



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Abril 2021

Docente: **Omar Rivas**

4° "Año"

Área de formación: Biología HOMEOSTASIS

Tema Indispensable

Preservación de la vida en el Planeta. Salud y vivir bien.

Tema Generador

Aportes de nuestros científicos en la prevención e inmunización ante el COVID 19 para la salvación de la vida en nuestro planeta.

Referentes Teóricos-Prácticos

- ✓ Mecanismo Energético (homeostasis) en los organismos y en el ambiente.
- ✓ Comportamiento térmico de los organismos y el ambiente.
- ✓ Enfermedades relacionadas con la homeostasis.
- ✓ Modelos de regulación homeostática en los organismos.
- ✓ Calentamiento global, cambio climático y el efecto invernadero, factores que influyen.
- ✓ Regulación homeostática de la tierra, procesos y factores influyentes.
- ✓ Historia sobre el concepto de la madre tierra.
- ✓ Análisis de la influencia de las actividades humanas sobre los problemas ambientales globales.



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



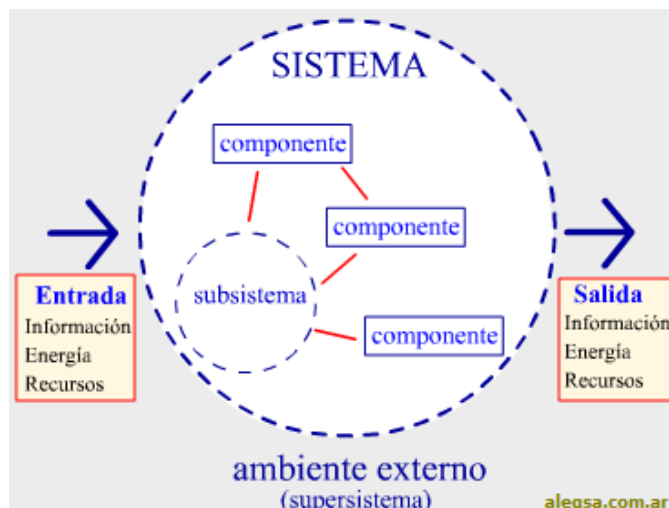
Desarrollo del Tema

Introducción

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.

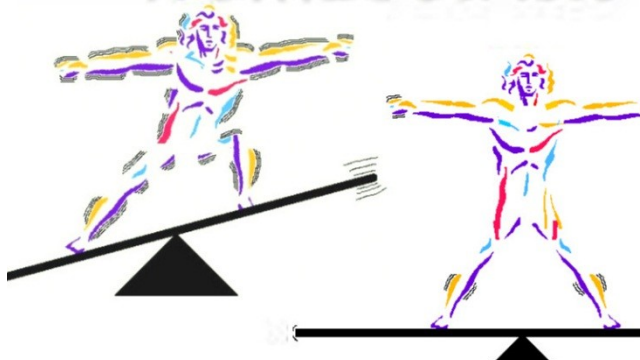
La ciencia ha demostrado que todas las cosas que existen en el universo están hechas de materia (de átomos), y recientemente, la física cuántica ha demostrado, además, que en fin último las cosas están hechas de energía que colapsa eventualmente en materia (lo justifica la comprobada fórmula $E=mc^2$ 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.



Educación Media General

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.

Educación Media General

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:

