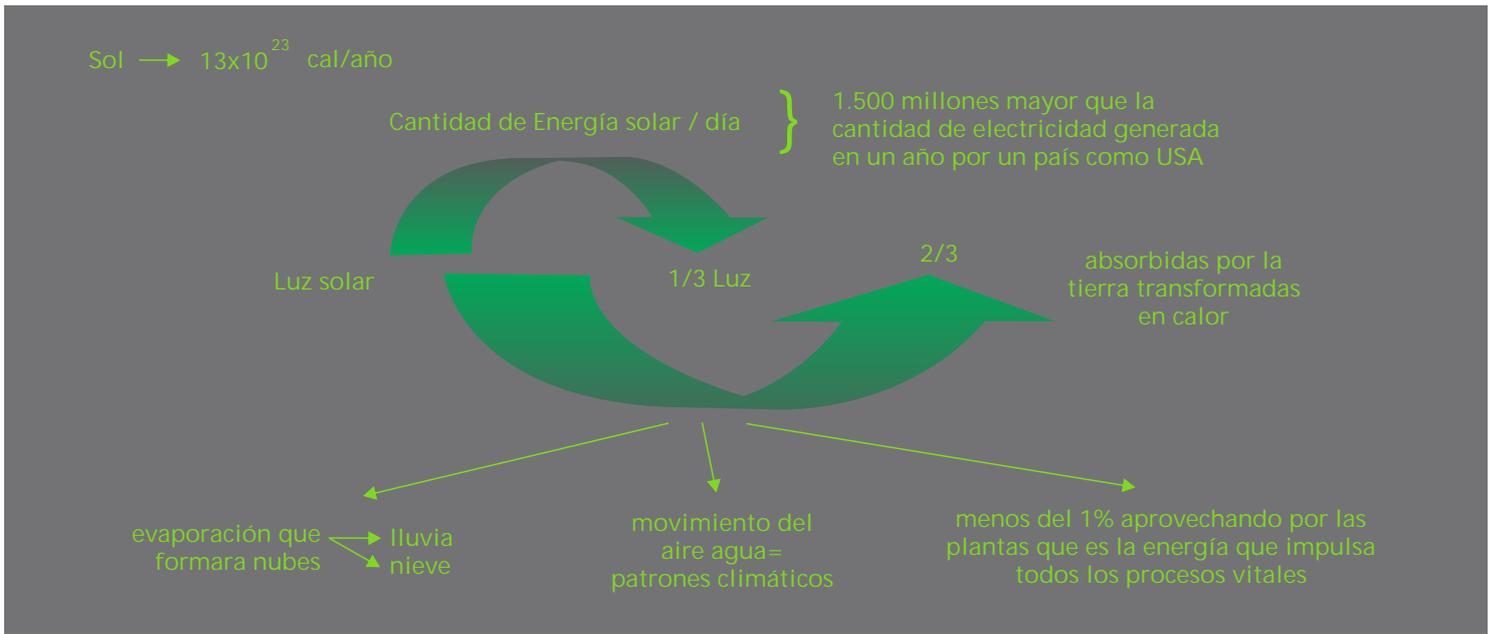


LA TERMODINAMICA ES EL ESTUDIO DE LA ENERGIA



El análisis de las transformaciones energéticas que ocurren en la materia viva se llama termodinámica. Los investigadores lo llaman sistema para denotar una porción de materia bajo estudio. El resto del universo, todo aquello fuera del sistema, es el entorno. Los sistemas pueden clasificarse en abiertos, cerrados y aislados, estos últimos ausentes en la naturaleza. Los organismos son sistemas termodinámicos obligatoriamente abiertos, es decir intercambian materia y energía con el entorno. La termodinámica tiene dos leyes fundamentales que gobiernan las transformaciones energéticas de la materia y por lo tanto también rigen para los seres vivos.

La Primera Ley de la Termodinámica o de la Conservación de la Energía establece que la energía puede convertirse de una forma en otra, pero no se la puede crear ni destruir. La energía total de un sistema y su ambiente, por lo tanto se mantiene constante a pesar de todos los cambios de forma. En todas las conversiones energéticas, cierta energía útil se convierte en calor y se disipa. De todos modos, en una reacción química, la energía de los productos de la reacción más la energía liberada en la misma, es igual a la energía inicial de las sustancias que reaccionan. Cabe aclarar que la energía interna de un sistema, el trabajo y el calor no son más que diferentes manifestaciones de energía. Es por eso que la energía no se crea ni se destruye, sino que, durante un proceso solamente se transforma en sus diversas manifestaciones.

FLUJO DE ENERGÍA Y MATERIA EN UN ECOSISTEMA.

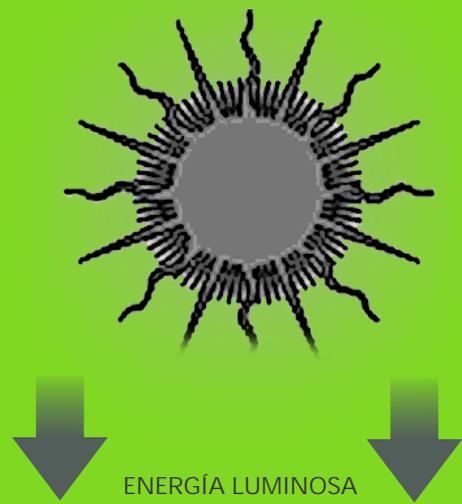
En plantas las mitocondrias utilizan las moléculas orgánicas producto de la fotosíntesis como combustible para la respiración celular, pero también consumen el oxígeno liberado en la fotosíntesis. La respiración, proceso que se da en todos los organismos aeróbicos, libera la energía almacenada en las moléculas orgánicas y genera ATP, que se utiliza para realizar el trabajo celular. Los productos de desecho de la respiración, CO₂ y H₂O, son las moléculas que los cloroplastos utilizan como sustrato de la fotosíntesis. Por lo tanto, las moléculas esenciales de la vida son recicladas, pero la energía no. La energía ingresa al ecosistema como energía lumínica y se transforma en energía química, mecánica y parte se disipa como energía calórica.

