funciones como la digestión o la eliminación de residuos. Se puede consumir directamente o en productos derivados.

## -MACROMOLÉCULAS

El agua, las moléculas orgánicas, y los iones inorgánicos son los componentes de células. El agua constituye la fracción más grande de los tres, explicando casi tres cuartos de la masa total de una célula. Las acciones recíprocas entre los diversos componentes de una célula y su contenido en agua son dominantes a la química biológica.

El sodio, el potasio, el magnesio, el calcio, el fosfato, y el cloruro, están entre los principales iones inorgánicos de una célula, y representan no más el que 1% del Massachusetts de la célula. Pero las moléculas orgánicas son los componentes realmente nuevos de una célula. La mayoría de las tales composiciones orgánicas pertenecen a una de las clases siguientes de la molécula:

- Hidratos de carbono
- Lípidos
- Ácidos grasos
- Proteínas

Dentro de las células individuales, existen los millares de diversos tipos de macromoléculas, o las composiciones orgánicas. Éstos serán diferentes, incluso entre las células de la misma persona. Las variaciones son más extensas entre diversa gente. Las macromoléculas - proteínas, ácidos nucleicos, y polisacáridos - son formadas por la polimerización de los centenares de sus precursores de poco peso molecular - aminoácidos, nucleótidos, y azúcares simples.

La diversidad entre las macromoléculas se desarrolla del potencial extenso de formar diversas combinaciones de los 50 o los monómeros tan comunes que compongan una macromolécula. Estas macromoléculas pueden constituir el hasta 90% del peso seco de una célula. Es posible comprender la química básica del maillaje de una célula entendiendo las funciones y las estructuras de los cuatro tipos mayores de composiciones orgánicas, o las macromoléculas.

**Hidratos de carbono:** Los hidratos de carbono son los materiales de construcción y los alimentos básicos de la carrocería. Los azúcares y los polisacáridos simples componen a este grupo. La glucosa es un ejemplo de un azúcar simple que sea un alimento celular importante. La descomposición de los azúcares simples por la reacción química genera energía celular e inicia la síntesis de otros componentes de una célula. Los polisacáridos, o los hidratos de carbono complejos, representan la forma que el azúcar toma cuando se salva. Los polisacáridos son los componentes estructurales de una célula. Por otra parte, los polisacáridos y otros azúcares pueden funcionar como procesos celulares del reconocimiento de los marcadores con certeza, incluyendo el movimiento intracelular de proteínas.

**Lípidos:** Los lípidos son moléculas hidrofóbicas. Son una forma muy eficiente del almacenamiento de energía, y son componentes importantes de la membrana celular. Son importantes en la transmisión de señales de la célula, la función como el punto de partida para los diversos procesos biosintéticos tales como la síntesis del estrógeno y la testosterona. Algunos lípidos pueden transportar señales de los receptores de la superficie de la célula a los objetivos en lo mismo u otras células. Los fosfolípidos contienen dos ácidos grasos ensamblados a un grupo principal polar. Además de los fosfolípidos, las células tienen glicolípidos y colesterol.

**Proteínas:** Las proteínas desempeñan un papel importante en la mayor parte de las tareas que un organismo realiza. Las proteínas realizan el trabajo de una célula, dirigido por la información genética llevada por los ácidos nucleicos. Una célula espera muchos millares de proteínas, que funcionan como los elementos estructurales de una célula, salvando y transportando las pequeñas moléculas, transmitiendo datos entre las células, y defendiendo la carrocería contra el inicio de infecciones. Pero las proteínas también funcionan como las enzimas que aceleran la mayoría de las reacciones químicas. De este modo, las proteínas conducen la mayoría de las actividades celulares.

**Ácidos grasos:** Los ácidos grasos son los componentes básicos de la grasa del cuerpo y de los alimentos que comemos. Durante la digestión, el cuerpo descompone las grasas en ácidos grasos, que luego pueden ser absorbidos por el torrente sanguíneo. Las moléculas de ácidos grasos suelen agruparse de a tres, formando una nueva molécula denominada triglicérido. Los triglicéridos también se forman en nuestro cuerpo a partir de los carbohidratos que ingerimos.

Los ácidos grasos tienen numerosas funciones importantes en el cuerpo, incluido el almacenamiento de energía. Si el cuerpo no dispone de glucosa (un tipo de azúcar) cuando necesita energía, recurre a los ácidos grasos como combustible para las células.

**Las vitaminas:** las propiedades de las vitaminas no producen energía y por lo tanto no implican calorías. Intervienen como catalizador en las reacciones bioquímicas provocando la liberación de energía.

Su función es facilitar la transformación que siguen los sustratos a través de las vías metabólicas.

## MACROMOLÉCULAS FUNDAMENTALES QUE FORMAN EL CUERPO HUMANO

| Macromolécula                          | Unidad                                               | Función                                                                      | Dibujo                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proteínas</b><br>(C,H,O,N,S)        | Aminoácidos                                          | estructural<br>enzimática<br>transporte<br>defensa<br>hormonas<br>receptores |    |
| <b>Carbohidratos</b><br>(C,H,O)        | Monosacáridos<br>(Glucosa,<br>fructosa<br>galactosa) | energética<br>reserva<br>estructural                                         |  |
| <b>Lípidos</b><br>(C,H,O)              | Ácidos grasos<br>+ Glicerol                          | energética<br>térmica y<br>estructural                                       |  |
| <b>Acidos nucleicos</b><br>(C,H,O,N,P) | Nucleótidos                                          | herencia<br>control de<br>síntesis de<br>proteínas y<br>energía              |  |

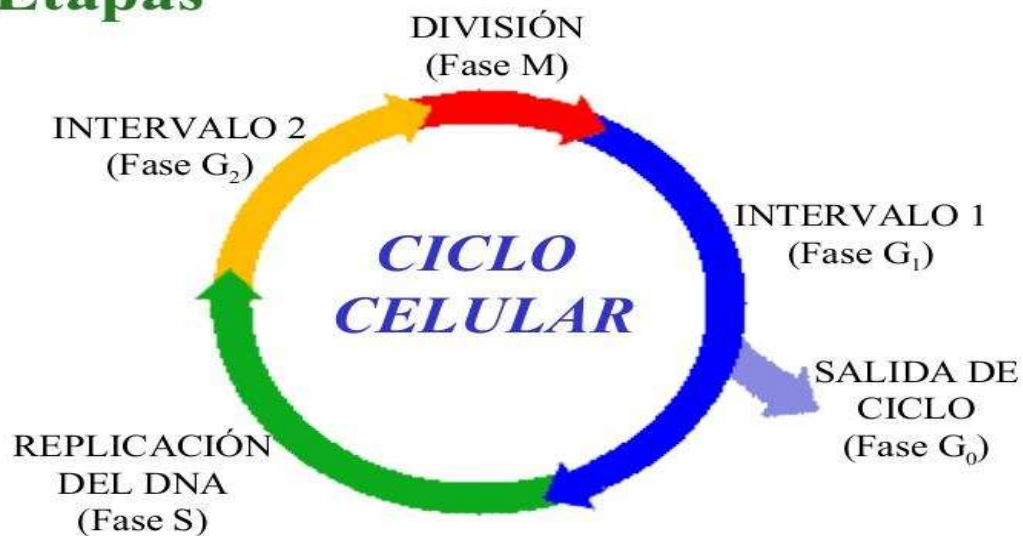
### 3.-HERENCIA Y EVOLUCIÓN

#### -CICLO CELULAR

El estado en que se encuentra una célula está determinado por una secuencia periódica de crecimiento y división durante la vida de un organismo. Estos procesos están representados en el ciclo celular en tres etapas fundamentales: la primera corresponde a la interfase, que es de preparación para su posterior división. Cuando se habla de preparación, se debe pensar que la célula requiere crecer para asegurar un volumen suficiente a las células hijas, copiar su material genético (proceso de replicación), ya que se necesitan dos copias para las nuevas células, y también multiplicar sus organelos. La segunda etapa corresponde a la mitosis, que, como tal, permitirá la división del material genético previamente replicado. Finalmente, se darán las condiciones para la división completa de la célula, proceso citoplasmático llamado citocinesis, que no forma parte de la mitosis. La mitosis y la citocinesis harán posible la formación de nuevas células idénticas a las originales. Gracias a esto, los organismos pluricelulares pueden crecer, desarrollarse, regenerar tejidos y, los unicelulares, reproducirse asexualmente.

En el caso humano, estamos hablando de una división de células diploides ( $2n$ ) que darán origen a células diploides ( $2n$ )

#### Etapas



## -ETAPAS

**-INTERFASE:** Es el período comprendido entre divisiones celulares. Es la fase más larga del ciclo celular, ocupando casi el 95% del ciclo, transcurre entre dos mitosis y consta a su vez de varias fases:

**Fase o intervalo G1 (Gap 1):** Es la primera fase del ciclo celular en la que existe crecimiento celular con síntesis de proteínas y de ARN. Es el período que transcurre entre el fin de una mitosis y el inicio de la síntesis de ADN. Tiene una duración de entre 6 y 12 horas y durante este tiempo, la célula dobla su tamaño y masa debido a la continua síntesis de todos sus componentes como resultado de la expresión de los genes que codifican las proteínas responsables de su fenotipo particular.

**Intervalo S o fase S:** Es la segunda fase del ciclo en la que se produce la replicación o síntesis del ADN, como resultado cada cromosoma se duplica y queda formado por dos cromátidas idénticas. Con la duplicación del ADN, el núcleo contiene el doble de proteínas nucleares y de ADN que al principio. Tiene una duración de unos 6-8 horas.

**Fase G2:** Es la segunda fase de crecimiento del ciclo celular en la que continúa la duplicación de proteínas y ARN. Al final de este período se observa al microscopio cambios en la estructura celular, y que indican el principio de la división celular. Tiene una duración entre 3 y 4 horas. Termina cuando los cromosomas empiezan a condensarse al inicio de la mitosis.

### -Fase M

Durante la fase mitótica (M), la célula divide su ADN duplicado y su citoplasma para hacer dos nuevas células. La fase M implica dos procesos distintos relacionados con la división: mitosis y citocinesis.

En la mitosis, el ADN nuclear de la célula se condensa en cromosomas visibles y es separado por el huso mitótico, una estructura especializada hecha de microtúbulos. La mitosis ocurre en cuatro etapas: profase (que a veces se divide en profase temprana y prometáfase), metafase, anafase y telofase. Puedes aprender más sobre estas etapas en el video sobre mitosis.

En la citocinesis, el citoplasma de la célula se divide en dos, lo que forma dos nuevas células. La citocinesis generalmente comienza apenas termina la mitosis, con una pequeña superposición. Es importante notar que la citocinesis ocurre de forma diferente en células animales y vegetales.

