

Martes 20 de octubre 2020
Docente: **Omar Rivas**
3er Año "B"

Área de formación: Biología
Guía de estudio para Revisión

Desarrollo del Tema



Biología

La **Biología** (del griego βίος [*bíos*] 'vida', y -λογία [*-logía*] 'tratado, estudio o ciencia', es literalmente la ciencia que estudia la vida. Perteneció al grupo de las Ciencias Naturales, y su objeto de estudio comprende a las distintas formas y dinámicas de la vida: su origen, la evolución; y los procesos propios de los seres vivos: la nutrición, el crecimiento, la reproducción y sus diversos mecanismos posibles de existencia.

La biología tiene sus orígenes en los cimientos mismo de la humanidad, porque el ser humano desde siempre se ha sentido intrigado por sus orígenes y por lo que lo distinguía de los demás animales que pueblan el mundo. El naturalismo y las tradiciones médicas datan de épocas antiguas del Egipto y la Grecia antiguos, aunque se basaban en interpretaciones místicas o religiosas de la realidad.

El término "biología" proviene del siglo XIX, consecuencia de las Revoluciones Científicas y de la Edad de la Razón, y se le atribuye a Karl Friedrich Burdach, aunque existen menciones previas. Pero es entonces cuando surge como estudio independiente y separado de la filosofía; no como en la antigüedad, cuando se intentaba obtener la verdad mediante el razonamiento puro en vez de la experimentación. El descubrimiento de la evolución y la genética, con los estudios de Darwin y Mendel respectivamente, a finales del siglo XIX y comienzos del XX, conducirían a la biología a su etapa moderna y más semejante a la que comprendemos hoy en día.

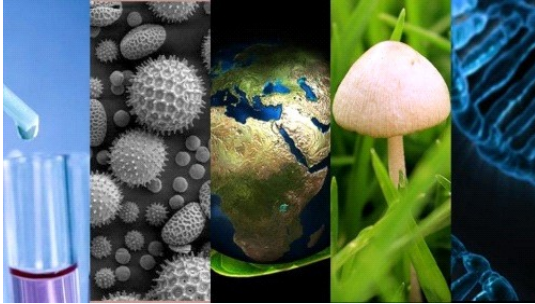
La biología contemporánea posee un altísimo nivel de diversificación, reflejado en sus numerosas ramas, según el tipo específico de seres vivos y/o ecosistemas de su interés, o la perspectiva que adopta respecto a ellos, a saber:

- **Zoología:** El estudio específico del reino animal en sus distintas variantes y niveles.
- **Botánica:** El estudio del reino vegetal: plantas, árboles, algas y algunas otras formas fotosintéticas.
- **Microbiología:** Aquella que centra su estudio en la vida microscópica, la que no puede verse a simple vista.
- **Parasitología:** Se interesa en los animales que sobreviven a expensas de otros seres vivos, haciéndoles daño a medida que invaden sus organismos.
- **Genética:** Centra su estudio de la vida en las leyes de la transmisión de la información biológica y la herencia generacional.
- **Bioquímica:** Tiene que ver con los procesos químicos y moleculares propios de los seres vivos y de las sustancias que éstos generan.
- **Biología marina:** Limita su estudio a las formas de vida que se encuentran en los océanos y las costas.
- **Biotecnología:** La comprensión de las leyes biológicas con miras a su aprovechamiento industrial o tecnológico: pesticidas biológicos, fertilizantes orgánicos, etc.
- **Sistemática:** Se ocupa de la clasificación de las especies de seres vivos conocidos, a partir de la comprensión de su historia evolutiva o filogenética.

Así mismo, la biología forma parte de otras ciencias y disciplinas, tales como la bioquímica (suma de biología y química), la biofísica (suma de biología y física), la astrobiología (suma de biología y astronomía), biomedicina (suma de biología y medicina), entre otras. Al mismo tiempo, toma en préstamo material de la química, la matemática, la física y las diversas ingenierías e informáticas, para componer sus métodos de análisis y de medición, además de construir sus propias herramientas y aparatos especializados (Fuente: <https://concepto.de/biologia-2/#ixzz6bPNalXCB>).

Importancia de la Biología

La biología es una disciplina importante pues mediante ella podemos develar los misterios de la vida tal y como la conocemos, incluido el origen de la misma (y el nuestro propio) y las leyes que la fundamentan. Así, podremos entender qué es exactamente la vida y podremos buscarla en otros planetas, y también podremos valorarla y cuidarla en el nuestro. Por otro lado, esta ciencia aporta insumos teóricos y prácticos a muchas otras disciplinas científicas, gracias a las cuales pueden combatirse enfermedades y mejorar nuestra calidad de vida.



Lejos está todavía la biología de dar todas las respuestas que necesitan las mentes científicas. Por ejemplo, a pesar del desarrollo de la tecnología en los últimos siglos, el origen de la vida en la Tierra sigue siendo uno de los mayores misterios de la Humanidad. La biología tiene una variedad infinita de especies para estudiar: se sabe que existen 8.7 millones de especies en la Tierra, de las cuales sólo 1,9 millones de especies no fueron todavía descubiertas.

La biología está presente a cada segundo, cuando los humanos inhalamos y exhalamos y cada célula recibe sangre oxigenada y libera dióxido de carbono. Según Alberto Cajal (2020) en lifeder.com, hay diez razones claves que perfilan la importancia de la biología, que son:

1- Explica los cambios en los cuerpos humanos: Los seres humanos son científicamente conocidos como homo sapiens. Tienen características similares con los simios, pero están más desarrollados en términos corporales, en el lenguaje y el razonamiento. Siendo considerado como la forma más evolucionada de los animales, los seres humanos tienen cuerpos que son complicados de comprender. Pero al estudiar biología, todo el mundo es capaz de conocer las razones detrás de los repentinos cambios que suceden en los cuerpos. Por ejemplo, cuando los niños inesperadamente crecen y experimentan cambios en sus apariencias físicas, esto significa que sus cuerpos han comenzado a liberar hormonas para su pubertad.

2- Forma diferentes carreras: La biología es uno de las materias básicas que todos deben tomar en sus estudios. El motivo es que ayuda en la formación de las carreras profesionales. Ya sea médico, químico, ingeniero, ecologista, enfermera, psicólogo, científico, profesor u otras profesiones que no están inclinadas a la ciencia, estudiar los conceptos científicos de la vida y otros organismos vivos será una herramienta útil para lograr éxito en cualquier campo de estudio elegido. Incluso esteticistas y terapeutas de belleza necesitan aprender y entender la importancia fundamental de la biología, ya que se ocupan principalmente de la piel, los dedos y las uñas, que son partes importantes del cuerpo humano.



3- Proporciona respuestas a problemas a gran escala: Saber de biología puede ser la respuesta a algunos problemas mundiales. Proporciona respuestas a problemas a gran escala que pueden afectar a cualquier persona de diferentes partes del mundo. Incluso puede ofrecer soluciones a los problemas ambientales. Por

ejemplo, cuando un país está experimentando escasez de alimentos, la biología puede utilizarse para desarrollar métodos eficientes y duraderos para producir más alimentos. Otro problema es la existencia de contaminación. Esta rama del conocimiento puede aportar soluciones para erradicar ese problema ambiental. Además, la importancia de la biología puede ser la clave para la formación de una biosfera saludable donde todos los seres vivos y las cosas no vivas tengan una interacción equilibrada.

4- Enseña conceptos básicos sobre la vida: La información sobre cómo vive el ser humano también está cubierta por la biología. Enseña, por ejemplo, a las personas cómo plantar para el consumo de alimentos. Además, indica qué alimento es apropiado consumir y cuál no. En algunos casos, la biología ha proporcionado conceptos e ideas útiles para la construcción de refugios de manera efectiva. Puede parecer un factor obvio, pero es sólo a través de comprender e interpretar la temperatura del cuerpo humano y lo que se necesita para comer y dormir cómodamente.

5- Ayuda a responder las preguntas fundamentales sobre la vida: La biología puede conducir a las respuestas de algunas preguntas fundamentales de la vida tales como: ¿cómo y dónde comenzó la vida? ¿De dónde vienen los humanos? ¿Fue Dios quien hizo a los seres humanos? ¿O se formaron de acuerdo con la teoría de la evolución de Darwin? Aunque ha habido muchos casos en que la ciencia explicó cómo la vida llegó a existir, esas explicaciones nunca han sido completamente aceptadas debido a creencias y principios relacionados con la religión. Todavía hay una gran parte de la población que cree en lo que dice la Sagrada Escritura. Sin embargo, la biología ha sido consistente en explicar cómo la vida llegó a existir a pesar de no tener evidencias fuertes para sus afirmaciones.



6- Da lugar a nuevas investigaciones científicas: Uno de los más importantes aportes de la biología quizás sea allanar el camino para que los seres humanos lleven a cabo nuevas investigaciones científicas, que son muy útiles para concretar descubrimientos a través del método científico. Los biólogos hacen experimentos para aprender hechos significativos e interesantes sobre el mundo. También realizan trabajos de campo y exploran tierras desconocidas para recopilar más información sobre la vida.

7- Brinda tratamiento para las enfermedades: La biología es una de las bases fundamentales de la salud moderna. El campo conocido como farmacología es literalmente medicina. Se ocupa de la investigación y la creación de todo, desde los analgésicos de venta libre hasta los medicamentos recetados para la depresión. La inmunología estudia nuestro sistema inmunológico y cómo reacciona ante todo tipo de amenazas. La patología diagnostica las enfermedades y lo que las causa. También es relevante el papel de la biología en el estudio de la genética y el ADN. Los científicos ahora son capaces de determinar exactamente por qué existen ciertas predisposiciones a ciertas enfermedades, cómo se transmiten de generación en generación, e incluso trabajan en avances para eliminar rasgos indeseables en las personas a nivel molecular.