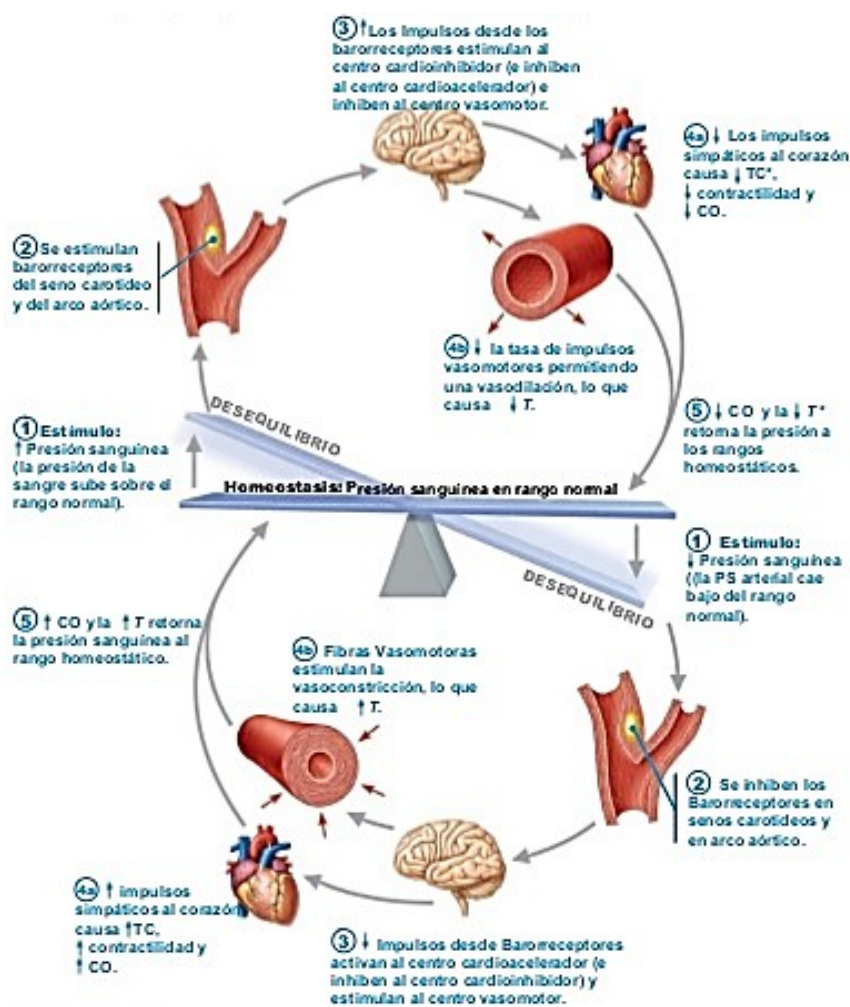
Retroalimentación negativa	Retroalimentación positiva
Produce un efecto contrario al estímulo inicial. Esto quiere decir que, si algún factor dentro del organismo se vuelve excesivo o insuficiente, la retroalimentación negativa actuará para devolver al organismo a sus niveles normales.	Potencia o amplifica 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>Estímulo (Interno o Externo)</p> <p>Respuesta del Organismo</p> <p>Situación Normal</p>	<p>Retroalimentación Positiva</p> <p>Respuesta del Organismo</p> <p>Estímulo (Interno o Externo)</p> <p>Situación Normal</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.

Educación Media General

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.



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.

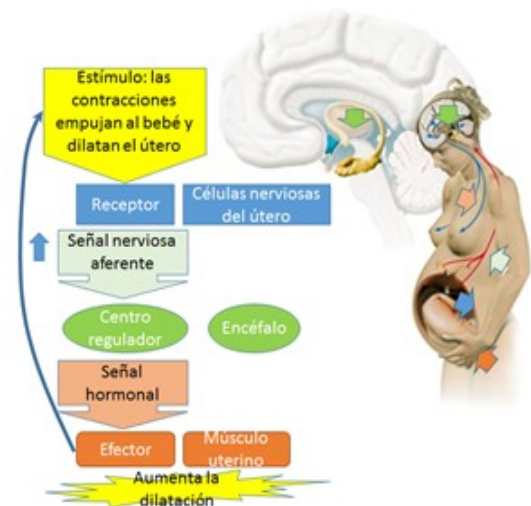
Un ejemplo de retroalimentación negativa es la regulación de la presión sanguínea. Cuando los receptores que detectan la presión en la pared de los vasos sanguíneos detectan un aumento, mandan un mensaje al cerebro, que a su vez manda mensajes a los efectores, el corazón y los vasos sanguíneos. Como 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

