

Quimiosíntesis

La **quimiosíntesis** es el proceso mediante el cual las bacterias u otros seres vivos elaboran alimentos utilizando sustancias químicas como fuente de energía, generalmente en ausencia de luz solar.

Mundo con energía solar

La mayor parte de la vida en el planeta se basa en una cadena alimentaria que gira en torno a la luz solar. Las plantas, las algas y las bacterias fotosintéticas utilizan la energía solar para convertir el dióxido de carbono y el agua en azúcar y oxígeno a través del proceso de fotosíntesis. La fotosíntesis es posible en cualquier ecosistema que reciba suficiente luz solar: en tierra, en aguas poco profundas, incluso dentro y debajo del hielo transparente.

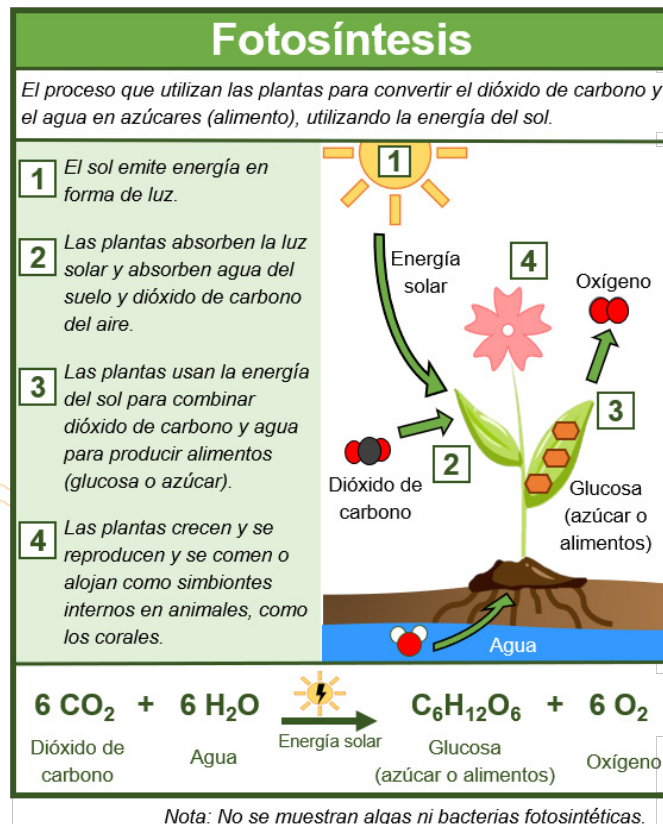
En las profundidades del océano, sin embargo, no hay luz. Sin embargo, las expediciones de investigación oceánica a fuentes hidrotermales y sitios de emanaciones frías han revelado densos oasis de vida. Aquí, en lugar de que la luz solar sea la principal forma de energía, la energía química se usa en un proceso llamado quimiosíntesis.

Energía alternativa para ecosistemas de aguas profundas

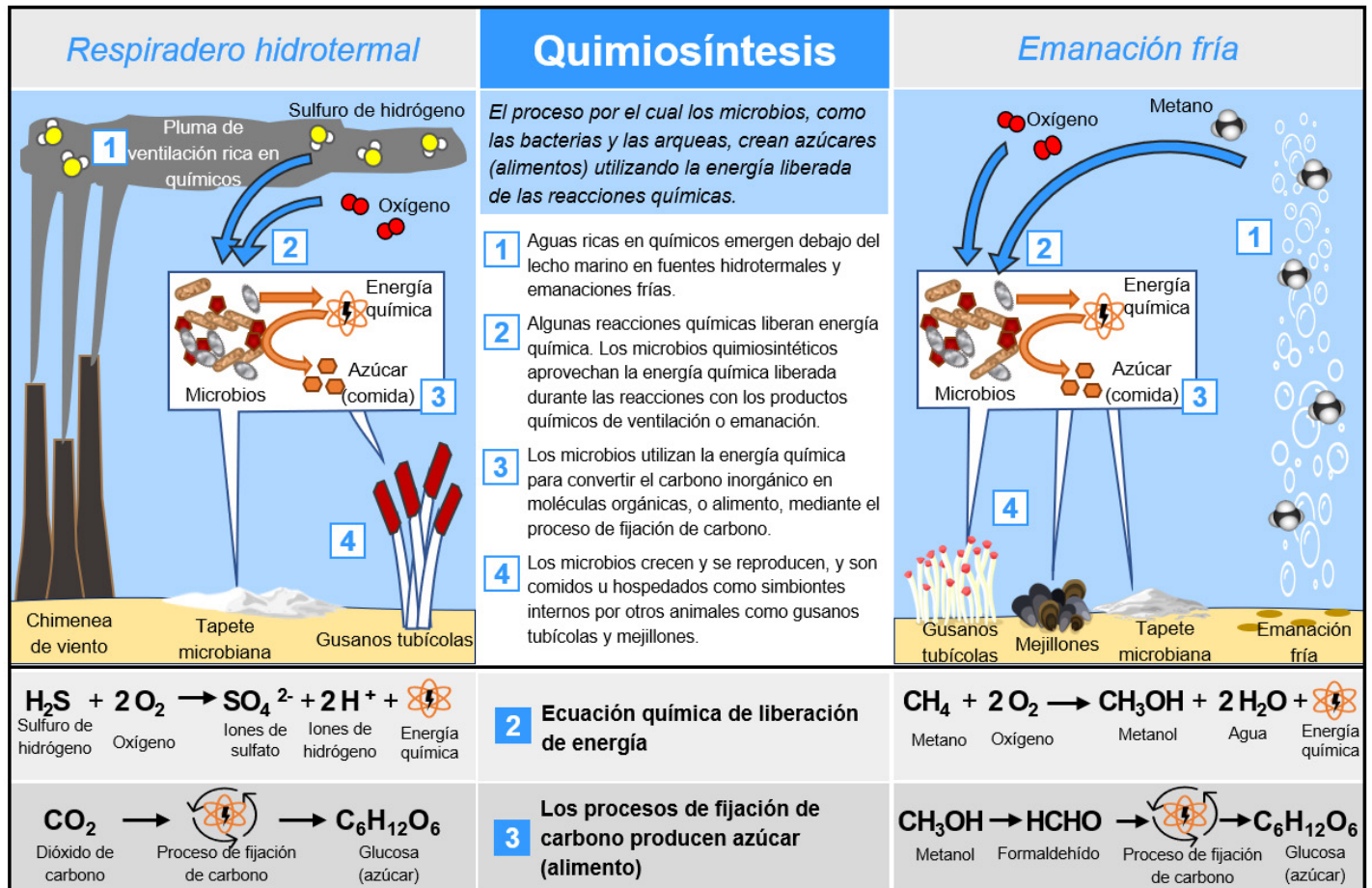
La quimiosíntesis se observó por primera vez como base de una red alimentaria en 1977 durante una expedición de investigación oceánica cerca de las Islas Galápagos. Allí, los exploradores observaron respiraderos hidrotermales en el fondo del océano que arrojaban una sopa química de fluido caliente junto con prósperas comunidades de gusanos tubícolas gigantes. Alrededor de estos respiraderos hidrotermales había una comunidad de varias especies animales nuevas, que prosperaban a pesar de vivir en la oscuridad total sin acceso a la luz solar. Desde entonces, estas increíbles comunidades se han encontrado en campos de [respiraderos hidrotermales](#) y en sitios de [emanaciones frías](#) en todo el mundo.