8- Ciencia del deporte: Cada vez que vemos deportes, en realidad estamos viendo la influencia de la biología. Los atletas que compiten son capaces de tales hazañas de velocidad y fuerza en parte debido a la comprensión del cuerpo humano a través de la anatomía y otras ramas de la biología. Los científicos han utilizado este conocimiento para crear métodos de entrenamiento que ayudan a impulsar a las estrellas deportivas a alturas increíbles. Los fisiólogos investigan cómo y por qué los músculos reaccionan al estrés. Descubren por qué el cuerpo se deshidrata. O qué proporciona energía para correr maratones o volcar una pelota de baloncesto.

9- Nutrición apropiada: Al saber cómo funciona el cuerpo, los nutricionistas son capaces de planear la dieta perfecta para cualquier necesidad, ya sea perder o subir de peso, alimentarse para hacer ejercicio o simplemente para un trabajo de oficina. Se trata de saber utilizar proteínas, grasas, carbohidratos y otros nutrientes clave. Por ejemplo, hoy se sabe que el azúcar proporciona un pico de energía. También sabemos que puede crear depósitos de grasa y hacerle mal a los dientes. Cuando tomamos la decisión de “comer más sano”, en realidad estamos poniendo los aspectos de la biología a trabajar sin siquiera saberlo. Estas son algunas de las cosas que nos aporta la biología nutricional.

10- Entender nuestros cuerpos: De la genética a la fisiología, las muchas ramas de la biología tienen mucho que decirnos sobre el cuerpo humano y su composición, cómo funciona, y cómo se ve afectado por lo que comemos, el aire que respiramos, y todos los demás aspectos del mundo. Puede ayudarnos a prevenir, curar e incluso eliminar la enfermedad. Incluso puede enseñarnos a ser más fuertes y más rápidos.

Biodiversidad en los Seres vivos

La biodiversidad, o diversidad biológica, es el conjunto de todos los seres vivos del planeta, refleja la cantidad, la variedad y la variabilidad de los organismos vivos, el ambiente en el que viven y las interacciones que llevan a cabo. La biodiversidad incluye a todos los organismos, desde las bacterias microscópicas hasta las más complejas plantas y animales, así como todos los ecosistemas, tanto terrestres como marinos, y todas las relaciones que establecen entre sí.

El concepto también abarca la manera en que esta diversidad cambia de un lugar

a otro y con el paso del tiempo. Indicadores como el número de especies de un área determinada pueden ayudar a realizar un seguimiento de determinados aspectos de la biodiversidad, por lo que entran en juego características tales como: tamaño de las poblaciones (cantidad de organismos por especies presentes en un área), conteo de especies, interacciones entre poblaciones, que a su vez particulariza las comunidades biológicas; aspectos que comprenderemos mejor si estudiamos primero los niveles de organización en el ámbito biológico.

Niveles de Organización

Los seres vivos están formados por los mismos materiales fundamentales que la materia inanimada, pero lo que los diferencia es cómo estos materiales se organizan. Esta organización se diferencia en niveles, que tienen sus propias características y que siempre abarcan las propiedades emergentes del nivel inferior más otras que le son propias. Los niveles de

Los niveles de organización



Biosfera

Sector del planeta Tierra donde la vida es posible. Está formada por los seres vivos y componentes inanimados.



Ecosistema

Conjunto formado por la comunidad más el medio en el que se desarrolla.



Comunidad

Conjunto de poblaciones de especies distintas que habitan en un mismo lugar e interactúan entre sí.



Población

Miembros de una especie (organismos que pueden cruzarse entre sí y tener descendencia) que habitan en un lugar, en un momento determinado.



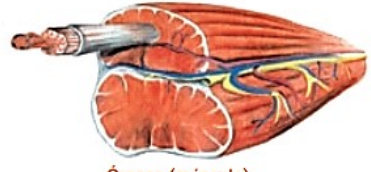
Organismo

(Sistema viviente)
Ser vivo autónomo, formado por un complejo de células.



Sistema de órganos (sistema muscular)

Conjunto de órganos que actúan juntos para realizar una función y que constituyen, a su vez, un sistema viviente.



Órgano (músculo)

Estructura compuesta por uno o varios tipos de tejido que constituye una unidad funcional.



Tejido (muscular)

Grupo de células que desempeñan una función específica.



Célula (muscular)

Unidad más pequeña de vida.

organización de la vida van desde los organismos unicelulares hasta los más complejos, que se agrupan a su vez entre sí y conforman niveles más complejos aún. En cada uno de estos niveles, no es la cantidad de materia lo que tiene importancia sino el modo en que esta materia se organiza.

Los niveles de organización biológica son aquello que muestra hasta qué punto los seres vivos no existen de manera aislada e independiente, sino que están en constante interacción entre ellos. En concreto, los niveles de organización biológica son una jerarquía de categorías que van de lo micro a lo macro (y viceversa), mostrándonos diferentes dimensiones de análisis de los seres vivos. Estos niveles son: individuo, población, comunidad, ecosistema, biosfera y bioma. A continuación describiremos sus características.

- **Individuo:** Esta es la unidad básica, el nivel de ámbito más concreto dentro de los niveles de organización ecológica. En este nivel de estudio es posible investigar elementos como la morfología, el comportamiento, la fisiología, entre otros. Además, partiendo de este nivel de organización ecológica, es posible establecer teorías e hipótesis acerca de cosas que van más allá del propio individuo en sí, como por ejemplo a qué especie pertenece y a qué necesidades responden las adaptaciones de su cuerpo.
- **Población:** La población es el nivel de organización ecológica definido por una agrupación de **individuos de la misma especie** que conviven o que se organizan de manera conjunta para sobrevivir en un momento determinado y en un lugar concreto (de escala más bien local, dado que comparten un mismo espacio). Hay que tener en cuenta que incluso dentro de una misma especie hay una cierta diversidad en cuanto a genotipos (genes) y fenotipos (rasgos expresados en las características del cuerpo o del comportamiento), por lo que no se asume que una población es una sucesión de individuos idénticos. Aspectos que podemos investigar en el ámbito de las poblaciones es la cooperación entre los miembros de una familia o de una tribu, la expulsión de los machos cuando estos llegan a la pubertad, el modo en el que se comparte la comida, las luchas internas por el liderazgo del grupo, entre otros.
- **Comunidad:** La comunidad es el nivel conformado por un **conjunto de poblaciones de diferentes especies**, y que interactúan entre sí en una zona concreta. Aquí se incluyen formas de vida de todos los filos: animales, plantas, hongos, bacterias. Además, es esta constante interacción entre varias formas de vida lo que hace que estas puedan existir, porque crea un equilibrio biológico que aporta estabilidad y sustento a la mayoría de poblaciones e

individuos. A partir de este nivel de organización ecológica pueden estudiarse procesos como la depredación, el parasitismo, la simbiosis, entre otros.

- **Ecosistema:** El ecosistema es un tipo de entorno físico extenso caracterizado por fenómenos que van más allá de la existencia de seres vivos, como la temperatura, el nivel de luminosidad, las precipitaciones o los accidentes geográficos. Así, un ecosistema presenta dos componentes fundamentales: un elemento abiótico, en el que se incluyen elementos no orgánicos, y otro biótico, que incluye a los seres vivos. La combinación entre estas dos mitades forma un entorno con una dinámica de existencia relativamente autónoma, en la que para mantener este equilibrio no se necesita demasiado de la interferencia de elementos ajenos al ecosistema. En este nivel de organización ecológica pueden estudiarse, por ejemplo, el impacto de la contaminación en una zona, los procesos de desertización, la pérdida de la biodiversidad causada por las sequías, entre otros.
- **Bioma:** Un bioma es **una categoría que engloba a varios ecosistemas que presentan algunas similitudes entre sí** y que en muchas ocasiones están en contacto físico entre unos y otros. Así, el bioma es un tipo de paisaje que puede ser identificado por presentar cierta uniformidad en cuanto a sus formas de vida más grandes: normalmente, animales y plantas. Además, **la extensión de los biomas suele ser grande, de la escala de un país mediano o grande** (si bien es independiente de las fronteras de los Estados y naciones); suelen ser identificables fácilmente en un mapamundi (si bien cuesta más en los biomas subacuáticos). Si nos fijamos en este nivel de análisis, es posible estudiar fenómenos como el deshielo de los polos, la deforestación de grandes superficies que amenaza con una extinción masiva de especies, entre otros.
- **Biosfera:** La biosfera **es el nivel de organización ecológica más grande, y abarca todo el planeta**, compuesto por el encaje de los diferentes biomas. Por otro lado, la biosfera está formada por tres componentes: la litósfera, compuesta por todas las regiones en las que la tierra da relieve a la corteza terrestre; la atmósfera, compuesta por la capa de ozono que cubre toda la corteza terrestre, y la hidrósfera, compuesta por las grandes masas de agua que se distribuyen por la corteza del planeta, independientemente de si son visibles por satélite o no. Si nos centramos en esta escala, podremos estudiar las consecuencias del cambio climático casi en su totalidad, así como la meteorología, el movimiento de las placas tectónicas, entre otros.

así como en cada nivel de organización biológica es una constante la condición de “sistema”, también aparece como una constante la necesidad de perpetuarse, ya sea conservándose,

creciendo, y/o reproduciéndose, pero, ¿cómo es esto realmente posible a nivel celular? ¿a través de cuáles mecanismos y bases fisiológicas?

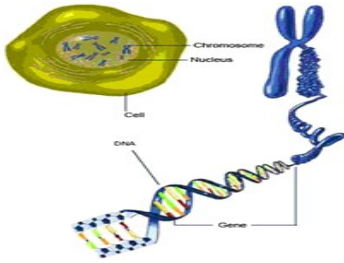
Primeramente, es necesario tener claro que la reproducción implica un traspaso de la información que un ser vivo (unicelular o pluricelular) ha acumulado hasta entonces, la cual le ha permitido subsistir y adaptarse al medio, incluso de aquella información que precede a su propia existencia, es decir, a la de sus antepasados; de modo que a través de una estructura específica denominada **Gen** (en plural: **Genes**) que a su vez está contenido en una molécula especial denominada **ADN**, este ser vivo transfiere su “**información genética**” de forma idéntica (en el caso de la reproducción asexual) o combinada (en el caso de la reproducción sexual) a su descendencia, a su prole, a sus hijos, asegurando, cada vez que es posible que esto ocurra, la perpetuación de su especie.