### Salida del ciclo celular y G0

¿Qué pasa con las dos células hijas producidas en una ronda del ciclo celular? Esto depende de qué tipo de células son. Algunos tipos de células se dividen rápidamente y en esos casos las células hijas podrían sufrir inmediatamente otra ronda de división celular. Por ejemplo, muchos tipos de células en un embrión temprano se dividen rápidamente, al igual que las células en un tumor.

Otros tipos de células se dividen lenta o simplemente no lo hacen. Estas células pueden salir de la fase de G1 entran en un estado de reposo llamado fase G0.

En G0, una célula no se está preparando activamente para la división, solo está llevando a cabo su trabajo. Por ejemplo, podría conducir señales como una neurona o almacenar los carbohidratos como una célula del hígado. G0 es un estado permanente para algunas células, mientras que otras pueden reiniciar la división si reciben las señales correctas.

## **-MITOSIS**

### **¿QUÉ ES LA MITOSIS?**

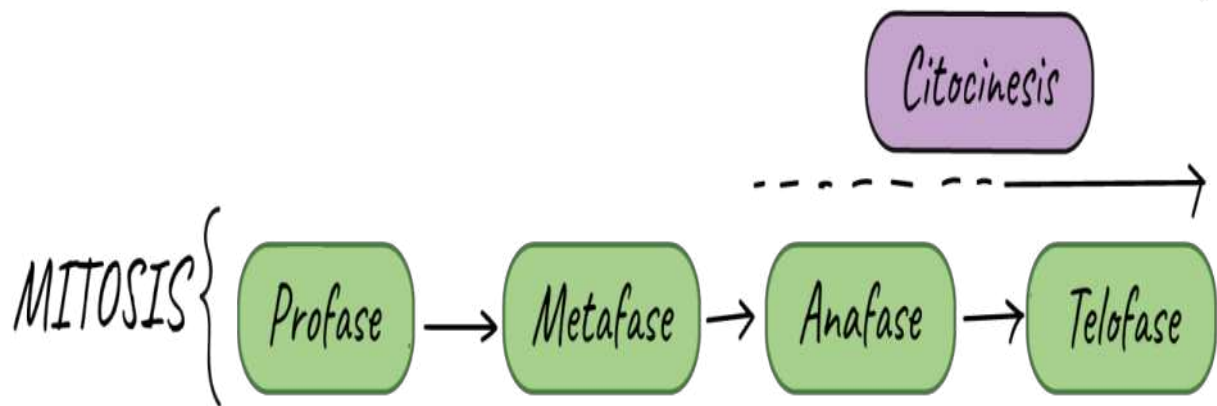
La **mitosis** es un tipo de división celular en el cual una célula (la **madre**) se divide para producir dos nuevas células (las **hijas**) que son genéticamente idénticas entre sí. En el contexto del ciclo celular, la mitosis es la parte donde el ADN del núcleo de la célula se divide en dos grupos iguales de cromosomas.

La gran mayoría de las divisiones celulares que suceden en tu cuerpo implica mitosis. Durante el desarrollo y el crecimiento, la mitosis llena el cuerpo de un organismo con células, y durante la vida de un organismo, sustituye células viejas y gastadas con células nuevas. Para los organismos eucariontes de una sola célula, como la levadura, las divisiones mitóticas en realidad son una forma de reproducción que agrega nuevos individuos a la población.

En todos estos casos, la “meta” de la mitosis es asegurarse de que cada célula hija obtenga un juego completo y perfecto de cromosomas. Las células con demasiados cromosomas o cromosomas insuficientes generalmente no funcionan bien: tal vez sean incapaces de sobrevivir o incluso causen cáncer. Así, cuando las células experimentan mitosis, no dividen su ADN al azar y lo echan en montones para las dos células hijas. Al contrario, reparten sus cromosomas duplicados en una serie de pasos cuidadosamente organizada.

### Fases de la mitosis

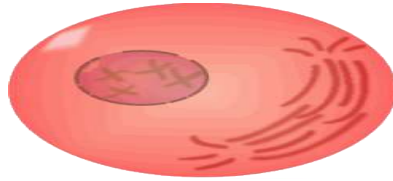
La mitosis consiste en cuatro fases básicas: profase, metafase, anafase y telofase. Algunos libros de textos mencionan cinco porque separan la profase en una fase temprana (llamada profase) y una fase tardía (llamada prometafase). Estas fases ocurren en orden estrictamente secuencial y la citocinesis —el proceso de dividir el contenido de la célula para hacer dos nuevas células— comienza en la anafase o telofase.



## -FASES DE LA MITOSIS

### Mitosis: Profase

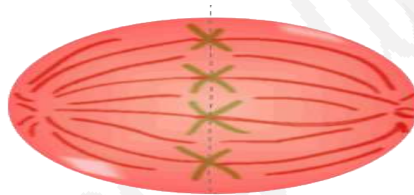
La célula mostrada debajo se encuentra en el principio de la profase, y los cromosomas condensados, con forma de X se encuentran visibles.



### Mitosis: Metafase

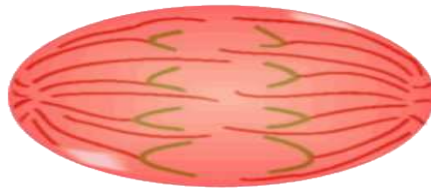
Cada uno de estos cromosomas está de hecho formado por dos cadenas idénticas de ADN. El ADN es duplicado previamente en el ciclo celular en la fase S. En breve regresaremos a discutir la fase S.

En la siguiente fase de la mitosis (metafase), los cromosomas se alinean en medio de la célula (en la placa metafásica o ecuatorial) preparándose para ser divididos equitativamente en células hijas.



### Mitosis: Anafase

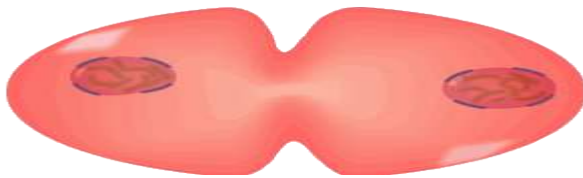
Las mitades idénticas de los cromosomas son jalados a lados opuestos de la célula para producir dos nuevas células que son iguales a la célula madre. En las siguientes etapas, el anafase y la telofase, la célula finaliza la separación de los cromosomas y la división de la célula.



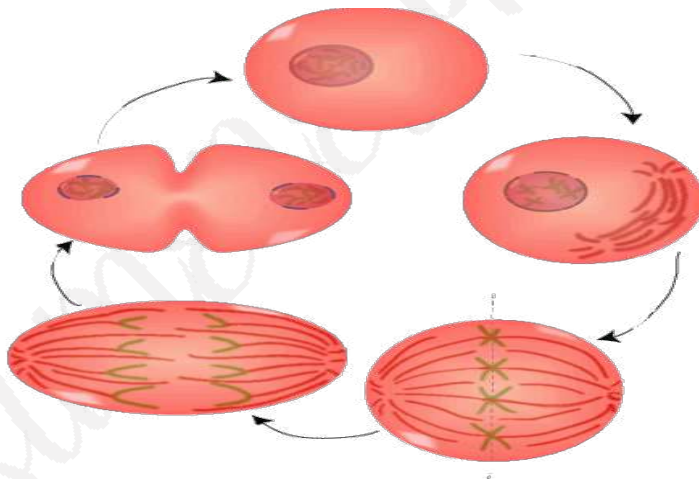
A continuación, se muestran los cromosomas dentro de una célula epitelial de una rata canguro cuando la célula se está dividiendo. Estos cromosomas han sido jalados a los lados de la célula lo cual sucede al final del anafase.



### Mitosis: Telofase

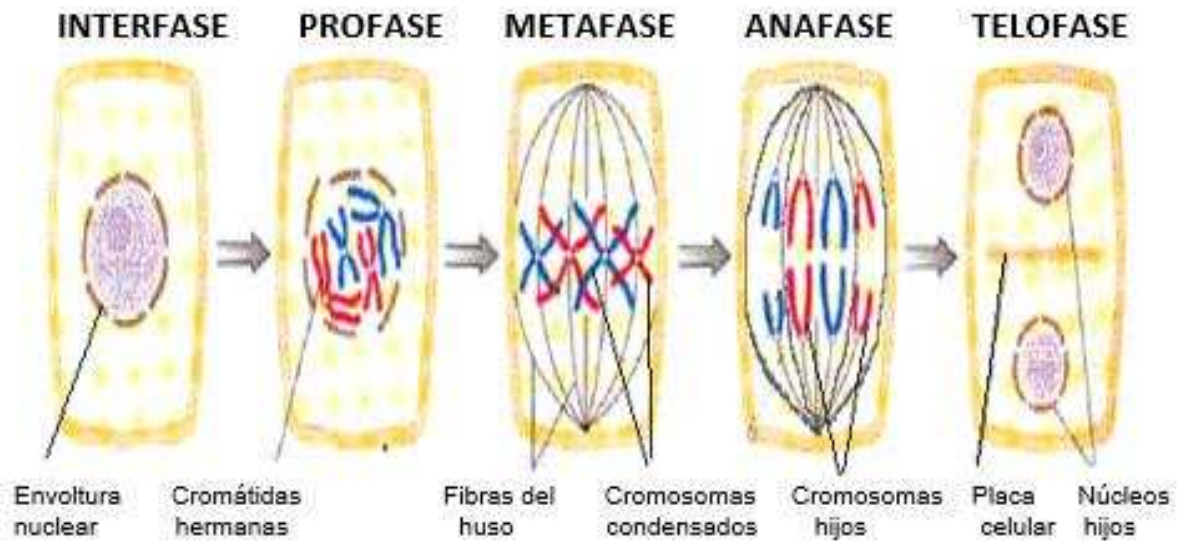


La membrana nuclear se reconstruye durante la telofase, completando el proceso de división celular. Una ilustración del proceso completo se muestra a continuación, resaltando la naturaleza cíclica del proceso. La interfase es el tiempo que transcurre entre divisiones celulares, cuando la célula simplemente está haciendo su trabajo en el cuerpo. La mayor parte del tiempo, las células se encuentran en la interfase.