LA ENERGÍA SOLAR

Es transformada por

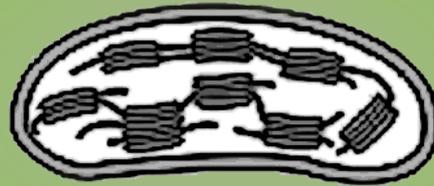
LOS SISTEMAS VIVOS EN	E	MECÁNICA
	E	QUÍMICA
	E	CALÓRICA

ENTORNO

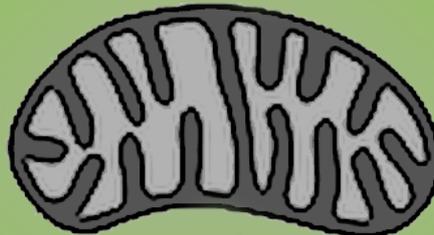


ECOSISTEMA

CLOROPASTOS
(FOTOSÍNTESIS)



MITOCONDRIA
(RESPIRACIÓN CELULAR)



$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

MOLÉCULAS
ORGÁNICAS + O_2



ENERGÍA PARA TRABAJO CELULAR

ENERGÍA CALÓRICA

La Segunda Ley de la Termodinámica establece que todos los intercambios y conversiones de energía, dentro de un sistema en el cual no entra ni sale energía, la energía potencial del estado final siempre será menor que la energía potencial del estado inicial. Por ejemplo las piedras ruedan siempre cuesta abajo, nunca lo hacen hacia arriba. En termodinámica se designa como energía dependiente de un alto grado de ordenamiento a la energía potencial, mientras que a la energía cinética molecular se la considera como energía con un grado reducido de ordenamiento. A medida, entonces, que la energía potencial se transforma en cinética, el desorden aumenta y utilizamos la expresión ENTROPIA, para caracterizar el grado de desorden de un sistema (las células NO están desordenadas, ellas tienen baja entropía). En la naturaleza, el desorden es un estado más probable que el orden y la entropía, como medida del desorden, se convierte en una función que tiende a crecer constantemente. Sabemos que el contenido de energía potencial de los compuestos químicos está representado por la fuerza que mantiene unidos a los átomos y moléculas y cuando las sustancias químicas reaccionan, parte de esta energía se libera como calor y otra parte puede ser convertida en trabajo. Esta fracción de energía disponible para el trabajo se denomina ENERGÍA LIBRE O ENTALPÍA. En otras palabras es el monto máximo de trabajo que puede obtenerse de un sistema. Los organismos solamente pueden vivir a expensas de la energía libre adquirida del entorno.

Las reacciones químicas del metabolismo son reversibles y podrían equilibrarse sólo en un medio aislado como un tubo de ensayo. En los sistemas biológicos el equilibrio es siempre dinámico, llegar a un equilibrio y estancarse allí sería lo mismo que la muerte. Este tipo de equilibrio dinámico es una de las características que define a la vida y esto se mantiene gracias a que en las vías metabólicas los productos no se acumulan, siendo sustratos de otras reacciones y por lo tanto no alcanzándose nunca el equilibrio. Por ejemplo, durante la respiración celular, la glucosa y otros combustibles energéticos son degradados y el dióxido de carbono es eliminado al medio interno y luego expelido al exterior por medio de la espiración, con lo cual la célula no alcanza nunca su equilibrio y continúa trabajando. Este simple ejemplo nos sirve para comprender la importancia que reviste para los organismos vivos ser sistemas abiertos.

LA MOLÉCULA DE ATP ES RESPONSABLE DE LA MAYORÍA DE LOS PROCESOS DE ACOPLAMIENTO ENERGÉTICO EN LAS CÉLULAS

El adenosín trifosfato (ATP), "la moneda de la célula", transfiere la energía liberada por la ruptura de las uniones químicas en los procesos exergónicos hacia las reacciones endergónicas, es decir las reacciones que consumen energía. Esta es una estrategia clave de la bioenergética: el acoplamiento energético, es decir el uso de un proceso exergónico para llevar a cabo uno endergónico.

LA CÉLULA PUEDE REALIZAR TRES CLASES PRINCIPALES DE TRABAJO DONDE SE REQUIERE ENERGÍA:

1	TRABAJO MECÁNICO	Como el batido de cilias y flagelos, la contracción de las células musculares, el fluir del citoplasma dentro de la célula o el movimiento de los cromosomas durante la división celular.
2	TRABAJO DE TRANSPORTE	El bombeo de sustancias e iones a través de la membrana en contra del gradiente de concentración.
3	TRABAJO QUÍMICO	El impulso de reacciones endergónicas, que no ocurrirían espontáneamente, como la síntesis de los polímeros a partir de sus monómeros.