En segundo lugar, es también necesario aclarar que esa información genética guiará el funcionamiento celular de cada organismo a lo largo de todo su tiempo de vida. ¿Cómo?: generando instrucciones para la fabricación de moléculas esenciales y súper versátiles llamadas **proteínas**, las cuales desempeñan gran variedad de funciones en la célula, incluidas estructurales (citoesqueleto), mecánicas (músculo), bioquímicas (enzimas), y de señalización celular (hormonas). ¿Para qué? Para la su conservación (mantenimiento de la vida).

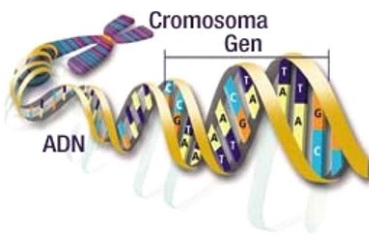
Código Genético. Transcripción de información.

Queda claro que la información genética de un individuo es quien determina cómo éste funcionará (fisiológicamente) a lo largo de su vida, y también queda claro que dicha información genética se encuentra en las células, en todas y cada una de las células que componen el organismo (excepto los glóbulos rojos o eritrocitos y las células cornificadas de la piel, cabello y uñas, dado a que pierden su núcleo en algún momento de su desarrollo); pero aún falta precisar cómo y específicamente dónde se encuentra esa información, y será como sigue:

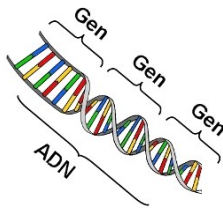
La Información Genética o ADN está:



Dentro de la célula, en el **núcleo** (o región nuclear en caso de las células procariotas), empaquetada en una estructura llamada **Cromosoma**



En los cromosomas, formando largas cadenas moleculares de doble hélice, el **ADN** en sí.

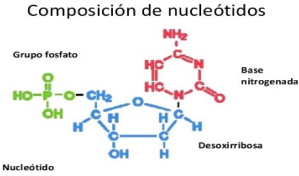
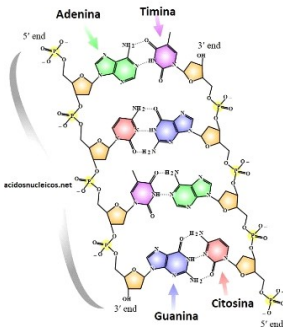
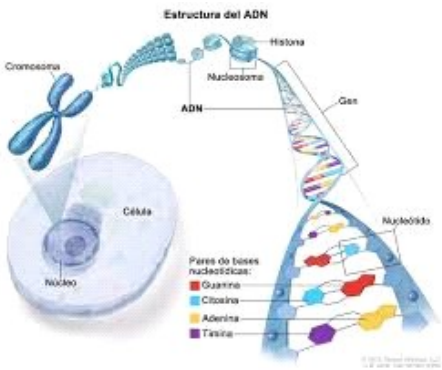


Segmentos de ADN, constituyen los **Genes**

El ADN a su vez está constituido por:



La unión de estructuras llamadas **Nucleótidos**

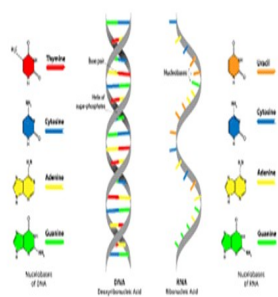
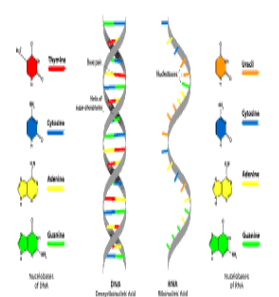
<p>Composición de nucleótidos</p> 	<p>Cada nucleótido, a su vez, está compuesto por un azúcar (desoxirribosa), un grupo fosfato y una base nitrogenada.</p>
	<p>Las bases nitrogenadas son cuatro: adenina (A), timina (T), citosa (C), y guanina (G), y siempre una A se enfrenta a una T y una C se enfrenta a una G en la doble cadena.</p>
	<p>Las bases enfrentadas se dice que son complementarias. El ADN adopta una forma de doble hélice, como una escalera caracol donde los lados son cadenas de azúcares y fosfatos conectadas por “escalones”, que son las bases nitrogenadas. La molécula de ADN se asocia a proteínas, llamadas histonas, y se encuentra muy enrollada y compactada para formar el cromosoma.</p>

El ADN, y su ayudante, el ARN

El ADN (**Ácido DesoxiriboNucleico**) es definido como la **macromolécula base de la herencia**, ya que tiene como **función principal guardar la información** necesaria para la expresión de las características de la especie determinada, Es un ácido nucleico que contiene las instrucciones que determinan la forma y características de un organismo y sus funciones, las características hereditarias de cada ser vivo y las secuencias para la creación de aminoácidos que generarán las proteínas vitales para tal funcionamiento.

El ADN, en sus dos importantes funciones; o participación en dos importantes procesos; que son la división celular y la síntesis de proteínas, trabaja siempre de la mano con el **ARN (Ácido RiboNucleico)**, Mientras el ADN almacena, conserva y transmite la información, el ARN articula los procesos de expresión y transmisión de esa información.

ADN y ARN, conjuntamente son denominados entonces como Ácidos Nucleicos, porque son moléculas que de manera general se las encuentra en el núcleo celular, presentan características estructurales semejantes y funcionales vinculadas (como ya se mencionó). A continuación, algunas de sus diferencias concretas:

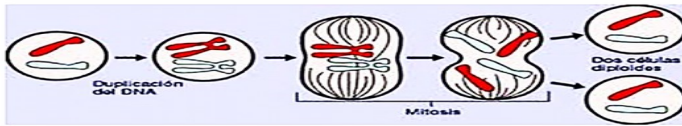
	ADN	ARN
Estructura		
Bases nitrogenadas	Adenina, timina, citosina y guanina.	Adenina, uracilo, citosina y guanina.
Complementación entre Bases	Adenina-timina Citosina-guanina	Adenina-uracilo Citosina-guanina
Azúcar	Desoxirribosa.	Ribosa.
Tipos	<ul style="list-style-type: none"> • ADN nuclear • ADN mitocondrial 	<ul style="list-style-type: none"> • ARN mensajero • ARN de transferencia • ARN ribosomal • ARN no codificante
Funciones	Almacenar y transferir la información genética.	Interpretar el código genético del ADN para conducir la síntesis de proteínas.
Localización en procariontes	Citoplasma.	Citoplasma.
Localización en eucariontes	Núcleo y mitocondrias.	Núcleo y citoplasma.

ADN y ARN, procesos vitales: División Celular y Síntesis de Proteínas

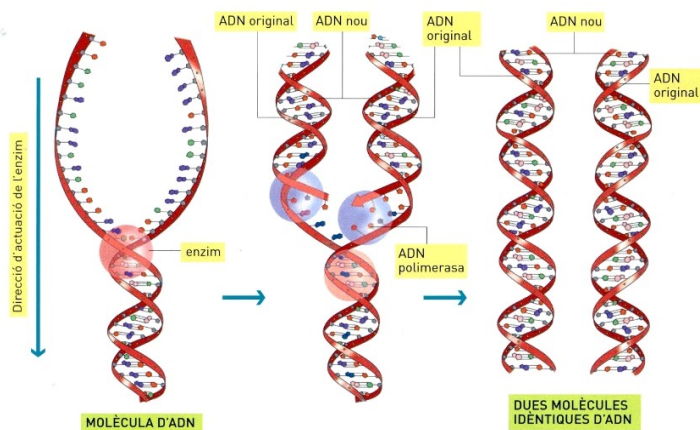
- **División Celular: Replicación del ADN**

...La replicación

- ¿Qué relación tiene la replicación del ADN con la división celular?

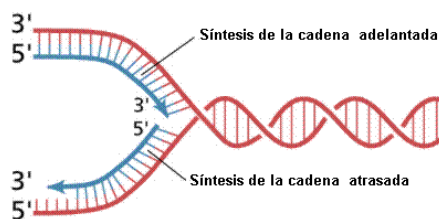


Durante la replicación, la molécula de ADN se desenrolla, separando sus cadenas. Cada una de éstas servirá como molde para la síntesis de nuevas hebras de ADN.



Para eso, la enzima ADN-polimerasa coloca nucleótidos siguiendo la regla de apareamiento A-T y C-G. El proceso de replicación del ADN es semiconservativo, ya que, al finalizar la duplicación, cada nueva molécula de ADN estará conformada por una hebra "vieja" (original) y una nueva. La replicación del ADN, que ocurre una sola vez en cada generación celular, necesita de muchos

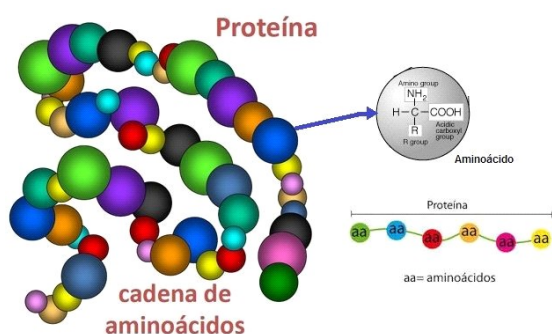
"ladrillos", enzimas, y una gran cantidad de energía en forma de ATP. La replicación del ADN en el ser humano se da a una velocidad de 50 nucleótidos por segundo, y en procariotas a 500/segundo. Los nucleótidos tienen que ser armados y estar disponibles en el núcleo conjuntamente con la energía para unirlos.