**RESUMEN:**

**MITOSIS**



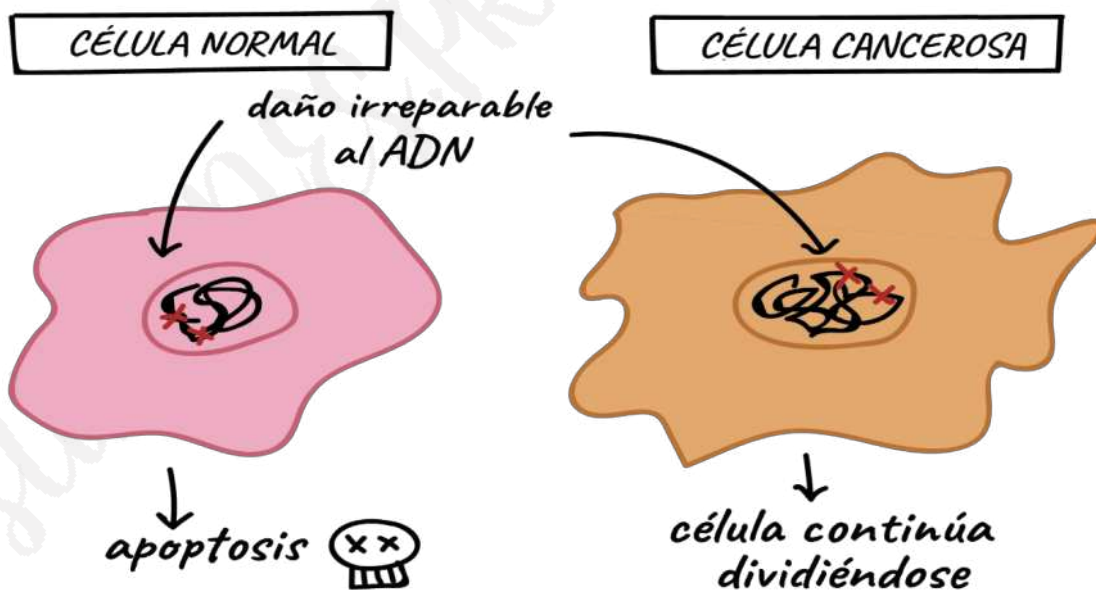
## -MITOSIS Y EL CÁNCER

En el ciclo de la unidad, es decir, cuando todavía está activa, la unidad tiene diferentes puntos de control. Durante el proceso de división, en estos puntos, la célula comprueba si la división se está desarrollando correctamente y si el material genético y los orgánulos de la célula resultante son correctos.

Si la célula encuentra algún problema, eliminará la estructura formada y comenzará la mitosis nuevamente. A veces, el punto de control del ciclo celular falla y la célula comienza a comportarse de manera extraña. Uno de los malentendidos más comunes es que la división está fuera de control, las células comienzan a dividirse a un ritmo más rápido de lo esperado, incluso ignorando las células con mutaciones y permitiendo que sigan creciendo.

En estos casos, las células forman tumores. En algunos casos, las células comienzan a dividirse, pero el cuerpo logra detener su desarrollo y mantenerlas estables. Este es el caso de los tumores benignos.

En otros casos, los tumores continúan dividiéndose, las células se salen de control y comienzan a aparecer muchas mutaciones. Este es el caso de los tumores malignos o el cáncer. En algunos tipos de cáncer, las células se modifican tanto que pueden diseminarse a través de la sangre y comenzar a dividirse, reemplazando así otros tejidos (metástasis).



## -MEIOSIS

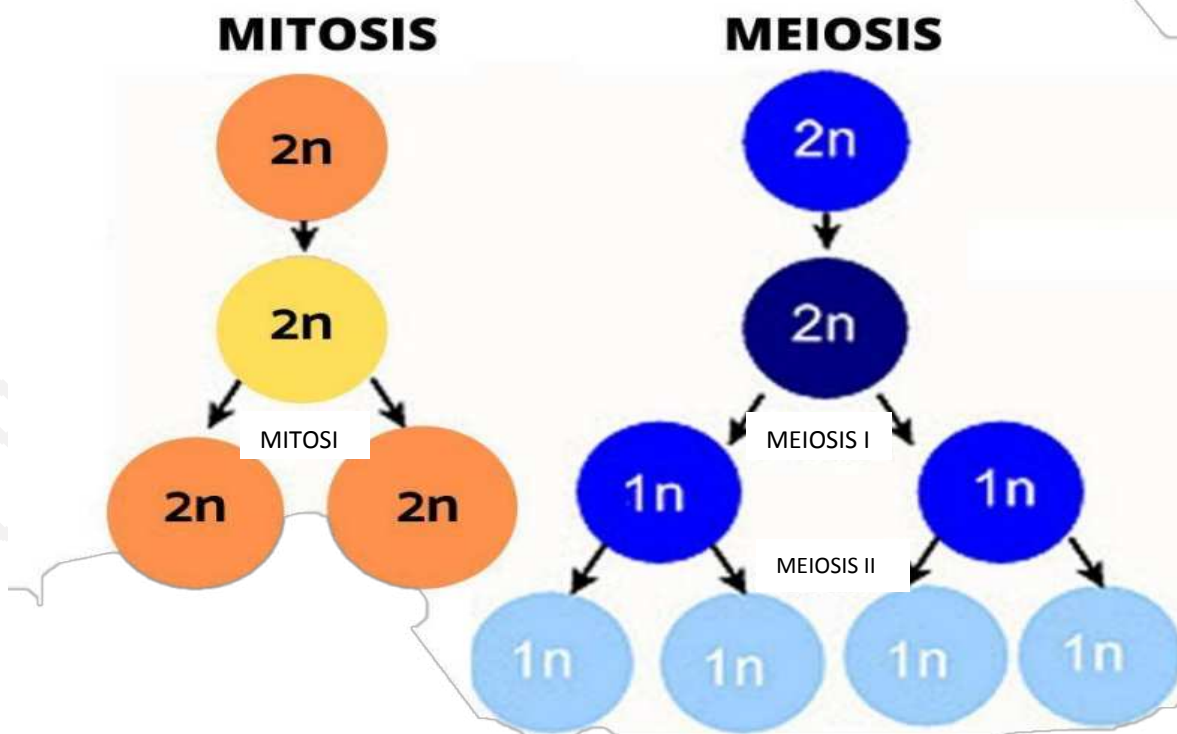
### ¿QUÉ ES LA MEIOSIS?

Se denomina meiosis a una de las formas en que se dividen las células, caracterizada por dar lugar a células hijas genéticamente distintas a la célula madre que las originó. Este tipo de división celular es clave para la reproducción sexual, ya que a través de la meiosis los organismos producen sus gametos o células sexuales. El nuevo individuo resultante de la unión de dos gametos (uno masculino y uno femenino) tendrá un material genético distinto al de los parentales, que surge de la combinación de estos.

La meiosis consiste en la división de una célula diploide ( $2n$ ), es decir, provista de dos juegos de cromosomas para dar lugar a cuatro células haploides ( $n$ ), provistas de un único juego de cromosomas, es decir, la mitad de la carga genética de la célula inicial.

Como vimos, la meiosis es **un proceso imprescindible previo a la reproducción sexual**, dado que durante este proceso se forman los gametos. Sin embargo, la meiosis también forma parte de ciclos de vida complejos, en algas, hongos y otros eucariontes sencillos, para lograr cierta alternancia generacional, reproduciendo sus células de modo sexual y asexual en distintas etapas.

### Diferencia entre mitosis y meiosis



## -FASES DE LA MEIOSIS

La meiosis es un proceso complejo que involucra dos fases diferenciadas: meiosis I y meiosis II. Cada una de ellas está compuesta por diversas etapas: profase, metafase, anafase y telofase. Ello amerita un estudio más detallado:

- **Meiosis I.** Primera división celular de la diploide ( $2n$ ), conocida como reductiva, pues resulta en células con la mitad de la carga genética ( $n$ ).
- **Profase I.** El primer paso consiste en la preparación del ADN para devenir dos conjuntos distintos, por lo que el material genético se entrecruza y surge en la célula una suerte de línea divisoria.
- **Metafase I.** Los cromosomas se ubican en el centro de la célula (ecuador) y empiezan a separarse. La repartición genética al azar ya se ha llevado a cabo.
- **Anafase I.** Cada ristra de ADN tiende a un polo de la célula, formando dos polos haploides ( $n$ ).
- **Telofase I.** La membrana plasmática se separa y se da origen a dos células haploides.
- **Meiosis II.** Conocida como fase duplicativa, pues se asemeja a la mitosis: se forman dos individuos enteros duplicando el ADN.
- **Profase II.** Las células haploides creadas en la meiosis I condensan sus cromosomas y rompen la envoltura nuclear.
- **Metafase II.** Al igual que antes, los cromosomas tienden hacia la mitad de la célula, preparándose para una nueva división.
- **Anafase II.** El material genético tiende a separarse y migrar hacia los polos de la célula, alistando el nuevo proceso de división celular

## -DIFERENCIA ENTRE LA MITOSIS Y LA MEIOSIS

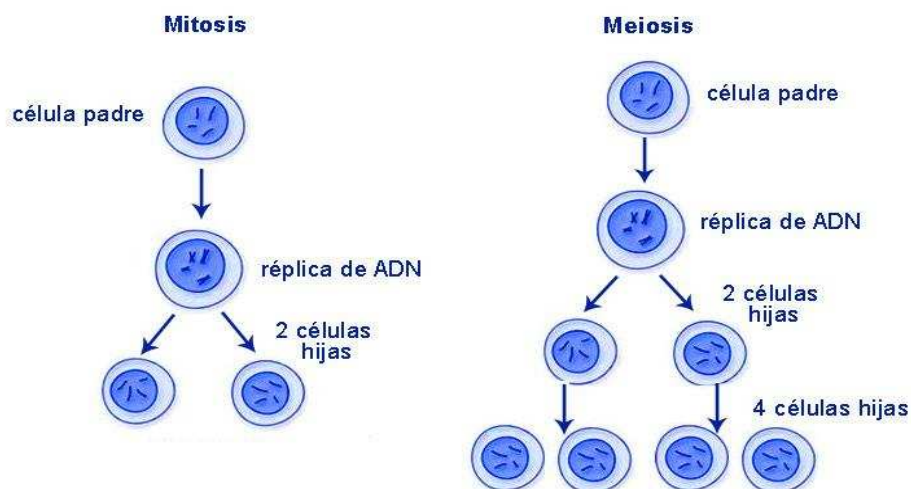
**La mitosis está asociada a la reproducción asexual.** La mitosis consiste en la división de una célula original para formar dos células hijas genéticamente idénticas. La mitosis es utilizada como mecanismo en los distintos tipos de reproducción asexual, en los cuales un organismo produce “clones” celulares, sin añadir variedad al pozo genético. La meiosis, en cambio, es un proceso requerido en la preparación para la reproducción sexual, y a diferencia de la mitosis, permite una alta recombinación genética.

**La mitosis está asociada a procesos de desarrollo y crecimiento.** Los organismos pluricelulares utilizan el mecanismo de la mitosis para mantener y renovar sus estructuras corporales. Así, este tipo de división celular permite agregar células nuevas durante el desarrollo y crecimiento del individuo y sustituir las células viejas y gastadas a lo largo de la vida del organismo.