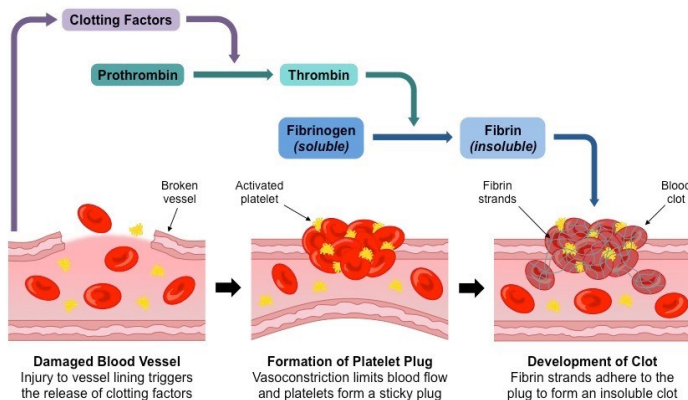
La retroalimentación positiva es lo contrario a la retroalimentación negativa, o sea, un proceso por el que el cuerpo detecta un cambio y activa mecanismos que aceleran ese cambio. Un ejemplo de retroalimentación positiva ocurre durante el parto, cuando el feto a término casi no deja espacio dentro del útero. Entonces la cabeza hace presión sobre el cuello del útero (cérvix), pero el



Educación Media General

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.

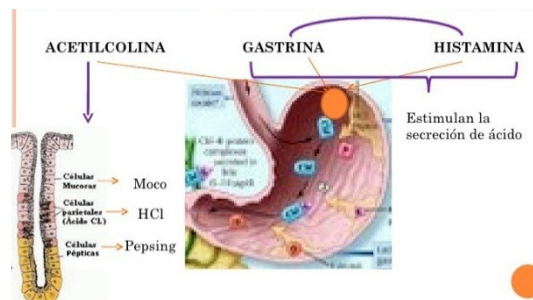
Así mismo pasa con la coagulación de la sangre, ya que parte de su vía metabólica es la producción de una enzima llamada trombina, que forma la matriz del coágulo pero también acelera la producción



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 Allostasis

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.

Educación Media General

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'.

Allostasis (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,

Educación Media General

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





Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

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



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

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

Educación Media General

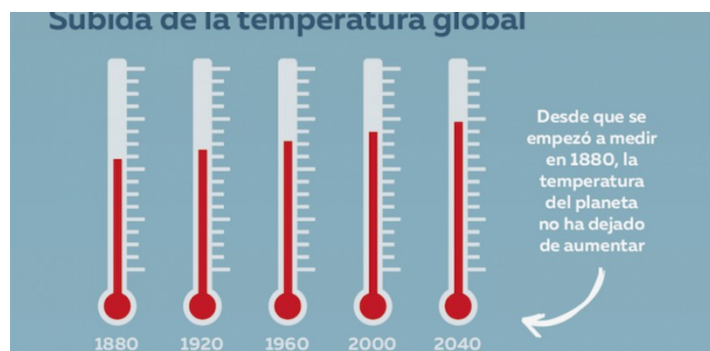
ecosistema sea lo suficientemente grande como para que pueda soportar los factores negativos, y la vida pueda volver a confluir.

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 los desequilibrios más complejos con los que tiene que lidiar el planeta tierra.