La iniciación de la replicación siempre acontece en un cierto grupo de nucleótidos, el origen de la replicación, requiere entre otras de las enzimas *helicadas* para romper los puentes hidrógeno y las *topoisomerasas* para aliviar la tensión y de las proteínas de unión a cadena simple para mantener separadas las cadenas abiertas. Una vez que se abre la molécula, se forma un área conocida como "burbuja de replicación" en ella se encuentran las "horquillas de replicación". Por acción de la ADN-polimerasa los nuevos nucleótidos entran en la horquilla y se enlazan con el nucleótido correspondiente de la cadena de origen (A con T, C con G). Los procariotas abren una sola burbuja de replicación, mientras que los eucariotas múltiples. El ADN se replica en toda su longitud por confluencia de las

"burbujas".

Dado que las cadenas del ADN son antiparalelas, y que la replicación procede solo en la dirección 5' to 3' en ambas cadenas, numerosos experimentos mostraron que, una cadena formará una copia continua, mientras que en la otra se formarán una serie de fragmentos cortos conocidos como fragmentos de Okazaki. La cadena que se sintetiza de manera continua se conoce como cadena adelantada y, la que se sintetiza en fragmentos, cadena atrasada. Para que trabaje la ADN-polimerasa es necesario la presencia, en el inicio de cada nuevo fragmento, de pequeñas unidades de ARN conocidas como cebadores, a posteriori, cuando la polimerasa toca el extremo 5' de un cebador, se activan otras enzimas, que remueven los fragmentos de ARN, colocan nucleótidos de ADN en su lugar y, una ADN-ligasa los une a la cadena en crecimiento.



La replicación del ADN es probablemente uno de los trucos más impresionantes que hace el ADN. Cada célula contiene todo el ADN que necesita para fabricar las demás células. De hecho, los humanos empezamos siendo una sola célula y terminamos con billones de ellas en nuestro organismo. Y durante ese proceso de división celular, toda la información de una célula tiene que ser copiada; y tiene que ser

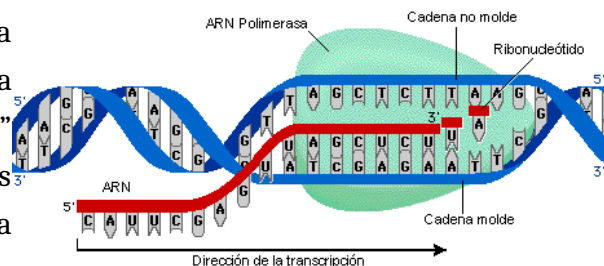
copiado a la perfección. Por tanto, el ADN es una molécula que puede ser replicada para hacer copias casi perfectas de sí misma. Y eso es sorprendente teniendo en cuenta que hay casi tres mil millones de pares de bases de ADN para ser copiadas. La replicación del ADN utiliza polimerasas, que son moléculas dedicadas específicamente sólo a copiar ADN. Replicar todo el ADN de una sola célula humana lleva varias horas, y al final de este proceso, una vez que el ADN se ha replicado, la célula tiene el doble de la cantidad de ADN que necesita. Entonces la célula se puede dividir y depositar la mitad de este ADN en la célula hija, de manera que la célula hija y la original sean en muchos casos absolutamente idénticas genéticamente.

- **Síntesis de Proteínas: Transcripción y Traducción**

Las proteínas son macromoléculas que cumplen funciones variadas. Hay proteínas estructurales, otras son enzimas, otras transportan oxígeno como la hemoglobina, hay proteínas involucradas en la defensa inmunitaria, como los anticuerpos, otras cumplen funciones de hormonas como la insulina, entre otras. Así como el ADN está compuesto a partir de

nucleótidos, las proteínas están compuestas a partir de aminoácidos. Hay 20 aminoácidos diferentes, y cada proteína tiene una secuencia de aminoácidos particular.

El proceso de síntesis de proteínas consta básicamente de dos etapas: la **transcripción** y la **traducción**. En la primera etapa, las “palabras” (genes) escritas en el ADN en el lenguaje de los nucleótidos se copian o transcriben a otra molécula, el ARN mensajero (ARNm). Luego, en la etapa siguiente, el ARNm se traduce al idioma de las proteínas, el de los aminoácidos. Este flujo de información se conoce como el “dogma central de la biología”.



- **La transcripción**

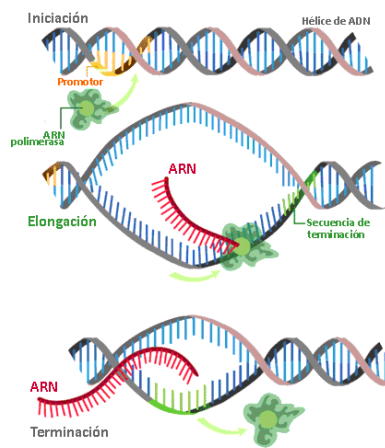
1st base	2nd (middle) base				3rd base
	U	C	A	G	
U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA stop	UGA stop	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG stop	UGG Trp	G
C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U
	CUC Leu	CCG Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G
A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A
	AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U
	GUC Val	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

Durante la transcripción la enzima ARN polimerasa, copia la secuencia de una hebra del ADN y fabrica una molécula de ARN complementaria al fragmento de ADN transcripto. El proceso es similar a la replicación del ADN, pero la molécula nueva que se forma es de cadena simple, el ARN. Que es denominado **ARN mensajero (ARNm)**, porque ha de llevar la información del ADN hacia los **ribosomas**, que son los organelos encargados de fabricar las proteínas.

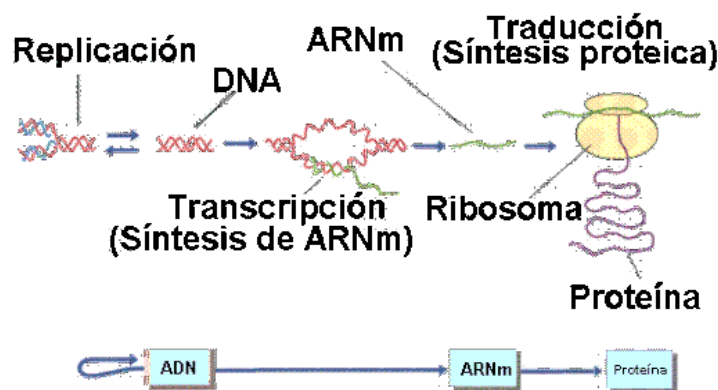
- **La traducción y el código genético**

La molécula del ARN mensajero se traslada a los ribosomas donde ocurre la etapa de traducción. Durante esta etapa el ribosoma lee la secuencia de nucleótidos del ARN mensajero (ARNm) por triplete o tríos de nucleótidos, denominados **codones**. A medida que el ribosoma lee la secuencia de codones va formando una proteína, a partir de la unión de aminoácidos. Según cuál es el codón que el ribosoma “lee” va colocando el aminoácido que corresponde. Si se considera la combinación de cuatro bases tomadas de a tres, existe un total de 64 codones posibles. Cada codón determina qué aminoácido se colocará en la proteína que se está fabricando. De los 64 codones, 61 corresponden a aminoácidos y 3 son codones de terminación (stop), responsables de la finalización de la síntesis proteica.

El código genético o “diccionario” permite traducir la información escrita en el lenguaje de los ácidos nucleicos (nucleótidos) al lenguaje de las proteínas (aminoácidos), y es universal, o sea, es válido para todos los seres vivos. Así, por ejemplo, la secuencia ATG (AUG en el ARNm) codifica para el aminoácido metionina, y el codón TTT (UUU en el ARNm) codifica para el aminoácido fenilalanina en todos los organismos vivos. Como sólo existen 20 aminoácidos en la naturaleza, varios codones pueden codificar para el mismo aminoácido (por ejemplo, al aminoácido glicina le corresponden los codones GGU, GGC, GGA y GGG).



Cada codón del ARNm es leído por otro ARN, llamado **ARN de transferencia (ARNt)**, que actúa como un “adaptador” entre la información que lleva el ARNm y los aminoácidos que deben ir colocándose para formar la proteína correspondiente. El ARNt es muy pequeño comparado con los ARNm y tiene una secuencia, denominada anticodón que aparea (es decir, es complementaria) con el codón. Cada ARN de transferencia tiene un anticodón y “carga” un aminoácido en particular. Por ejemplo, el ARNt que tiene el anticodón UCA, se aparea al codón AGU, y carga el aminoácido serina (Ser). De la misma manera, el ARNt que carga tirosina (Tyr) se aparea, a través de su anticodón, con el codón UAC. Así se va formando una cadena polipeptídica (proteína) a medida que los anticodones de los ARNt reconocen sus respectivos codones en el ARNm. Todo este proceso, teóricamente se ha segmentado en tres etapas:



- **Iniciación** ("comienzo"): en esta etapa el ribosoma se reúne con el ARNm y el primer ARNt para que pueda comenzar la traducción.

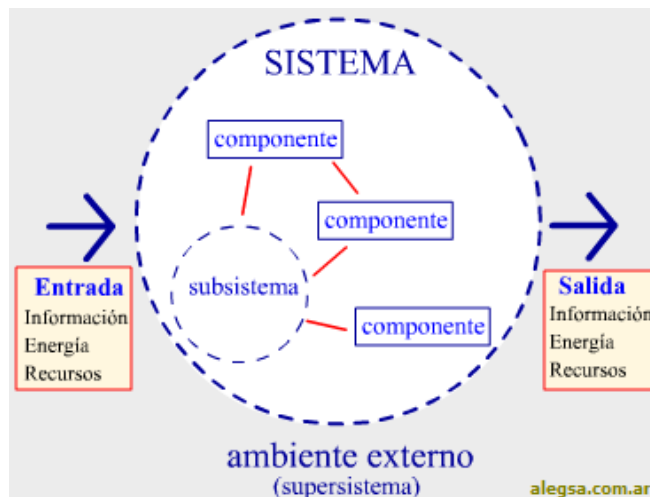
- **Elongación** ("desarrollo"): en esta etapa los ARNt traen los aminoácidos al ribosoma y estos se unen para formar una cadena.
- **Terminación** ("final"): en esta última etapa el polipéptido terminado es liberado para que vaya y realice su función en la célula.