**La mitosis crea dos células hijas.** Ambas diploides e idénticas. La meiosis, en cambio, produce cuatro células descendientes, pero todas haploides y distintas entre sí y a la célula madre.

**La mitosis preserva el ADN.** La mitosis es un mecanismo de preservación del material genético intacto (aunque pueden ocurrir mutaciones al azar durante el proceso), mientras que la meiosis lo somete a un proceso de recombinación en el cual pueden ocurrir errores, pero que también enriquece el genoma y permite la creación de cadenas particularmente exitosas. La meiosis es en algún punto gran responsable de la variación genética entre individuos.

### Diferencia entre mitosis y meiosis



## **-MANIPULACIÓN GENÉTICA**

### **¿Qué es Manipulación Genética?**

Práctica de técnicas dirigidas a modificar el caudal hereditario de alguna especie, con fines variables, desde la superación de enfermedades de origen genético (terapia genética) o con finalidad experimental (conseguir un individuo con características no existentes hasta ese momento).

### **¿Cuáles son las aplicaciones de la Manipulación Genética?**

La ingeniería genética ha ido ganando significativa importancia en la producción de medicinas. En la actualidad plantas y microorganismos que constituyen la base de ciertos medicamentos están siendo modificados genéticamente para crear mejores vacunas, tratamientos más efectivos, enzimas u hormonas a bajo costo.

### **Aplicación de la Manipulación Genética en la industria Farmacéutica**

- Producción de medicinas.
- Terapias génicas.
- Medicina forense: La huella genética.
- Agricultura y ganadería.
- Mejoramiento del ambiente.
- Investigación de genomas: Proyecto genoma humano.

### **Obtención de fármacos**

En algunos casos, la industria farmacológica ha aptado por hacer uso de la tecnología del ADN recombinante en la fabricación de algunos medicamentos. En este caso, se transfieren genes humanos a bacterias, las que se reproducen rápidamente y en un número elevado, lo posibilita obtener una gran cantidad del medicamento en poco tiempo. Un ejemplo de ello es la insulina humana sintética, hormona empleada para el tratamiento de la diabetes mellitus, que es producida por bacterias transgénicas.

### **Cultivos transgénicos**

La Manipulación del ADN también ha posibilitado que la industria agrícola incorpore genes foráneos en ciertas plantas con el fin de aumentar la producción y otorgarles ciertas propiedades, como la tolerancia a condiciones adversas y la resistencia a herbicidas y a plagas.

### **Alimentos transgénicos**

La obtención de organismos transgénicos ha posibilitado que la industria alimentaria proporcione ciertas características a algunos de sus productos, como es el caso de los tomates transgénicos, capaces de crecer en suelos con una elevada concentración de sales, pues se les ha incorporado el gen de la proteína relacionada con el balance iónico e hídrico de la célula. Además, esta industria ha producido animales transgénicos para mejorar la producción del ganado y de otros animales, por ejemplo, mediante la obtención de individuos de mayor tamaño y resistente a condiciones adversas.

### **Elaboración de vestimenta y detergentes**

Al interior de las células se producen, de forma permanente, múltiples reacciones químicas. Todas ellas son posibles por la acción de las enzimas, moléculas (principalmente proteínas) que se encargan de acelerar estas reacciones químicas. En las últimas décadas, muchas enzimas han sido usadas en diversos procesos industriales los que, mediante técnicas de ingeniería genética, se han optimizado.

Ejemplo de ello, es la elaboración de algunos productos textiles a partir de la utilización de enzimas obtenidas de organismos transgénicos, como es el caso de ciertas bacterias que han sido modificadas genéticamente para producir grandes cantidades de índigo, pigmento extraído originalmente de plantas, que les otorga a los jeans su coloración azul. En la industria de los detergentes también se ha empleado este tipo de técnicas.

Las enzimas optimizan la eficiencia de los detergentes, permitiendo que el trabajo de limpieza se realice en amplios rangos de temperatura y en periodos cortos de lavado. Por medio de la ingeniería genética, se han podido producir numerosas enzimas las que, una vez obtenidas, son aisladas, purificadas y envueltas en capsulas que son incluidas junto con el resto de los componentes de los detergentes.

## 4.-ORGANISMO Y AMBIENTE

### -ENERGÍA Y SÍNTESIS DE MOLÉCULAS ORGÁNICAS

#### ¿DE DÓNDE SE OBTIENE LA ENERGÍA?

Independientemente de cómo las células obtengan los nutrientes orgánicos, parte de ellos constituye el combustible celular.

El principal combustible de las células es la glucosa, y su oxidación libera energía, que se utiliza para sintetizar moléculas de ATP, que es un intermediario energético necesario para actividades importantes.

#### **-LOS SAPONIFICADORES DE BOÑAR**

El ATP es el intermediario más común entre los procesos químicos que liberan energía y los que la necesitan.

#### **-RESPIRACIÓN CELULAR**

Proceso catabólico mediante el cual las células utilizan los nutrientes para obtener energía. Este proceso oxidativo ocurre a través de una larga secuencia de reacciones.

La respiración comienza en el citoplasma. En este primer paso, la glucosa (6 átomos de carbono) se convierte en una molécula con 3 átomos de carbono y se produce una pequeña cantidad de ATP. Este proceso continúa en las células eucariotas de la mitocondria y requiere oxígeno. Este es un proceso aeróbico. En la matriz mitocondrial, la oxidación de la materia orgánica finalmente se convierte en materia inorgánica (dióxido de carbono) y el proceso termina en la membrana mitocondrial interna. La energía liberada en el proceso de oxidación anterior se utiliza para sintetizar moléculas de ATP, y el hidrógeno contenido en la materia orgánica se combina con el oxígeno para formar agua. La energía almacenada en ATP es utilizada por organismos para el anabolismo y diversas funciones que requieren anabolismo, como el movimiento o transporte de sustancias a través de membranas.

#### **-FERMENTACIÓN**

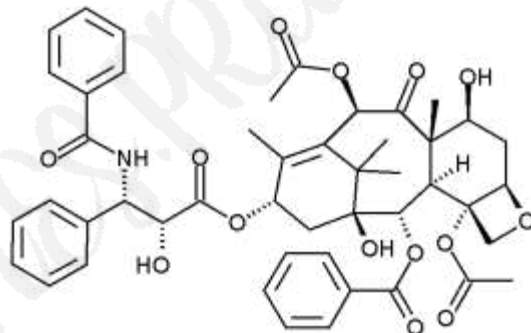
El proceso catabólico utilizado por algunas células para descomponer compuestos orgánicos y obtener ATP. No se utiliza oxígeno, este es un proceso anaeróbico. En el producto final, hay orgánicos como el etanol o el ácido láctico: la producción de energía es mucho menor que la respiración. Para algunos microorganismos que no pueden utilizar oxígeno, la fermentación es la única forma posible de obtener energía importante para sus actividades. En otros casos, como en nuestras células musculares (anaerobios facultativos), esta es otra vía a seguir en ausencia de oxígeno.

## -MOLECULAS ORGANICAS

Las moléculas orgánicas pasan por reacciones químicas. En comparación con los compuestos inorgánicos puros, las moléculas orgánicas generalmente tienen una mayor complejidad. Por tanto, la síntesis de compuestos orgánicos se ha convertido en uno de los campos más importantes de la química orgánica.

Hay dos campos de investigación principales en el campo de la síntesis orgánica: síntesis total y síntesis parcial, la diferencia radica en la fuente y complejidad de los precursores químicos utilizados.

En el primer caso, suelen ser compuestos derivados del petróleo con estructuras simples, y en el segundo caso son productos naturales con estructuras más complejas. La síntesis orgánica se ha utilizado en la fabricación de plásticos, medicamentos y colorantes, laboratorios e industrias químicas. La estrategia formal utilizada para diseñar la síntesis se denomina análisis retrosintético.



## -NUTRICIÓN AUTÓTROFA Y HETERÓTROFA

### Nutrición autótrofa

La nutrición autótrofa se refiere a los organismos que tienen la capacidad de producir sus propios alimentos a partir de sustancias inorgánicas que transforman en orgánicas, por medio de diversos procesos químicos. Por lo general, los organismos autótrofos generan sus alimentos haciendo uso de la energía de luz o de reacciones químicas. Al procedimiento que utilizan los seres vivos autótrofos se le denomina fotosíntesis.

La **fotosíntesis** se lleva a cabo en dos etapas. La primera etapa es una reacción de luz donde la luz es absorbida por pigmentos (clorofila, etc.), y la segunda etapa ocurre en la oscuridad. Esta reacción ocurre en el cloroplasto e implica la reducción de dióxido de carbono, al carbono orgánico.

### Nutrición heterótrofa

La nutrición heterótrofa es aquella que llevan a cabo todos los seres vivos que necesitan alimentarse de otros seres u organismos, en la cual las sustancias orgánicas son transformadas en nutrientes y energía necesarias para vivir.

Quienes llevan una nutrición heterótrofa son los seres vivos y organismos como los humanos, los animales, los protozoarios, los hongos y diversas bacterias.

### Etapas de la nutrición heterótrofa

A continuación, se presentan las etapas en las que ocurre la nutrición heterótrofa.

**Captura:** ocurre cuando las células capturan las partículas alimenticias a través de torbellinos creados de cilios o flagelos, o generando pseudópodos, a fin de rodear el alimento.

**Ingestión:** la célula introduce el alimento en una vacuola o fagosoma. Sin embargo, algunas células ciliadas poseen un citostoma capaz de fagocitar el alimento.

**Digestión:** en este proceso los lisosomas esparcen sus enzimas digestivas en el fagosoma, que transformará en vacuola digestiva. Es decir, la materia que se ingiere se transforma en sustancias más sencillas, moléculas o nutrientes que pueda absorber el organismo y, a su vez, que pueda ser utilizado por las células.

**Absorción:** proceso en el cual los nutrientes pasan a las células y circulan entre éstas a fin de absorber los nutrientes necesarios para el organismo.

**Metabolismo:** fase en que se producen las transformaciones químicas en las células y, que posibilita llevar a cabo diversas funciones vitales como la reproducción, el crecimiento o las respuestas a los estímulos.