Los microbios quimiosintéticos, como las bacterias y las arqueas, forman la base de las redes alimentarias en los respiraderos hidrotermales y las emanaciones frías. En lugar de la fotosíntesis, estos organismos utilizan la quimiosíntesis, el proceso de creación de azúcares (alimentos) utilizando la energía liberada de las reacciones químicas. A diferencia de la fotosíntesis, no existe una vía química que defina la quimiosíntesis. Diferentes especies de microbios quimiosintéticos viven en respiraderos hidrotermales y comunidades de emanaciones frías, cada una de las cuales utiliza diferentes vías para aprovechar la energía de las aguas ricas en químicos que emergen de estas características del fondo marino.

El sulfuro de hidrógeno (H_2S) es abundante en el agua extremadamente caliente que brota de los respiraderos hidrotermales, mientras que el metano (CH_4) es común en los fluidos que se filtran hacia arriba y hacia afuera del lecho marino en los sitios de emanaciones frías. El diagrama de la página siguiente demuestra cómo los microbios quimiosintéticos aprovechan la energía liberada por las reacciones con estos productos químicos y la utilizan para impulsar procesos de fijación de carbono que convierten el carbono inorgánico en azúcar/alimento ($C_6H_{12}O_6$).



Una colonia de gusanos tubícolas de Riftia observada frente a la costa de las Islas Galápagos. Imagen cortesía de NOAA Ocean Exploration.



Nota: Este diagrama solo incluye una ruta quimiosintética para respiraderos y filtraciones. Debido a la compleja diversidad microbiana y los productos químicos que se encuentran en estos entornos, existen varias vías bioquímicas que respaldan las comunidades quimiosintéticas que se encuentran en cada uno.

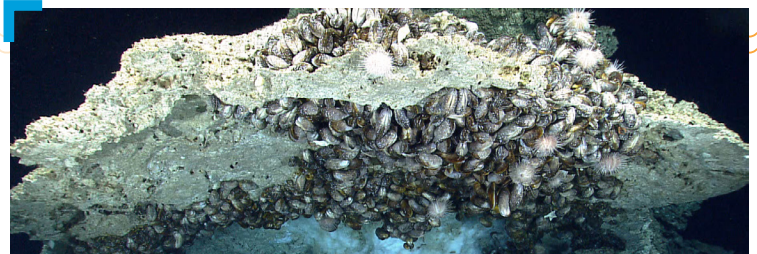
MÁS SOBRE LAS ECUACIONES QUÍMICAS PARA LA QUIMIOSÍNTESIS:

Las ecuaciones de la quimiosíntesis en el diagrama anterior representan un proceso que se ha separado en dos reacciones químicas para visualizar dos pasos principales: producir energía química y utilizarla para producir alimentos en forma de carbohidratos. Este proceso complejo también se puede escribir como una reacción química única [abajo] para una comparación más directa con la fotosíntesis, centrándose únicamente en los reactivos primarios y los productos finales.



¿Por qué es importante la quimiosíntesis?

En un mundo sin acceso a la energía del Sol, la quimiosíntesis proporciona la base para el desarrollo de comunidades ricas y diversas. Las bacterias quimiosintéticas de aguas profundas forman la base de una red alimentaria que incluye una variedad significativa de vida marina, incluidos camarones, gusanos tubícolas, almejas, cangrejos, peces y octópodos, solo por nombrar algunos.



Una colonia densa de mejillones quimiosintéticos que crecen junto al hidrato de metano en un sitio de emanaciones en el Golfo de America. Imagen cortesía de NOAA Ocean Exploration.