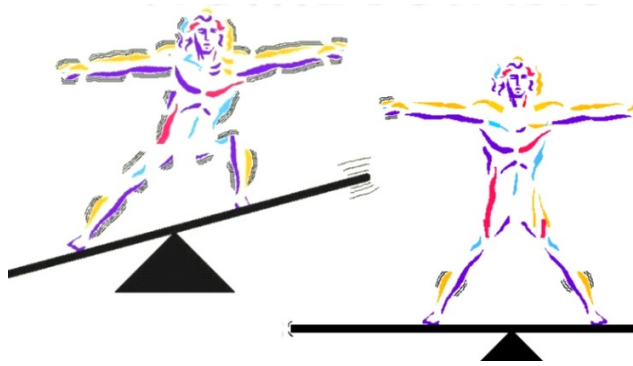
Todo el proceso de Síntesis Proteica, de manera general puede verse así.

Homeostasis

Para hablar de Homeostasis, el tema central de esta guía de estudio, es clave primero hacer un breve recorrido por algunas premisas básicas relativas al qué somos los seres vivos, de qué estamos hechos y como funcionamos, para así lograr entender más claramente por qué es tan importante e imprescindible el proceso de homeostasis dentro y fuera de nuestros cuerpos.

La ciencia ha demostrado que todas las cosas que existen en el universo están hechas de materia (de átomos), y recientemente, la física cuántica ha demostrado, además, que en fin último las cosas están hechas de energía que colapsa eventualmente en materia (lo justifica la comprobada fórmula $E=mc^2$ del famoso Einstein), en base a lo cual podríamos decir que la existencia entera (universal) se reduce a energía que se organiza en infinita diversidad de formas de materia que habita el tiempo-espacio. Energía que "no se crea ni se destruye, solo se transforma" (1era ley de la termodinámica), solo se organiza y des-organiza, entra y sale de los sistemas.





Un sistema, recordemos, es una organización de elementos interdependientes entre sí, que se conjugan de una forma determinada para alcanzar o cumplir un objetivo determinado; y que por naturaleza tiene relación o intercambio de energía con sus entorno o medio externo; así los átomos son un sistema, las células son un sistema, los seres vivos son un sistema, los ecosistemas y la biósfera son un sistema, el sistema solar, las galaxias, y el universo entero, son un sistema, por lo tanto todos ellos poseen un orden determinado para cumplir un propósito determinado, y para ello deben “mantenerse” en el tiempo-espacio, y lo logran conservando un “equilibrio” de sus cualidades dentro de parámetros constantes u homogéneos en al menos cierta medida, más, o menos estricta según lo requiera el sistema en cuestión.

Es así como aparece “la homeostasis” (del griego ὅμοιος hómoios, 'igual', 'similar', y στάσις stásis, 'estado', 'estabilidad'), como la capacidad que tienen los cuerpos o sistemas, autorregular o mantener sus condiciones intrínsecas, estables. Aunque ya se hablaba biológicamente del proceso a partir de hallazgos y teorías de Claude Bernard (biólogo, médico y fisiólogo frances), el término fue acuñado por primera vez por el fisiólogo estadounidense Walter B. Cannon en 1933, para describir “los mecanismos que mantienen constantes las condiciones del medio interno de un organismo, a pesar de grandes oscilaciones en el medio externo”, esto es, funciones como la presión sanguínea, temperatura corporal, frecuencia respiratoria y niveles de glucosa sanguínea, entre otras, son mantenidas en un intervalo restringido alrededor de un punto de referencia, a pesar de que las condiciones externas pueden estar cambiando. Él, fue de los primeros en plantear que las células de un organismo sólo funcionan correctamente dentro de un intervalo estrecho de condiciones como temperatura, pH, concentraciones iónicas y accesibilidad a nutrientes, y deben sobrevivir en un medio en el que estos parámetros varían hora con hora y día con día. Los organismos requieren mecanismos que mantengan estable su medio interno intracelular a pesar de los cambios en el medio interno o externo, por lo que la homeostasis se ha convertido en uno de los conceptos más importantes en fisiología y medicina.

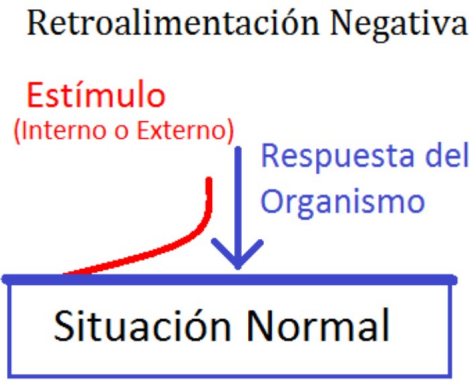
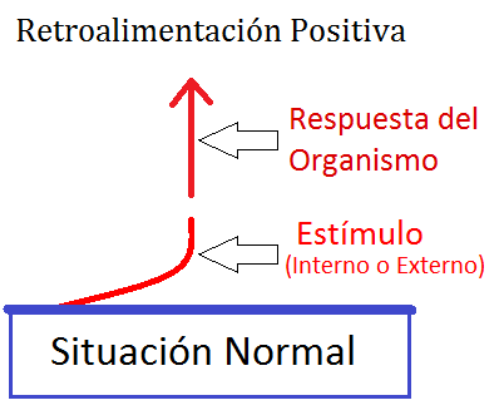
- **Homeostasis en los organismos.**

En los organismos o seres vivos, la homeostasis como capacidad mantener una situación físico-química característica y constante dentro de ciertos límites, incluso frente a alteraciones o

cambios impuestos por el entorno o el medio ambiente, se logra movilizando los diferentes sistemas; nervioso central, el sistema endocrino, el sistema excretor, el sistema circulatorio, el sistema respiratorio, por ejemplo; los cuales, en esencia, hacen posibles procesos de **retroalimentación** de información y sucesivamente procesos regulación (**autorregulación**) que se traducen en producción o inhibición de productos y condiciones corporales específicas.

Modelos de regulación homeostática en los organismos

Las situaciones de retroalimentación que se han determinado científicamente hasta ahora, son principalmente dos: negativa y positiva; sin embargo, se han ido descifrando otras que explicaremos también a continuación, pero primero buscaremos dejar claro a qué nos referimos cuando hablamos de retroalimentación negativa y positiva:

Retroalimentación negativa	Retroalimentación positiva
Produce un efecto contrario al estímulo inicial. Esto quiere decir que, si algún factor dentro del organismo se vuelve excesivo o insuficiente, la retroalimentación negativa actuará para devolver al organismo a sus niveles normales.	Potencia o amplifica la reacción del organismo, a partir de un estímulo inicial. Esto puede ocurrir como consecuencia de una deficiencia o exceso de algún factor en el organismo. De allí que la retroalimentación positiva necesite de la negativa para su regulación.
<p>Retroalimentación Negativa</p> 	<p>Retroalimentación Positiva</p> 

Retroalimentación Negativa

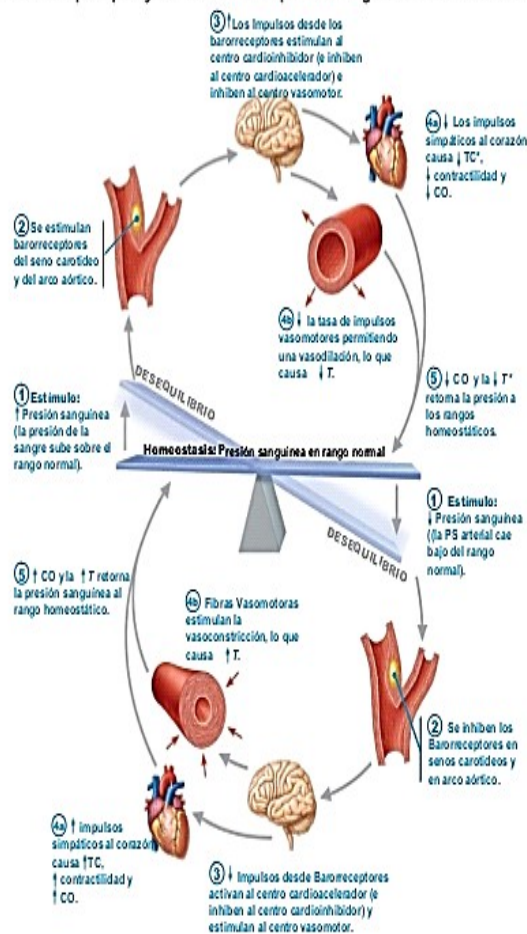


Los sistemas corporales controlados homeostáticamente son mantenidos por **asas de retroalimentación** negativa, que requieren: 1) un **receptor**, que recibe las señales del medio; 2) un mecanismo de **control central**, que decide y “ordena” la acción a tomar al respecto de las señales recibidas; y 3) un **efector**, que ejecuta las acciones que ordene el centro de

control; todo esto en un intervalo corto, alrededor de un valor de referencia. A manera de que cualquier cambio o desviación de los valores normales sea contrarrestada rápidamente. Visto de otro modo, las desviaciones inician respuestas que llevan la función del órgano de regreso a un valor dentro del intervalo normal.

El modo como actúa la retroalimentación negativa puede ser entendido más fácilmente comparándolo con el funcionamiento de un aire acondicionado, que trabaja con un sensor (**receptor**) que mide la temperatura del espacio que acondiciona, y esta a su vez (la temperatura), es controlada por medio de un termostato (**controlador**). Entonces, cuando el aparato es encendido, pondrá en marcha el compresor de gas (**efector**) que hará salir aire frío hasta alcanzar la temperatura que ha sido fijada por el usuario (información que maneja el termostato), una vez alcanzada dicha temperatura, el compresor se apaga, pero así mismo cuando el sensor registre medidas de temperatura más calientes que el valor establecido, volverá a poner en marcha el compresor.

Figura 2.1 Reflejo Barorreceptor que ayuda a mantener la presión sanguínea en homeostasis.