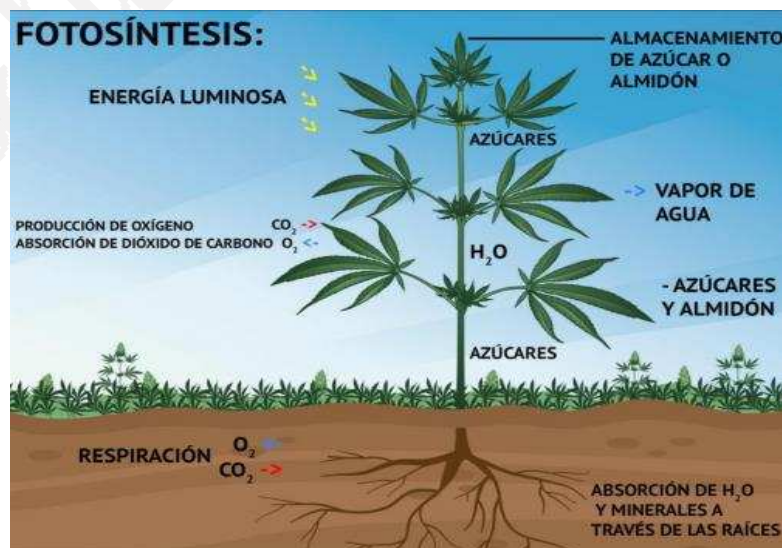
**Excreción:** fase en la cual se eliminan los restos de los productos generados durante el metabolismo y que no se pueden aprovechar como el amoníaco o el dióxido de carbono.

## -FOTOSÍNTESIS

La fotosíntesis como proceso químico ocurre en dos etapas diferenciadas: la etapa luminosa o lumínica y la etapa oscura, llamadas así porque únicamente en la primera interviene directamente la presencia de luz solar (lo cual no significa que la segunda ocurra necesariamente en la oscuridad).

**Etapla luminosa o fotoquímica.** Durante esta fase se dan las reacciones biolumínicas en el interior de la planta, es decir, la planta capta la energía solar por medio de la clorofila y la utiliza para producir ATP y NADPH. Todo empieza cuando la molécula de clorofila entra en contacto con la radiación solar y los electrones de sus capas exteriores son excitados, desencadenando una cadena de transporte de electrones (semejante a la electricidad), que es aprovechada para la síntesis de ATP (adenosín trifosfato) y NADPH (nicotín adenín dinucleótido fosfato). La ruptura de una molécula de agua en un proceso llamado fotólisis permite que una molécula de clorofila recupere el electrón que perdió al ser excitada (se requiere la excitación de varias moléculas de clorofila para llevar a cabo la fase luminosa). Como resultado de la fotólisis del agua se produce una molécula de oxígeno, que es liberada a la atmósfera como desecho de esta fase de la fotosíntesis.

**Etapla oscura o sintética.** Durante esta fase, que tiene lugar en la matriz o estoma de los cloroplastos, la planta utiliza dióxido de carbono y aprovecha las moléculas generadas durante la etapa previa (energía química) para sintetizar sustancias orgánicas a través de un circuito de reacciones químicas muy complejas conocido como el Ciclo de Calvin-Benson. Durante este ciclo, y mediante la intervención de diferentes enzimas, el ATP y el NADPH previamente formados se utilizan para la fabricación de glucosa a partir de dióxido de carbono que la planta toma de la atmósfera. La incorporación del dióxido de carbono en compuestos orgánicos se conoce como fijación del carbono.



## -FLUJO DE ENERGÍA, MATERIA EN CADENAS Y TRAMAS TRÓFICAS

Un **Ecosistema** es una unidad formada por componentes **bióticos** (seres vivos) y **abióticos** (luz, calor, suelo, humedad) interrelacionados, a través de los cuales fluye la energía y circula la materia. El flujo de energía en un sistema ecológico que fluye en una dirección, desde los productores hacia los consumidores, y entra por medio del proceso de la fotosíntesis, en la cual la energía proveniente del sol es transformada en energía química.

La **clorofila**, un pigmento presente en las plantas y algunas algas, atrapa la energía solar para producir glucosa como alimento (compuesto orgánico) y oxígeno que es liberado a la atmósfera. La forma de circular la materia es a través del reciclado de materiales, que se movilizan desde el medio abiótico, pasan a través de los organismos vivos y regresan al medio abiótico. Los descomponedores degradan la materia orgánica y la transforman en compuestos inorgánicos, devolviéndolos al suelo.

Los componentes bióticos del Ecosistema se relacionan a través de la alimentación entre organismos de diferentes especies y su representación es por medio de las Cadenas Alimentarias o Tróficas.

### **Eslabones o Niveles Tróficos**

En una cadena trófica un organismo es comido por otro, éste por un tercero y así sucesivamente en una serie de niveles alimentarios o niveles tróficos. En la mayoría de los ecosistemas, las cadenas alimentarias están entrelazadas en tramas complejas con muchas interconexiones por tener eslabones comunes. Una trama puede involucrar a más de cien especies distintas, en donde los depredadores pueden alimentarse de varios tipos de presas y cada presa es el alimento de varios depredadores diferentes.

**Primer Nivel Trófico:** ocupado por los llamados Productores o Autótrofos, organismos con la capacidad de sintetizar su propio alimento a partir de compuestos inorgánicos, los cuales son transformados en compuestos orgánicos a través de los procesos de fotosíntesis o quimiosíntesis. En un ecosistema terrestre, los productores pueden ser plantas; en un ecosistema acuático, suelen ser algas. Otros tipos de organismos son cianobacterias, bacterias quimioautotróficas y fitoplancton marino.

**Segundo Nivel Trófico:** ocupado por los Consumidores, organismos heterótrofos que se alimentan de otros o plantas. Existen tres tipos de éstos:

- *Consumidor Primario o Herbívoros:* Son animales que se alimentan de plantas o algas y es por donde ingresa la energía química producida en la fotosíntesis. La mayor parte de esta energía del alimento digerido por los herbívoros participa en el mantenimiento de los procesos metabólicos del animal e impulsa sus actividades cotidianas, siendo esta energía consumida en un porcentaje importante y otra liberada en forma de calor.

- *Consumidor Secundario o Carnívoros:* Constituidos por animales que consumen a otros animales herbívoros, sólo un porcentaje pequeño de energía y materia es traspasada e incorporada en este eslabón, por parte de los consumidores primarios.

- *Consumidor Terciario:* Son animales carnívoros que se alimentan de consumidores secundarios.

Algunas cadenas tróficas presentan terceros y cuartos niveles de consumidores, pero el límite en los ecosistemas son cinco eslabones.

Existe un tipo particular de consumidor denominados carroñeros y detritívoros. El primero, consume desechos o cadáveres de una comunidad, como hojas, ramas y troncos de árboles muertos, raíces, heces fecales, esqueletos y exoesqueletos de insectos. Los detritívoros se alimentan de presas muertas en vez de vivas.

**Descomponedores:** Los componen bacterias y hongos que actúan sobre los desechos, transformando la materia orgánica en inorgánica para cerrar el ciclo de materia dentro de un ecosistema.

Las Cadenas Tróficas se representan a través de imágenes o con palabras claves y en donde se observan la dirección del flujo de energía de unos organismos a otros a través de flechas, por tanto, ellas indican que la dirección va siempre hacia el que consume.

## -¿QUÉ SON LAS CADENAS TRÓFICAS?

Se conoce como cadena trófica, cadena alimenticia o cadena alimentaria al mecanismo de transferencia de materia orgánica (nutrientes) y energía a través de las distintas especies de seres vivos que componen una comunidad biológica o ecosistema. Su nombre proviene del griego *trophos*, "alimentar", "nutrir".

Todas las comunidades biológicas están compuestas por diversas formas de vida relacionadas entre sí, que comparten hábitat pero que compiten por sobrevivir y reproducirse, alimentándose de la vegetación, de otros seres vivos o de la materia en descomposición, en un circuito que usualmente se comprende como una cadena, pues cada eslabón depende de los demás para subsistir.

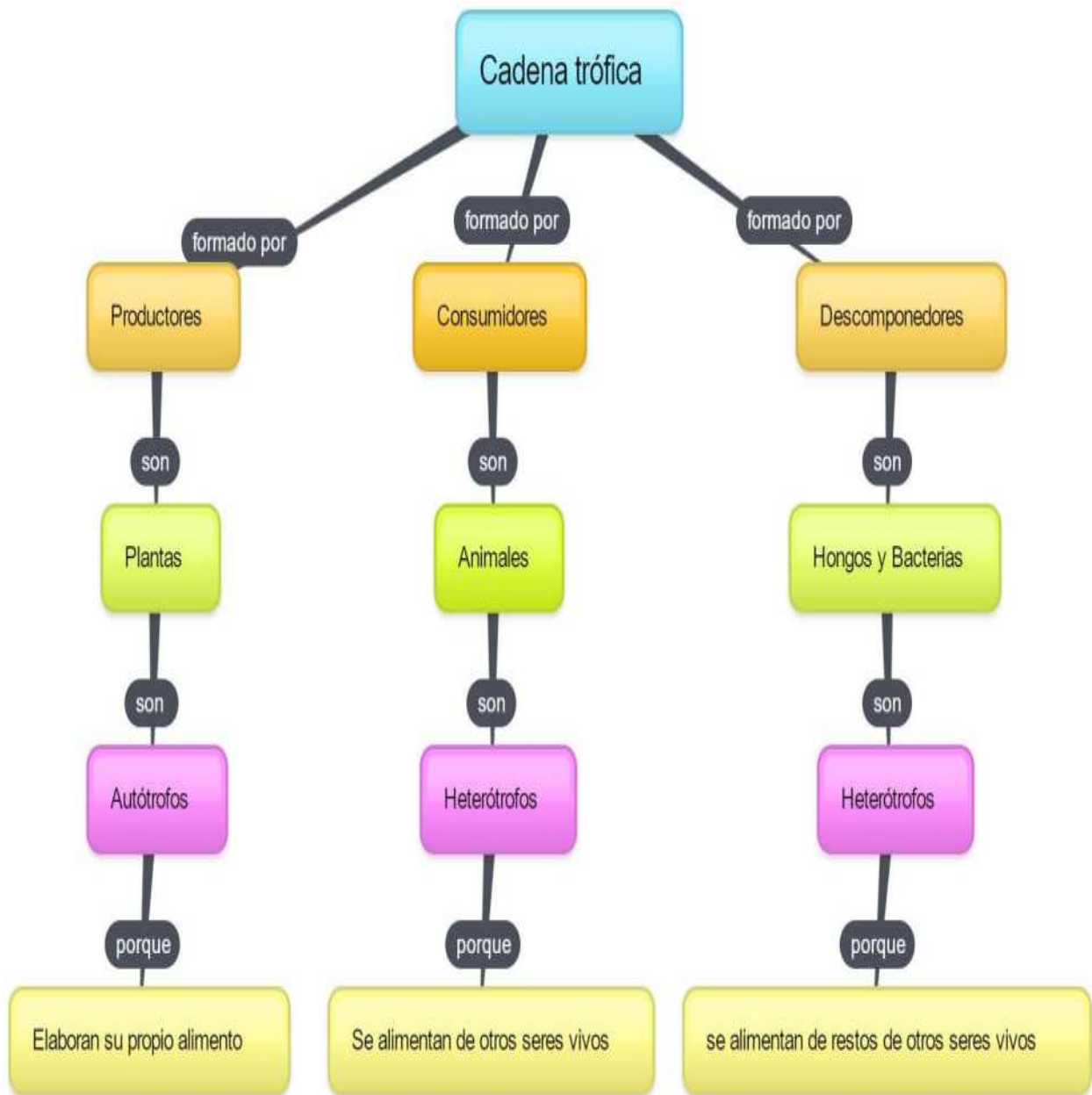
Así, puede hablarse de productores, consumidores y descomponedores en una cadena trófica:

-**Productores:** Son aquellos que se nutren empleando la materia inorgánica y fuentes de energía como la luz solar. Es el caso de la fotosíntesis.