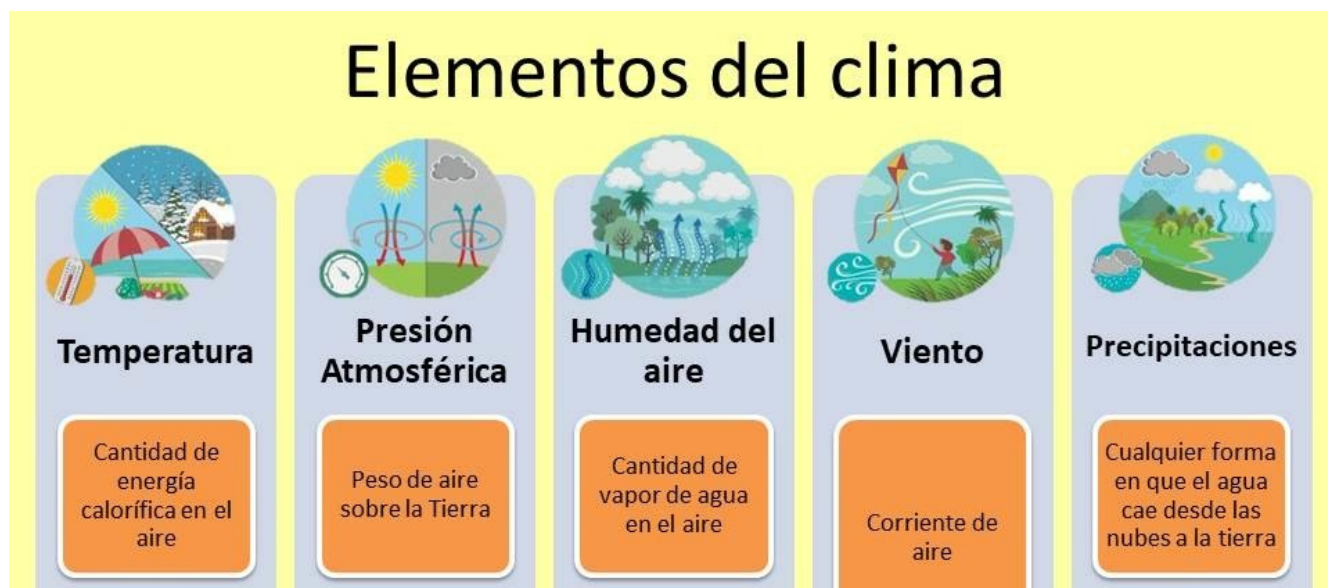


El **Calentamiento Global** se refiere al aumento de la temperatura del planeta, por encima de los valores promedios; bien sea por causas naturales o artificiales (humanas); lo cual provoca cambios en clima que pueden ser muy bruscos y destructivos.

Educación Media General

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.

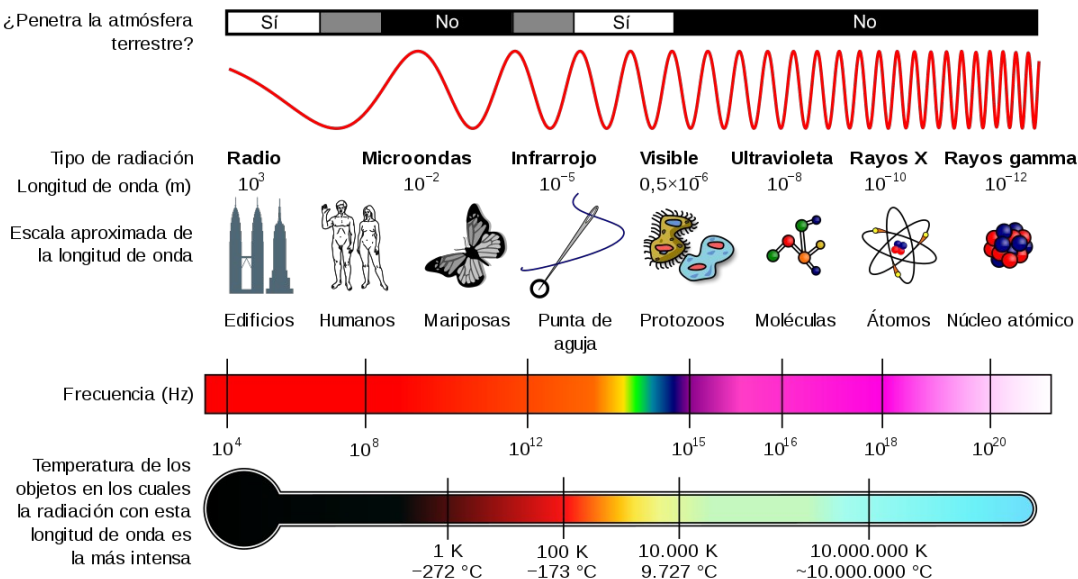
El clima se define como las condiciones meteorológicas medias (medidas en un plazo mínimo de 30 años) que caracterizan a un lugar determinado, es una síntesis del tiempo atmosférico (o tiempo meteorológico), obtenida a partir de estadísticas a largo plazo -el clima difiere del tiempo, en que este último 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).

Educación Media General

¿Penetra la atmósfera terrestre?



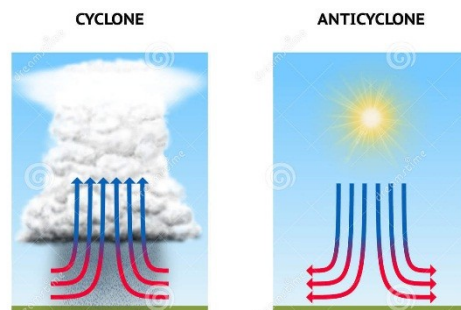
La radiación solar atraviesa la atmósfera sin calentarla, porque el aire es diatérmico, es decir, se deja atravesar por los rayos solares sin calentarse. Pero esta radiación solar, al llegar a la superficie terrestre o marítima se transforma aumentando su longitud de onda y pueden calentar tanto las 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:



Educación Media General

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



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

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.