Diapositiva 1

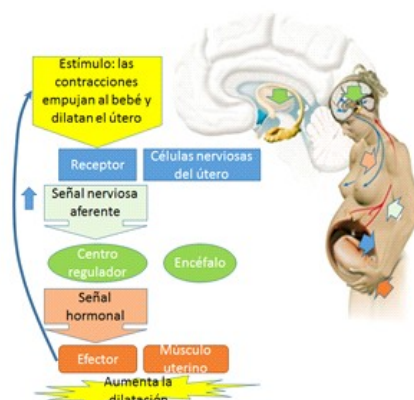
En los sistemas biológicos (organismos), el **receptor** corresponde con la o las estructuras que miden las condiciones internas como los receptores en los vasos sanguíneos del cuerpo humano que miden el pH de la sangre, o externas como los receptores de la piel que miden la temperatura, por ejemplo. El **centro de control**, en la mayor parte de los mecanismos homeostáticos es el cerebro, que cuando recibe información sobre una desviación en las condiciones internas del cuerpo, manda señales para producir

cambios que corrijan esa desviación y lleven las condiciones internas de regreso al intervalo normal. Y los **efectores** son músculos, órganos y otras estructuras, que cuando reciben señales del cerebro u otro centro de control (la medula espinal en el “arco reflejo” por ejemplo), cambian su función para corregir la desviación.

Un ejemplo de retroalimentación negativa es la regulación de la presión sanguínea. Cuando los receptores que detectan la presión en la pared de los vasos sanguíneos detectan un aumento, mandan un mensaje al cerebro, que a su vez manda mensajes a los efectores, el corazón y los vasos sanguíneos. Como resultado, la frecuencia del corazón disminuye y los vasos sanguíneos aumentan su diámetro, lo que hace que la presión sanguínea caiga a un valor dentro del intervalo alrededor del valor de referencia. Lo mismo ocurre si la presión sanguínea disminuye, ya que los receptores mandan un mensaje al cerebro, que hace que la frecuencia del corazón aumente y los vasos sanguíneos disminuyan en diámetro.

La presión sanguínea normalmente aumenta durante el ejercicio y esto es una respuesta del cuerpo al aumento en la demanda de oxígeno por los tejidos musculares. Cuando los músculos requieren más oxígeno, el cuerpo responde aumentando la presión arterial y por tanto el flujo sanguíneo a estos tejidos. Este aumento es necesario para cubrir la demanda de oxígeno por los músculos.

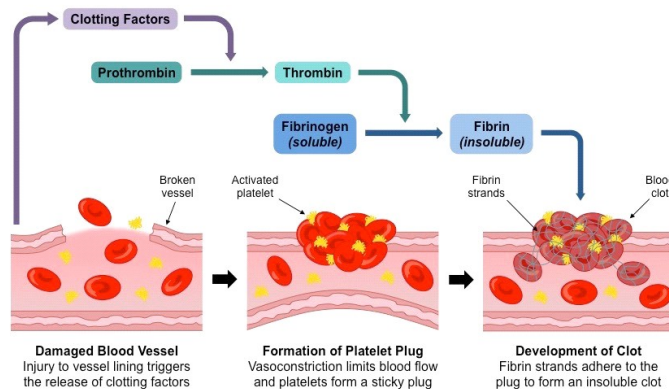
En una forma similar, cuando una persona está hambrienta, el intervalo de referencia de la intensidad metabólica puede revalorarse abajo del normal. Esta baja en la intensidad metabólica es un intento del cuerpo por detener las lesiones debidas a la falta de alimentación y mantenerse funcionando a un nivel metabólico más bajo. Por ello, algunas personas que dejan de comer periódicamente en un intento por perder peso, encuentran que después de una baja inicial de peso se hace difícil perder más, lo que ocurre debido a la baja en el valor de referencia, ya que el ejercicio puede aumentar las demandas metabólicas para contrarrestar algunos de esos efectos.



Retroalimentación Positiva

La retroalimentación positiva es lo contrario a la retroalimentación negativa, o sea, un proceso por el que el cuerpo detecta un cambio y activa mecanismos que aceleran ese cambio. Un ejemplo de retroalimentación positiva ocurre

durante el parto, cuando el feto a término casi no deja espacio dentro del útero. Entonces la cabeza hace presión sobre el cuello del útero (cérvix), pero el cuerpo de la mujer no responde tratando de eliminar la presión, sino que el cerebro estimula la producción de la hormona oxitocina, la que hace que el útero se contraiga para empujar el feto a salir.



Así mismo pasa con la coagulación de la sangre, ya que parte de su vía metabólica es la producción de una enzima llamada trombina, que forma la matriz del coágulo pero también acelera la producción de más trombina. Esto es, tiene un efecto autocatalítico o autoacelerador, de manera que el proceso de coagulación se va haciendo cada vez más rápido hasta que, idealmente,

la hemorragia se detiene. De manera que, la coagulación como proceso de retroalimentación positiva es parte de un asa de retroalimentación negativa que es activada por el sangrado y finalmente la detiene.



Otro ejemplo más se ve en la digestión de las proteínas, donde la presencia de una proteína parcialmente digerida en el estómago estimula la secreción de ácido clorhídrico y pepsina, la enzima que digiere la proteína. Así, una vez que empieza la digestión, esta se convierte en un proceso auto-acelerado.

Nota curiosa: Más allá de la Homeostasis, la Alostasis

Un neurocientífico de la Escuela de Medicina de la Universidad de Pennsylvania, Peter Sterling, hizo una contribución importante al cuestionar el valor del término homeostasis. Como vimos, este término fue introducido en el siglo XIX por Claude Bernard para enfatizar la importancia de preservar un medio interno constante en el mantenimiento de un sistema saludable y posteriormente, en los 1930s, un fisiólogo de Harvard, Walter B. Cannon, usó el término homeostasis para referirse al medio ambiente interno estable, consistente y óptimo para el mantenimiento de la salud.

Sin embargo, Sterling ofreció argumentos convincentes de que, en su mayor parte, las respuestas saludables no son el resultado de mantener un medio constante, sino todo lo contrario, son el resultado de mantener respuestas óptimas cambiando nuestros sistemas en formas



apropiadas. Es decir, que no viviríamos la experiencia de correr un maratón si nuestro sistema cardiovascular no cambiara durante varias fases de la carrera para acomodar las necesidades en las demandas sanguíneas. Igualmente, después de comer nuestro postre favorito, la salud depende de la capacidad del cuerpo para cambiar la producción de insulina y metabolizar la carga de azúcar que acabamos de introducir a nuestro sistema. Y si vemos a un niño corriendo hacia el tráfico de una calle, necesitamos liberar gran cantidad de nuestras hormonas del estrés para obtener la energía física y mental necesaria para esquivar el tráfico y rescatar al niño.

Por lo tanto, las respuestas saludables no consisten en mantener una constancia del medio interno, sino en ser capaces de cambiarlo para llenar los requerimientos del medio ambiente, por lo que Sterling sugirió reemplazar el término 'homeostasis' por el de 'alostasis', definido este como 'el mantenimiento de la estabilidad por medio del cambio'.

Alostasis (gr. *allos-*, otro + *stasis*, mantener) es una palabra acuñada por Sterling y Eyer (1988) para caracterizar las variaciones en la presión sanguínea y frecuencia cardíaca durante las experiencias diarias, y también para describir cambios en el nivel de referencia de estos parámetros durante la hipertensión. Ellos usaron los cambios en el nivel de referencia como el punto principal que distingue la alostasis de la homeostasis (gr. *homeo-*, constante + *stasis*, mantener) y escribieron: "Allostasis emphasizes that the internal milieu varies to meet perceived and anticipated demand". Esto llevó a Bruce McEwen a definir alostasis en una forma más amplia que la idea de cambios en el nivel de referencia; esto es, como el proceso que en forma activa mantiene la homeostasis.

La diferencia entre homeostasis y alostasis es importante porque sistemas que varían de acuerdo a la demanda, como el eje hipotálamo-hipófisis-glándula suprarrenal (HHS) y el Sistema Nervioso Autónomo (SNA), ayudan a mantener los sistemas que son realmente homeostáticos. Más aún, variaciones grandes en el eje HHS y en el SNA no llevan directamente a la muerte, como las grandes desviaciones en la tensión de oxígeno y del pH. Por todo eso, McEwen propuso que el término alostasis es mucho mejor para describir los mecanismos

fisiológicos que resuelven problemas, reservando el término homeostasis para mecanismos que son necesarios para la sobrevivencia. En esta forma, podemos decir que alostasis describe los procesos que mantienen el organismo, esto es, mantienen la homeostasis o 'mantienen la estabilidad a través del cambio' y promueven la adaptación y resolución de los problemas fisiológicos, al menos en el corto plazo.

Entre los ejemplos de alostasis se encuentran las variaciones en la presión sanguínea. Por ejemplo, en la mañana al salir de la cama el cerebro eleva la presión sanguínea para mantener el flujo y la tensión de oxígeno en el cerebro. Otro ejemplo son las elevaciones en catecolaminas y glucocorticoides durante la actividad física, que sirven para movilizar y rellenar respectivamente los almacenes de energía requeridos para las funciones cerebrales y corporales. Estas adaptaciones mantienen el metabolismo esencial y la temperatura corporal.



Sin embargo, haciendo una analogía ingenieril, Bruce McEwen propuso el uso de otro término, 'carga alostática', para referirse a la carga sobre el cerebro y el cuerpo que ocurre después de una experiencia estresante, si es que los cambios no ocurren en una forma temporal adecuada. Por ejemplo, cada vez que ponemos grandes demandas sobre él, como arrastrar una pesada maleta por el aeropuerto, el sistema cardiovascular toma un largo tiempo para regresar a las condiciones basales y la carga alostática puede

convertirse en una enfermedad cardiovascular.

Entonces, carga alostática se refiere al precio que tiene que pagar el cuerpo cuando es forzado a adaptarse a situaciones físicas adversas y representa la presencia de demasiada alostasis, o la operación ineficiente de los sistemas de respuesta alostática, que fueron prendidos y deben ser apagados después que la situación estresante ha pasado.