-**Consumidores:** En cambio son los que se nutren de la materia orgánica de otros seres vivos, sean productores (los herbívoros comen plantas) o sean otros consumidores (los depredadores comen otros animales). Dependiendo del caso, podemos hablar respectivamente de consumidores primarios y secundarios (llamados finales si carecen de depredadores naturales).

-**Descomponedores:** Son, finalmente, los que colaboran en el reciclaje de la materia orgánica, reduciéndola a sus componentes más elementales y permitiendo que sea reaprovechada por los productores. Hongos, bacterias e insectos son de los principales descomponedores.





## -CICLOS BIOGEOQUÍMICOS ( O, N, H<sub>2</sub>O Y P)

### CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Se denomina **ciclo biogeoquímico** al movimiento de cantidades masivas de carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, calcio, sodio, azufre, fósforo, potasio, y otros elementos entre los seres vivos y el ambiente (atmósfera, biomasa y sistemas acuáticos) mediante una serie de procesos de producción y descomposición. En la biosfera la materia es limitada de manera que su reciclaje es un punto clave en el mantenimiento de la vida en la Tierra; de otro modo, los nutrientes se agotarían y la vida desaparecería.



## CICLO DEL AGUA

Se pudiera admitir que la cantidad total de agua que existe en la Tierra, en sus tres fases: sólida, líquida y gaseosa, se ha mantenido constante desde la aparición de la Humanidad. El agua de la Tierra que constituye la **hidrósfera** se distribuye en tres reservorios principales: Los océanos, los continentes y la atmósfera, entre los cuales existe una circulación continua el **ciclo del agua** o **ciclo hidrológico**. El movimiento del agua en el ciclo hidrológico es mantenido por la energía radiante del sol y por la fuerza de la gravedad.

El ciclo hidrológico se define como la secuencia de fenómenos por medio de los cuales el agua pasa de la superficie terrestre, en la fase de vapor, a la atmósfera y regresa en sus fases líquida y sólida. La transferencia de agua desde la superficie de la Tierra hacia la atmósfera, en forma de vapor de agua, se debe a la **evaporación** directa, a la **transpiración** por las plantas y animales y por **sublimación** (paso directo del agua sólida a vapor de agua).

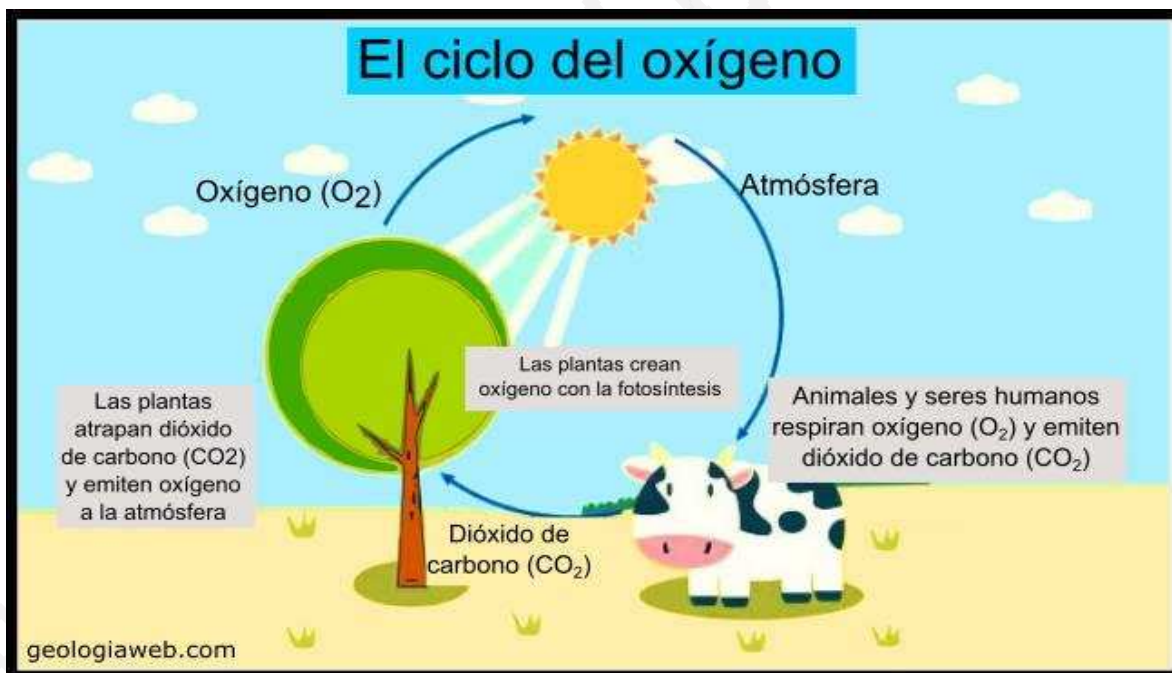


## CICLO DEL OXIGENO

La **reserva** fundamental de oxígeno utilizable por los seres vivos está en la atmósfera. Su ciclo está estrechamente vinculado al del carbono pues el proceso por el que el C es asimilado por las plantas (fotosíntesis), supone también devolución del oxígeno a la atmósfera, mientras que el proceso de respiración ocasiona el efecto contrario.

Otra parte del ciclo natural del oxígeno que tiene un notable interés indirecto para los seres vivos de la superficie de la Tierra es su conversión en **ozono**. Las moléculas de  $O_2$ , activadas por las radiaciones muy energéticas de onda corta, se rompen en átomos libres de oxígeno que reaccionan con otras moléculas de  $O_2$ , formando  $O_3$  (ozono). Esta reacción es reversible, de forma que el ozono, absorbiendo radiaciones ultravioletas vuelve a convertirse en  $O_2$ .

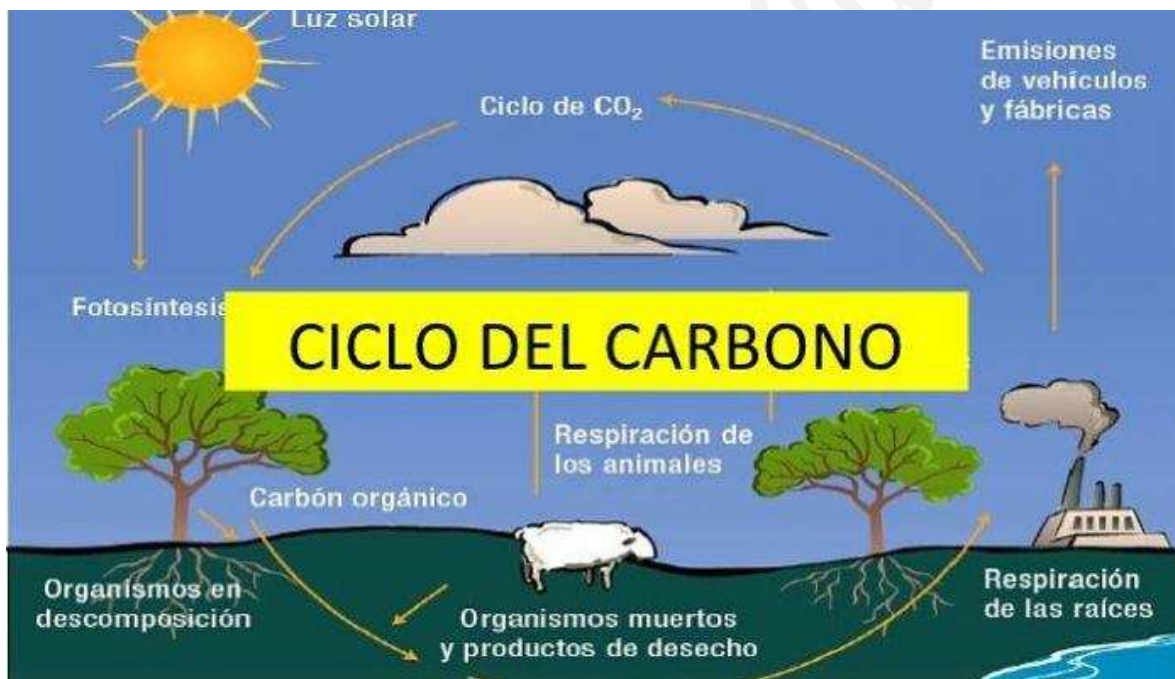
El **ciclo del oxígeno** es la cadena de reacciones y procesos que describen la circulación del oxígeno en la biosfera terrestre.