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Educación Media General

- 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

Partiendo de que la Hipótesis Gaia considera a la madre tierra como un súper organismo con mecanismos homeostáticos iguales a los seres vivos (de reinos biológicos):

1. Elabore un cuadro comparativo entre Gaia y los seres humanos, en relación a los sistemas orgánicos que poseen y sus funciones.
2. Indague y explique cómo actúa el cuerpo humano (homeostáticamente), cuando estamos infectados con un virus como el Covid-19.
3. Indague y explique cómo actuaría (o está actuando) Gaia, si la humanidad se convierte en una especie de virus para su súper-organismo.

Fecha de Entrega: 16 de junio del 2021



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Orientaciones Generales

Primeramente, es importante recordarles que, dada la situación de pandemia y aislamiento social necesario, bajo el cual aún debemos acoplar nuestras dinámicas, los canales alternativos de acceso a la enseñanza, que el Estado Venezolano ha abierto dentro del denominado **Plan Pedagógico de Prevención y Protección “Cada Familia una Escuela”**, siguen disponibles en los diversos formatos, es decir en sus espacios televisivos y radiales (ViveTV, Telearagua, Corazón Llanero, Radio Nacional de Venezuela, TVES, Alba Ciudad y TVFANB), así como en los entornos web (página web oficial disponible en: <http://cadafamiliaunaescuela.fundabit.gob.ve/>, y canal de youtube oficial en: <https://www.youtube.com/channel/UCdq3ZEXaoxAt3VIOt5qNhXw>) ; en aras de garantizar el derecho a la educación de todos y cada uno de nuestros niños, niñas y adolescentes.

Mismo Plan, que orienta el desarrollo de contenidos en todos los espacios virtuales que a bien han de abrirse dentro de la U.E. “Libertador Bolívar” de PDVSA, y que los docentes haremos llegar a ustedes a través de herramientas web seleccionadas de forma consensuada, haciendo hincapié en que si por algún motivo la conexión a internet de alguno de los participantes llegara a fallar o a interrumpirse, e igualmente la llegara a interrumpirse temporal o definitivamente la comunicación vía telefónica con el(los) docentes, cuentan con los canales de comunicación tradicionales de radio y televisión, sin perder la relación de contenido y calidad que los mismos merecen.

Profesor Omar Rivas

Telf. 0414-8826188

E-mail: omarrrivas.maxi@gmail.com

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

Bibliografía Utilizada

Ministerio del Poder Popular para la Educación (2012). *Ciencias de la Naturaleza, 4to año*.

Sterling, P. (2018). *Alostasis: otro modelo para pensar las enfermedades prevalentes*. IntraMed©

[Documento en línea] disponible en: <https://webcache.googleusercontent.com/search?>



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Educación Media General

[q=cache:SY_M5bCNnREJ:https://www.intramed.net/contenido.asp%3FcontenidoID%3D92437+%26cd=1%26hl=es%26ct=clnk%26gl=ar](https://www.intramed.net/contenido.asp%3FcontenidoID%3D92437+%26cd=1%26hl=es%26ct=clnk%26gl=ar)

Botello, N. (2017). *Homeostasis del ecosistema o ecológica*. [Blog en línea] disponible en: <https://www.lifeder.com/homeostasis-ecologica/>

Wikipedia (2021). *Efecto Invernadero*. [Página web en línea] disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_invernadero#Mecanismo del efecto invernadero](https://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_invernadero#Mecanismo_del_efecto_invernadero)

UNAM. Facultad de Medicina, (s.f.). *Homeostasis*. [Fragmento de libro en línea] disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/Libro-NeuroFisio/FuncionesGenerales/Homeostasis/.html>. México.

UAEM. Facultad de Medicina, (2016). *Homeostasis: regulación y control*. [Documento en línea] disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/64564/secme-2178.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. México.