Por ejemplo, los glucocorticoides tienen la capacidad de promover la conversión de proteínas y lípidos a carbohidratos útiles, y en el corto plazo rellenan las reservas de energía después de un periodo de actividad. Sin embargo, estos glucocorticoides también actúan sobre el cerebro para aumentar el apetito y la actividad locomotora, así como el comportamiento de búsqueda del alimento, regulando en esta forma los comportamientos que controlan la entrada de energía y su gasto.

Una paradoja semejante puede verse en el caso del corazón, ya que salir de la cama en la mañana requiere un aumento en la presión sanguínea y una redistribución del flujo de sangre a la cabeza. Además, para proporcionar el flujo que se requiere durante el día, la presión sanguínea se eleva y cae, conforme las demandas físicas y emocionales cambian. Sin embargo, las elevaciones repetidas en la presión arterial promueven la generación de placas de aterosclerosis, particularmente cuando se combinan con un suplemento de colesterol, lípidos y radicales libres, que dañan las paredes de las arterias coronarias. Se sabe que los receptores beta adrenérgicos inhiben esta cascada de eventos y enlentecen la aterosclerosis, que es acelerada en monos dominantes expuestos a ambientes de dominancia inestable. Así, además de su importancia en la adaptación a corto plazo, las catecolaminas y la combinación de glucocorticoides e insulina pueden tener efectos peligrosos para el cuerpo.

Enfermedades relacionadas con la homeostasis

La pérdida o la falla de la homeostasis implican entonces un comportamiento anormal de los mecanismos biológicos que mantienen en equilibrio los procesos de los seres vivos y, por ende, la pérdida de la salud, o lo que es lo mismo, la aparición de enfermedades, por ejemplo:

- La hepatopatía alcohólica, o hepatitis producida por el consumo excesivo del alcohol, puede conllevar a cirrosis hepática, que es una degeneración fibrosa del hígado, que en consecuencia se traduce en pérdida parcial o total de sus funciones. Y dado que el hígado es un órgano que produce sustancias necesarias para el funcionamiento del cuerpo, como las sales biliares para la digestión, o los factores de coagulación, además de constituir un filtro para la eliminación de productos de desecho metabólico; su degeneración conlleva a una pérdida de muchas funciones orgánicas o enfermedades.
- La insulina es una hormona producida por el páncreas que tiene por función degradar los carbohidratos o azúcares que se consumen, en sustancias más simples (glucosa) para su adecuada absorción y aprovechamiento. La diabetes, una enfermedad metabólica que consiste en un déficit importante en el procesamiento de los azúcares ingeridos, ocurre por no existir insulina (diabetes tipo I) o porque el cuerpo pierde la capacidad de usarla (diabetes tipo 2). Con esto se pierde una de las funciones más importantes para el metabolismo de los carbohidratos.
- La totalidad de enfermedades de origen alérgico (Rinitis, urticaria, reacción alérgica medicamentosa, asma bronquial) están condicionadas a fallas en nuestro propio sistema de defensas, o sistema inmunológico, en donde la exposición a una sustancia determinada, supone una reacción exagerada que produce la enfermedad y que en algunos casos puede ser mortal. Las alergias son multifactoriales, y pueden implicar

uno o varios sistemas a la vez. En el caso del asma bronquial, el sistema afectado es el respiratorio, pues esta patología hace que el que la padece, tenga dificultad para respirar, por inflamación de los bronquios, aumento del tono de los músculos bronquiales y secreción aumentada de moco a ese nivel. Y esto se debe a una falla en el sistema inmunológico, o a los mecanismos de control que existen para su normal funcionamiento.

Aquí hemos descrito la homeostasis con ejemplos de la fisiología humana, pero esta es una propiedad fundamental de la vida y una necesidad para la sobrevivencia de todos los seres vivos. Por ello, la homeostasis también permite a organismos como bacterias, plantas, hongos y protistas, mantener su estabilidad interna a pesar de los incesantes cambios en el medio ambiente.

Homeostasis en el ambiente.

La homeostasis del [ambiente](#), también conocida como homeostasis ecológica, es el intercambio que se produce entre diversos medios naturales que permiten mantener un equilibrio dentro de un ecosistema. Se considera que estos ajustes son necesarios para lograr la supervivencia de los seres vivos. Generalmente estos equilibrios homeostáticos pueden entenderse al observar poblaciones o sistemas que dependen unos de otros. En la fauna se observa en la relación entre el cazador y su presa, o entre los herbívoros y su fuente de alimento natural, por ejemplo.

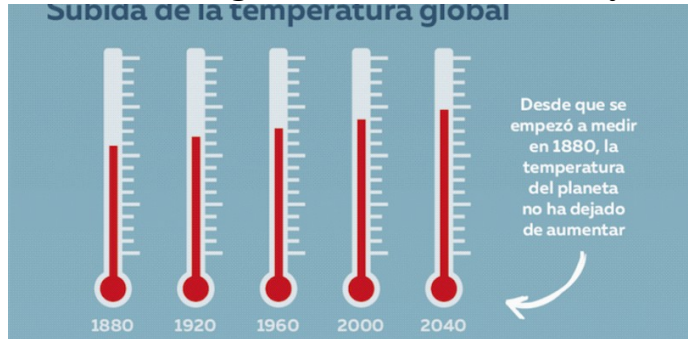


En el caso del planeta en general, el equilibrio homeostático se ve reflejado en la relación entre un ecosistema y los cambios climáticos que se producen. El mecanismo para que este equilibrio se produzca es relativamente sencillo; hay dos causas que deben confluir: la primera es que todos los individuos de las especies de un ecosistema se preserven y permanezcan; la segunda es que el ecosistema sea lo suficientemente grande como para que pueda soportar los factores negativos, y la vida pueda volver a confluir.

Un caso ilustrativo es el que ocurre en los charcos o pozos pequeños. Estos forman un ecosistema tan pequeño que una simple sequía elimina las probabilidades de subsistencia, quiebra por completo el equilibrio y hace que mueran sus habitantes: peces, ranas y vida vegetal. El éxito de esta teoría se observa mejor cuando se analizan bosques o selvas. Son

ecosistemas tan grandes que la homeostasis se establece, aunque desaparezcan o migren algunos individuos que hacen vida allí.

Calentamiento global, efecto invernadero y cambio climático, factores que influyen.



Así como la homeostasis y la alostasis se presenta en el ser humano, y los demás seres vivos (plantas, animales, bacterias, y demás reinos biológicos), también es parte importante e inseparable de los mecanismos de sobrevivencia planetaria, por lo que todo aquello que suceda por encima o debajo de este nivel, pero que

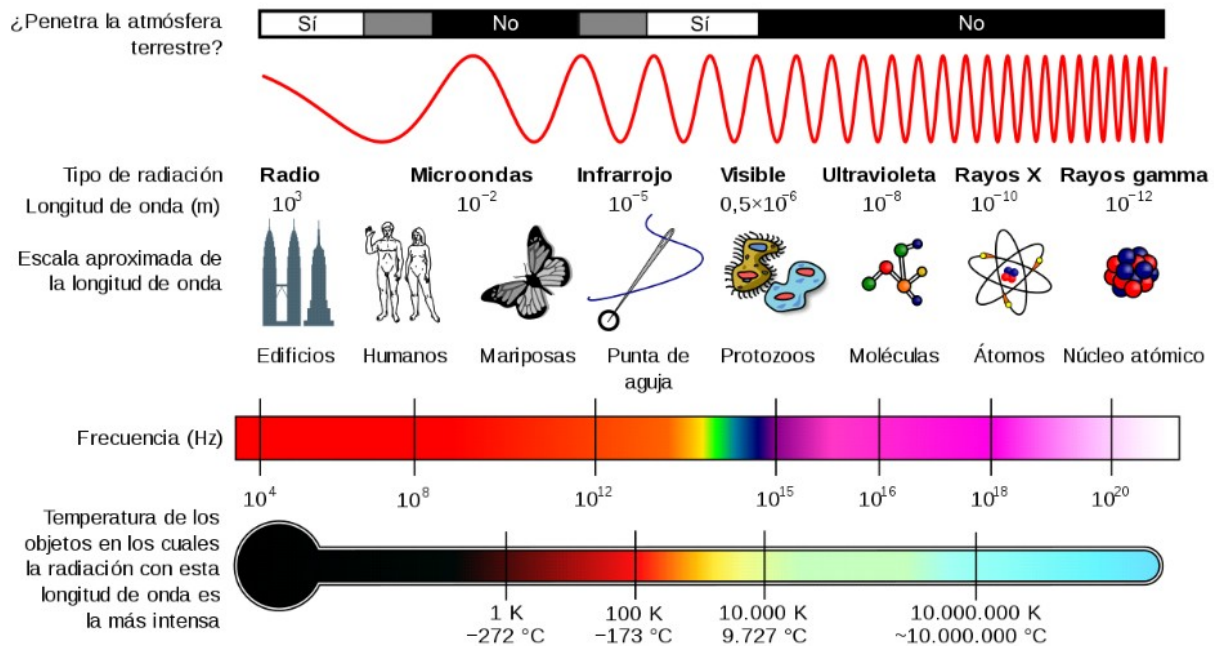
afecte de forma prolongada los parámetros habituales, generará un colapso del sistema y todo lo que el contiene. El Calentamiento global, que es causado por el efecto invernadero, y que provoca el cambio climático, es actualmente uno de desequilibrios más complejos con los que tiene que lidiar el planeta tierra.

El **Calentamiento Global** se refiere al aumento de la temperatura del planeta, por encima de los valores promedios; bien sea por causas naturales o artificiales (humanas); lo cual provoca cambios en clima que pueden ser muy bruscos y destructivos.

Para entender mejor por qué y cómo sus efectos se miden con el **cambio climático**, es pertinente recordar los elementos que componen el clima y analizar un poco cómo todos ellos van siendo afectados por el aumento de la temperatura planetaria.