## CICLO DEL CARBONO

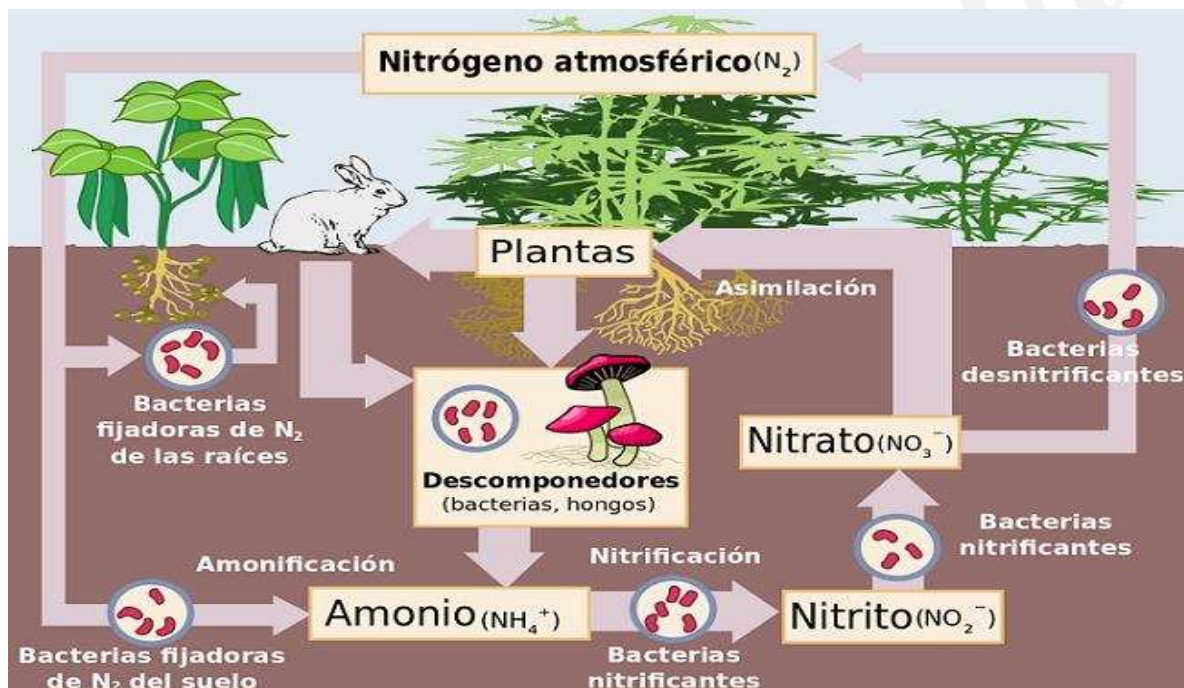
El **ciclo del carbono** es el sistema de las transformaciones químicas de compuestos que contienen carbono en los intercambios entre biosfera, atmósfera, hidrosfera y litosfera. Es un ciclo biogeoquímico de gran importancia para la regulación del clima de la Tierra, y en él se ven implicadas actividades básicas para el sostenimiento de la vida.

El carbono es un componente esencial para los vegetales y animales. Forma parte de compuestos como: la glucosa, carbohidrato importantes para la realización de procesos como: la respiración; también interviene en la fotosíntesis bajo la forma de  $\text{CO}_2$  (dióxido de carbono) tal como se encuentra en la atmósfera.



## CICLO DEL NITROGENO

El **ciclo del nitrógeno** es cada uno de los procesos biológicos y abióticos en que se basa el suministro de este elemento a los seres vivos. Es uno de los ciclos biogeoquímicos importantes en que se basa el equilibrio dinámico de composición de la biosfera.



### Efectos

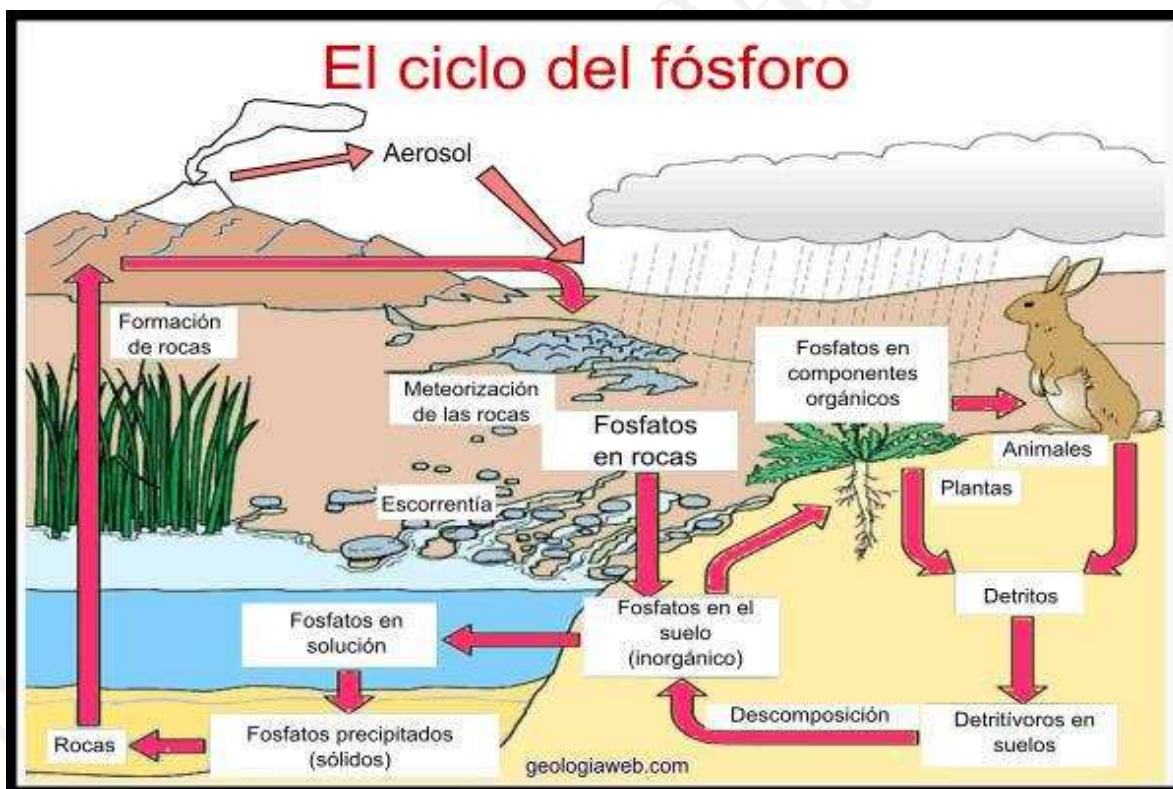
Los seres vivos cuentan con una gran proporción de nitrógeno en su composición química. El nitrógeno oxidado que reciben como nitrato ( $NO_3^-$ ) a grupos amino, reducidos (**asimilación**). Para volver a contar con nitrato hace falta que los descomponedores lo extraigan de la biomasa dejándolo en la forma reducida de ion amonio ( $NH_4^+$ ), proceso que se llama **amonificación**; y que luego el amonio sea oxidado a nitrato, proceso llamado **nitrificación**.

## CICLO DEL FOSFORO:

El fósforo es un componente esencial de los organismos. Forma parte de los **ácidos nucleicos** (ADN y ARN); del **ATP** y de otras moléculas que tienen  $\text{PO}_4^{3-}$  y que almacenan la energía química; de los **fosfolípidos** que forman las membranas celulares; y de los **huesos** y **dientes** de los animales. Está en pequeñas cantidades en las plantas, en proporciones de un 0,2%, aproximadamente. En los animales hasta el 1% de su masa puede ser fósforo.

Su **reserva** fundamental en la naturaleza es la corteza terrestre. Por meteorización de las rocas o sacado por las cenizas volcánicas, queda disponible para que lo puedan tomar las plantas. Con facilidad es arrastrado por las aguas y llega al mar. Parte del que es arrastrado sedimenta al fondo del mar y forma rocas que tardarán millones de años en volver a emerger y liberar de nuevo las sales de fósforo.

Otra parte es absorbida por el plancton que, a su vez, es comido por organismos filtradores de plancton, como algunas especies de peces. Cuando estos peces son comidos por aves que tienen sus nidos en tierra, devuelven parte del fósforo en las heces (guano) a tierra.



## -REPRESENTACIÓN Nº INDIVIDUOS, BIOMASA Y ENERGÍA

### TAMAÑO DE LA POBLACIÓN, DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN

#### **¿Es esta forma de vivir?**

Lo es si eres un pingüino. Esta población de pingüinos está compuesta por todos los individuos de la misma especie de pingüinos que viven juntos. Parecen vivir en un ambiente muy atestado - o densamente poblado - y en una configuración aleatoria.

#### **Tamaño de Población, Densidad y Distribución**

Las comunidades están formadas por poblaciones de distintas especies. En biología, una población es un grupo de organismos de una misma especie que viven en la misma área. La población es la unidad natural de selección y evolución. El tamaño de una población y que tan rápido crece a menudo son usados como medidas de su salud.

El tamaño de población es el número de individuos en una población. Por ejemplo, una población de insectos puede consistir en 100 insectos individuales, o muchos más. El tamaño de población influye las oportunidades de una especie de sobrevivir o extinguirse. Generalmente las poblaciones muy pequeñas se encuentran en mayor peligro de extinción. Sin embargo, el tamaño de una población puede ser menos importante que su densidad.

#### **Densidad de Población**

La densidad de población es el número promedio de individuos de una población por unidad de área o volumen. Por ejemplo, una población de 100 insectos que viven en un área de 100 metros cuadrados tiene una densidad de 1 insecto por metro cuadrado. Si la misma población vive en solo 1 metro cuadrado, ¿cuál es su densidad? ¿Qué población está más abarrotada? ¿Cómo puede el abarrotamiento afectar la salud de una población?

#### **Distribución de Población**

La densidad de población solo representa el número promedio de individuos por unidad de área o volumen. A menudo los individuos de una población no están distribuidos uniformemente. En vez de ello pueden vivir en grupos o algún otro patrón. Este patrón puede reflejar las características de la especie o su ambiente. La distribución de población describe como están distribuidos o propagados los individuos en su hábitat.

## **-COMUNIDADES ECOLÓGICAS**

Las poblaciones de todas las diferentes especies que viven juntas en un área forman una comunidad ecológica.

Los ecólogos de comunidades examinan cuántas especies diferentes interactúan entre sí en una comunidad. Las interacciones entre dos o más especies se llaman interacciones interespecíficas.

Los diferentes tipos de interacciones interespecíficas tienen distintos efectos sobre los dos participantes, los cuales pueden ser positivos (+), negativos (-) o neutrales (0).

### **-Competencia**

En la competencia interespecífica, los miembros de dos especies distintas usan el mismo recurso limitado y por lo tanto compiten por él. La competencia afecta de manera negativa a ambos participantes (interacción -/-), ya que cualquiera de las especies tendría una mayor supervivencia y reproducción si la otra no estuviera presente.

Las especies compiten cuando hay una superposición de *nichos*, es decir, se sobreponen los papeles ecológicos y los requerimientos para la supervivencia y la reproducción.

### **-Depredación**

En la depredación, un miembro de una especie (el depredador) se come una parte o todo el cuerpo de otro organismo que estaba vivo (la presa). Esta interacción es benéfica para el depredador, pero perjudicial para la presa (interacción +/-). La depredación puede involucrar dos especies animales, pero también puede tratarse de un animal o insecto que consume parte de una planta, un caso especial de depredación que se conoce como herbivoría.

### **-Simbiosis**

Simbiosis es un término general para las interacciones interespecíficas en las cuales dos especies viven juntas en una asociación íntima de largo plazo.

En el **mutualismo**, dos especies tienen una interacción de largo plazo que es benéfica para ambas (interacción +/+).

En el **comensalismo**, dos especies tienen una interacción de largo plazo que es benéfica para una y no tiene efecto positivo o negativo sobre la otra (interacción +/0).

En el parasitismo, dos especies tienen una relación estrecha y duradera que es benéfica para una, el parásito, y perjudicial para la otra, el hospedero (interacción +/-).

## Resumen de relaciones ecológicas

| Interacción interespecífica | Efecto sobre la especie 1 | Efecto sobre la especie 2 |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Competencia                 | -                         | -                         |
| Depredación/herbivoría      | +                         | -                         |
| Mutualismo                  | +                         | +                         |
| Comensalismo                | +                         | 0                         |
| Parasitismo                 | +                         | -                         |



**MUTUALISMO**



**COMPETENCIA**



**COMENSALISMO**



**PARASITISMO**



**DEPREDACIÓN**



**SIMBIOSIS**

## -INTERVENCIÓN ACTIVIDAD HUMANA EN ECOSISTEMA

Los humanos son parte de las especies animales que habitan la tierra. Estamos sujetos a las mismas leyes físicas y mecanismos evolutivos que otros organismos, pero nuestro nivel de inteligencia nos permite interferir con los procesos naturales, ocupar la mayoría de los hábitats adecuados para la vida y cambiar el ecosistema de la tierra. Para satisfacer nuestras necesidades, hemos desarrollado biomas y biomas de casi todos los ecosistemas de la biosfera a escala planetaria para encontrar minerales, energía o recursos alimenticios. La tierra está en nuestras manos.

Algunos de los recursos que el ser humano explota son:

- Espacio ya que urbaniza el suelo para construir edificios y vías de comunicación.
- Agua, pues extrae incluso de acuíferos profundos.
- Alimentos, para lo que desarrolla la agricultura, la ganadería y la pesca.
- Energía, para el transporte o la industria.

La utilización de los recursos naturales genera impactos en el medio ambiente.

Se entiende por impacto ambiental cualquier modificación que sufre el medio ambiente como consecuencia de las actividades humanas, que generalmente empeora su calidad.

Los principales impactos derivados de las actividades humanas son:

- La sobreexplotación de los recursos naturales.
- La contaminación de la atmósfera.
- La contaminación del suelo.
- La contaminación del agua.
- La acumulación de residuos.

**La destrucción del hábitat** es el proceso de transformar un hábitat natural en un hábitat que no puede sustentar a sus especies nativas. Los animales y plantas que lo utilizan son destruidos o forzados a emigrar, lo que resulta en una disminución de la biodiversidad. La agricultura es la principal causa de destrucción del hábitat. Las otras razones principales son la minería, la tala, la sobrepesca y la expansión urbana. La destrucción del hábitat es actualmente la causa más importante de extinción de especies en el mundo.

**La caza excesiva** es una actividad que conduce a una grave disminución de las poblaciones de especies o daños a la vida silvestre. De lo contrario, se define como la búsqueda incesante de matar o atrapar animales salvajes o animales de caza por dinero o beneficio personal o como alimento.

## -CONCEPTO Y EJEMPLO DE MANEJO SUSTENTABLE

El **uso sustentable** de los recursos refiere a la capacidad de hacer uso de recursos naturales sin producir mayores daños a la naturaleza, y a la capacidad de reproducción y reabastecimiento de estos recursos en el tiempo. Por ejemplo: *reciclado de los desechos industriales, duchas cortas, pilas recargables.*

La idea de **sustentabilidad** implica el fuerte principio moral de que el bienestar humano debe buscarse necesariamente dentro de la capacidad del medio ambiente natural para sostenerlo, de modo tal que el crecimiento económico y el desarrollo tecnológico para mejorar las condiciones de vida de las personas debería enfrentar ciertas limitaciones físicas: la evolución exponencial de estas dos cuestiones en los últimos años hace que parezca difícil pensar en que esa vorágine se detenga por alguna razón.

No hay, de todos modos, una relación intrínseca entre el **uso sustentable de los recursos** y la limitación del progreso. En todo caso, puede suceder que a medida que la población humana aumente, la presión sobre los ecosistemas crece debido a la mayor extracción de recursos.



## -EJEMPLOS USO SUSTENTABLE

La siguiente lista incluye algunos ejemplos de actividades que implican un uso sustentable de los recursos naturales, tanto en el ámbito individual como en organizaciones. Además, se detallará en algunos casos el efecto que se busca mediante su implementación:

1. **Reciclado de los desechos industriales.** Con ello se libera un espacio muy grande en rellenos sanitarios, además de incorporar al ciclo productivo toneladas de materias primas para reciclar.
2. **Uso de Fax Digital o medios digitales.** Esto reduce casi a 0 el uso de papel y tinta para la impresión que se utilizaba ante.
3. **Duchas cortas.** No pasar demasiado tiempo en la ducha, una cantidad importante de agua se gasta en ese momento. (Uso sustentable del agua)
4. **Fomentar la educación solidaria intergeneracional.** Engloba todos los puntos, pero desde la educación debe pensarse el tratamiento de los residuos como una actividad de mayor o menor solidaridad.
5. **Pilas recargables.** Las pilas son uno de los productos que mayor tiempo llevan en degradarse.
6. **Reducción de agricultura intensiva.** Sustituir los subsidios a la producción por el apoyo a la superficie cultivada: de este modo, se suprime el incentivo a la intensificación.
7. **Medidores de consumo de agua.** Instalar medidores que cuantifiquen el consumo de agua en los distintos ámbitos productivos donde se utiliza. (Usos sustentables del agua)
8. **Cero créditos a empresas contaminadoras.** Eliminar los créditos a las empresas que no puedan asegurar el nulo impacto ambiental y social de sus proyectos, locales o internacionales.
9. **Desarrollar tecnologías menos generadoras de residuos.**
10. **Reestructurar el espacio público.** De esta manera, se puede favorecer la movilidad peatonal y ciclista.
11. **Estados de cuenta electrónicos.** También reduce fuertemente el consumo de papel.
12. **Eliminar las subvenciones directas al uso y desarrollo de combustibles fósiles.** Es habitual que los estados los realicen, y esto va a contramano del impulso a métodos sustentables.
13. **Apagar luces innecesarias.** Aprovechar en la medida de lo posible la luz natural, los paneles de energía solar son fundamentales a estos efectos.
14. **Proteger las cuencas hidrográficas y los recursos hídricos.** Esto incluye tanto a los superficiales como a los subterráneos.
15. **Inversión en medios de transporte menos contaminantes.** Los trenes convencionales son más sustentables que los de alta velocidad.

16. **Promover la protección de una parte de la superficie terrestre y marina.** Las jurisdicciones políticas pueden tener como obligación no utilizar productivamente ciertas tierras.
17. **Evitar la sobre explotación de suelos.** Respetando los ciclos de descanso que éstos deben tener, para una sustentabilidad de la actividad y los suelos. (Uso sustentable del suelo)
18. **Controlar el consumo del agua en el riego.** Una gran cantidad de agua dulce se desperdicia en esa actividad. El riego por goteo es positivo en este aspecto.
19. **Reducir el consumo y regular la producción de productos con sustancias tóxicas.** Insecticidas, desinfectantes, algunos productos de limpieza.
20. **Utilizar bombillas de bajo consumo.** En el mundo se está extendiendo el uso de estas lámparas, mucho más sustentables que las habituales.
21. **Alumbrado público eficiente.** Establecer estrategias de alumbrado público que limiten el derroche de energía.



## **-QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO**

El efecto invernadero es un fenómeno natural y beneficioso para nosotros. Determinados gases presentes en la atmósfera retienen parte de la radiación térmica emitida por la superficie terrestre tras ser calentada por el sol, manteniendo la temperatura del planeta a un nivel adecuado para el desarrollo de la vida. La acción del hombre, sin embargo, ha aumentado la presencia de estos gases en la atmósfera —principalmente, dióxido de carbono y metano—, haciendo que retengan más calor e incrementando la temperatura planetaria. Es lo que conocemos como el calentamiento global.

### **CONSECUENCIAS DEL EFECTO INVERNADERO**

El aumento de la temperatura media terrestre trae consigo la modificación de las condiciones de vida en el planeta. Conozcamos las principales consecuencias de este fenómeno:

#### **-Deshielo de masas glaciares**

El retroceso de los glaciares tiene, asimismo, sus propias consecuencias: la reducción del albedo —el porcentaje de radiación solar que la superficie terrestre refleja o devuelve a la atmósfera—, la subida global del nivel del mar o la liberación de grandes columnas de metano son solo algunas y todas ellas son dramáticas para el planeta.

#### **-Inundaciones de islas y ciudades costeras**

Según el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), durante el periodo 1901-2010 el nivel medio global del mar se elevó 19 centímetros. Se estima que en el año 2100 el nivel del mar será entre 15 y 90 centímetros más alto que el actual y amenazará a 92 millones de personas.

#### **-Huracanes más devastadores**

La intensificación del efecto invernadero no ocasiona estos eventos climáticos extremos, pero sí aumenta su intensidad. La formación de huracanes tiene que ver con la temperatura del mar —solo se forman sobre aguas que tienen, al menos, una temperatura de 26,51 °C—.

### **-Migraciones de especies**

Muchas especies animales se verán obligadas a migrar para sobrevivir a las variaciones de los principales patrones climáticos alterados por el aumento progresivo de las temperaturas. También el ser humano tendrá que desplazarse: según el Banco Mundial, en 2050 el número de personas obligadas a huir de sus tierras por sequías extremas o violentas inundaciones podría llegar a los 140 millones.

### **-Desertificación de zonas fértiles**

El calentamiento global impacta profundamente en los procesos de degradación del suelo y favorece la desertificación de zonas del planeta, un fenómeno que acaba con todo el potencial biológico de las regiones afectadas convirtiéndolas en terrenos yermos e improductivos. Tal y como reconoció la ONU con motivo del Día Mundial de Lucha contra la Desertificación en 2018, el 30 % de las tierras están degradadas y han perdido su valor real.

### **-Impacto en la agricultura y la ganadería**

El calentamiento global ya ha alterado la duración de la estación de crecimiento en grandes partes del planeta. De igual manera, las variaciones de las temperaturas y las estaciones influyen en la proliferación de insectos, hierbas invasoras y enfermedades que podrían afectar a las cosechas. Lo mismo sucede con la ganadería: las variaciones climáticas afectan directamente a las principales especies de múltiples formas: reproducción, metabolismo, sanidad, etc.



## **5.-PALABRAS DE MOTIVACIÓN**

**INTENTA Y FALLA, PERO  
NUNCA FALLES SIN  
INTENTARLO.**

**¡¡¡CONFÍA EN TI, ERES  
CAPAZ DE LOGRAR TODO LO  
QUE TE PROPONGAS!!!**

**¡¡¡ÉXITO!!!**