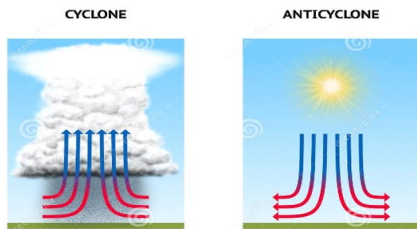


El clima se define como las condiciones meteorológicas medias (medidas en un plazo mínimo de 30 años) que caracterizan a un lugar determinado, es una síntesis del tiempo atmosférico (o tiempo meteorológico), obtenida a partir de estadísticas a largo plazo -el clima difiere del tiempo, en que este último solo describe las condiciones de corto plazo de las variables en una región dada- Los elementos meteorológicos a tomar en cuenta son temperatura, presión atmosférica, viento, humedad y precipitación.



Para empezar, hay que tener claro que la temperatura del planeta es regulada por la radiación solar, la cual es la principal y prácticamente única fuente de energía, nos llegan bajo los términos de insolación, como rayos de luz y calor de diferentes longitudes de onda que constituyen el espectro electromagnético: luz visible (rayos luminosos- entre el azul y el rojo), y los no visibles que serían los rayos ultravioleta (menor longitud de onda que la visible) y los rayos infrarrojos (de mayor longitud de onda que los visibles).

La radiación solar atraviesa la atmósfera sin calentarla, porque el aire es diatérmico, es decir, se deja atravesar por los rayos solares sin calentarse. Pero esta radiación solar, al llegar a la superficie terrestre o marítima se transforma aumentando su longitud de onda y pueden calentar tanto las aguas, como el suelo, y las capas inferiores del aire. Entonces, en la medida de que la atmósfera (aire) más cercana a la superficie terrestre/marina, aumenta su temperatura, los demás elementos se verían afectados de la siguiente manera:



Cuanto mayor sea la **temperatura** del aire, menor será su **presión atmosférica**, dado a que sus partículas acumulan más energía, se dispersan, y por lo tanto, se hace menos denso (menos pesado) y más volátil, por lo cual se puede mover más rápido, tanto horizontalmente generando más **vientos**, como vertical-ascendente para chocar con masas de aire más altas que están más frías y genera mayor

precipitación, a la vez que favorece mayor **humedad** en el ambiente por varias circunstancias: aumenta la evaporación de las masas de agua y la evapotranspiración de los organismos, por el aumento de la nubosidad y precipitación, y porque el aire menos denso tiene mayor capacidad de absorber vapor de agua.

Así, cuando la temperatura del aire aumenta, el tiempo atmosférico tenderá a ser inestable y se pueden producir lluvias e incluso tormentas (Ciclones). Y cuando la temperatura del aire descende, el tiempo será más estable y se presentarán días soleados sin nubes y con el ambiente seco (Anticiclones).



Todos estos mecanismos, de forma natural ocurren sin romper con el equilibrio de la homeostasis planetaria, sin embargo, es el denominado **Efecto Invernadero**, lo que, el último siglo, ha generado el gran problema que climático mundial que hoy nos aqueja.

El efecto invernadero es un proceso en el que la radiación térmica emitida (o re-emitida) por la superficie planetaria es absorbida por los **gases de efecto invernadero (GEI)** -Vapor de agua (H_2O), Dióxido de carbono (CO_2), Metano (CH_4), Óxido de nitrógeno (N_2O), Ozono (O_3) y Clorofluorocarbonos (CFC)- atmosféricos y es irradiada en todas las direcciones. Como parte de esta radiación es devuelta hacia la superficie terrestre y la atmósfera inferior, ello resulta en un incremento de la temperatura superficial media respecto a lo que habría en ausencia de los GEI, porque la radiación solar en frecuencias de la luz visible que llega la superficie planetaria, rebota en frecuencias menores (de onda más larga) de radiación térmica: infrarroja, es más fácilmente absorbida por los GEI, los que a su vez irradian mucha de esta energía a la superficie y atmósfera inferior.

Este mecanismo recibe su nombre debido a su analogía al efecto de la radiación solar que pasa a través de un vidrio y calienta un invernadero, pero la manera en que atrapa calor la atmósfera es fundamentalmente diferente a como funciona un invernadero de jardinería, que reduce las corrientes de aire, aislando el aire caliente dentro del recinto, evitando la pérdida de calor por convección. Sin este efecto invernadero natural, la temperatura de equilibrio de la Tierra sería de unos -18°C , y no los 14°C , que realmente posee. El efecto invernadero natural de la Tierra hace posible la vida como la conocemos, el problema aparece cuando a razón del aumento de los GEI, por las actividades humanas, se genera no solo una acumulación de energía que no retorna de la tierra al espacio, sino que además la energía que entra, en primera instancia, es mayor, porque la capa que filtra la radiación solar: Capa de Ozono, se ha desgastado (roto).

Regulación homeostática de la tierra, Hipótesis Gaia.

La Hipótesis Gaia fue formulada por primera vez por James Lovelock y Lynn Margulis, con la idea de que la Tierra funciona como un ser vivo ya que funciona como un “sistema homeostático que emerge de la interacción entre la biota y la biosfera y cuyo resultado son estados que permiten la permanencia de la vida” o, dicho de otra forma, “ver a la Tierra, o mejor, a la zona de influencia de la vida sobre la Tierra, como si de un organismo vivo se tratase capaz de regular sorprendentemente bien la composición de la atmósfera, los océanos y la litosfera”. Es más, de adaptar el medio ambiente para poder desarrollar una complejidad cada vez mayor. Algunos ejemplos de esa homeostasis gaiana serían:

- En términos históricos, el planeta ha mantenido la misma temperatura, acidez de las aguas, salinidad del mar y concentración de gases en la atmósfera a pesar de los cambios que se han ido produciendo en el entorno (aumento de la radiación solar, caída de meteoritos, entre otros). Esto ha sido gracias al funcionamiento de los ecosistemas.
- Esas condiciones son las óptimas para el desarrollo de la vida. Por ejemplo, la vida se desarrolla mucho mejor a una temperatura de 15°C que de 65°C , ya que requiere menos consumo de energía.
- En un organismo como el nuestro, cada molécula de agua que ingerimos pasa unas 200 veces por los riñones antes de que el organismo la deseche (y la emplee luego otro organismo). Esto supone una tasa de reciclado del agua del 99,5%. A nivel planetario, cada átomo de carbono, fósforo o nitrógeno que Gaia obtiene a través del vulcanismo lo recicla entre un 99,5 y un 99,8% antes de que vuelva a incorporarse de nuevo al magma terrestre.

Si Gaia fuese un organismo de organismos, estos últimos deberían estar “al servicio” del organismo mayor, del mismo modo que nuestras células y órganos lo están al conjunto de nuestro cuerpo. De esta forma, deberemos observar comportamientos de organismos ilógicos desde el punto de vista de la supervivencia del individuo o grupo, pero funcionales a Gaia. Además, tendría que apreciarse un alto grado de coordinación (y no de competencia) entre los organismos, como ocurre entre nuestras células. Algunos ejemplos:

- En un bosque lluvioso, una buena parte del agua que llueve proviene de la transpiración de sus plantas. Dicho de otra forma, los vegetales alimentan al conjunto de seres vivos de ese ecosistema. Las plantas terrestres consumen la mayoría de su energía en la transpiración. No en la fotosíntesis, sino en la evapo-transpiración. Por cada julio de energía que una planta ha utilizado del Sol para la fotosíntesis, cien julios los ha utilizado con su bomba de aspiración, evaporando agua en sus hojas y ramas. Pero cualquier árbol que inventara una bomba de ascenso de los nutrientes medianamente eficaz podría evitar la evapotranspiración y ese “desperdicio” energético (ese uso propio de solo un 1% de la energía solar gracias a la fotosíntesis). Por ejemplo, un corazón humano podría hacer el trabajo para una secuoya, con la ventaja añadida de que la secuoya no perdería agua. De este modo, resulta obvio que el árbol trabaja poco para sí (ese 1% que fija de la fotosíntesis), pues trabaja básicamente para Gaia: casi toda la energía que capta del Sol sirve a una función gaiana, de la que también se beneficia.
- El salmón remonta el río y desova en su cabecera no (solo) para sobrevivir, sino para fertilizar el bosque a través del oso que lo pesca. Con ello devuelve a la tierra una parte de los nutrientes que los ríos habían llevado al mar. Por supuesto, el comportamiento del salmón debe permitir la supervivencia de su especie, pero “trabaja” para Gaia. Al ayudar el salmón al reciclado de materia, Gaia se facilita la existencia a sí misma y con ello la pervivencia de una diversidad y cantidad de vida mayor.
- Un banco de peces atacado por depredadores tiene menos probabilidades de sobrevivir que si los peces se dispersasen, algo que no sucede. La visión gaiana es que el pez y el banco deben alimentar a los depredadores hasta el punto de que el pez y el banco tienen menos posibilidades de sobrevivir con su comportamiento.
- La urea de los mamíferos contiene energía, pero los mamíferos la “desperdician”, ya que no la metabolizan (salvo en casos de necesidad imperiosa) y la donan al ecosistema, donde es clave para fertilizar el bosque.



Actividades de Evaluación

En tu cuaderno, responde las siguientes preguntas:

1. **¿Qué es la biología y cuál es su importancia?**
2. **¿Qué es la Biodiversidad y cuál es su importancia?**
3. **¿Cómo se clasifican (taxonomía) la gran diversidad de seres vivos que hay en el planeta?**
4. **¿Cuales son las diferencias entre el ADN y el ARN?**
5. **Dibuje la Molécula de ADN y señale sus partes.**
6. **Que es la Homeostasis y en qué se diferencia de la Alostasis.**
7. **¿A través de que mecanismo se mantiene la homeostasis en los organismos vivos?**
8. **Realice un dibujo descriptivo sobre el mecanismo de Efecto Invernadero, el cual conlleva al Calentamiento Global.**



Orientaciones Generales

Profesor Omar Rivas

Telf. 0414-8826188 / 04128614993

E-mail: omarrivas.maxi@gmail.com

Horario de Atención: Lunes a Viernes- 1:00 a 6:00 pm.