



La fotosíntesis evolucionó hace al menos 1.750 millones de años

Description

El reciente descubrimiento de cianobacterias *Navifusa majensis* fosilizadas que datan de hace 1.75 millones de años ha proporcionado nuevas pistas sobre la evolución de la fotosíntesis.

CONTENIDOS

El descubrimiento que cambia nuestra comprensión de la fotosíntesis

El reciente descubrimiento de cianobacterias *Navifusa majensis* fosilizadas que datan de hace 1.75 mil millones de años ha proporcionado nuevas pistas sobre la evolución de la fotosíntesis. Estas cianobacterias preservadas en rocas antiguas contienen estructuras llamadas tilacoides, que son esenciales para la fotosíntesis oxigénica. Los tilacoides albergan [clorofila](#), el pigmento que absorbe la luz solar y la convierte en energía química. Este hallazgo sugiere que la fotosíntesis oxigénica, el proceso que libera oxígeno a la atmósfera y permitió la vida tal como la conocemos, pudo haber evolucionado antes de lo que se pensaba anteriormente.

Implicaciones del descubrimiento sobre la evolución de la fotosíntesis

Este descubrimiento tiene implicaciones profundas para nuestra comprensión de la vida temprana en la Tierra y la evolución de la fotosíntesis. Sugiere que la fotosíntesis oxigénica pudo haber contribuido al Gran Evento de Oxidación, un aumento dramático en los niveles de oxígeno atmosférico que ocurrió hace unos 2.4 mil millones de años. Además, abre nuevas vías de investigación para explorar cómo y por qué evolucionó la fotosíntesis oxigénica.

La fotosíntesis, el gran invento de la vida

La fotosíntesis es el proceso por el cual algunos organismos, como las plantas, las algas y algunas bacterias, transforman la energía de la luz solar en energía química almacenada en moléculas orgánicas, como los azúcares. Además, al realizar la fotosíntesis, estos organismos liberan oxígeno al ambiente, que es esencial para la respiración de la mayoría de los seres vivos.

La fotosíntesis es uno de los procesos más importantes de la vida en la Tierra, ya que permite la creación y [circulación de la materia orgánica y la fijación de la materia inorgánica](#). Sin embargo, ¿sabes cuándo y cómo surgió la fotosíntesis? ¿Qué organismos fueron los primeros en realizarla? ¿Qué evidencias tenemos de su origen y evolución?

Te Puede Interesar:

Los primeros indicios de la evolución de la fotosíntesis

Los científicos estiman que la vida en la Tierra se originó hace unos 3.800 millones de años, en un ambiente muy diferente al actual. En aquel entonces, la atmósfera y los océanos carecían de oxígeno libre, y estaban dominados por gases como el metano, el amoníaco, el dióxido de carbono y el sulfuro de hidrógeno. Los primeros organismos que aparecieron fueron bacterias anaerobias, que no necesitaban oxígeno para vivir, y que obtenían su energía de fuentes químicas o de la luz solar.

Sin embargo, la luz solar no era utilizada para realizar la fotosíntesis tal como la conocemos hoy en día, sino que se empleaba para romper moléculas de sulfuro de hidrógeno o de hidrógeno gaseoso. Este tipo de fotosíntesis se llama anoxigénica, porque no produce oxígeno como subproducto. Algunas bacterias actuales, como las bacterias verdes del azufre o las bacterias púrpuras, todavía realizan este tipo de fotosíntesis anoxigénica.

El gran salto de la fotosíntesis oxigénica

La fotosíntesis anoxigénica fue el primer paso para aprovechar la energía de la luz solar, pero no fue el único. Hace unos 2.400 millones de años, se produjo un cambio radical en la historia de la vida y de la Tierra: el Gran Evento de Oxidación. Se trata de un período en el que los niveles de oxígeno en la atmósfera y los océanos se dispararon, alterando el equilibrio químico y biológico del planeta. ¿Qué provocó este aumento de oxígeno? La respuesta está en la evolución de la fotosíntesis oxigénica.

La fotosíntesis oxigénica es el proceso por el cual algunos organismos utilizan el agua como fuente de electrones para reducir el dióxido de carbono y producir azúcares. Al hacerlo, liberan oxígeno como subproducto. Este tipo de fotosíntesis es el que realizan las plantas, las algas y las cianobacterias, que son las principales responsables del Gran Evento de Oxidación. Las cianobacterias son un grupo de bacterias que tienen la capacidad de realizar la fotosíntesis oxigénica gracias a la presencia de clorofila, el pigmento que les da su color verde-azulado.

Las evidencias de la evolución de la fotosíntesis oxigénica

¿Cómo sabemos que las cianobacterias fueron las primeras en realizar la fotosíntesis oxigénica? ¿Qué pruebas tenemos de su existencia y de su actividad? Una de las evidencias más claras son los estromatolitos, que son estructuras rocosas formadas por capas de sedimentos y de microorganismos, principalmente cianobacterias. Los estromatolitos más antiguos que se conocen datan de hace unos 3.500 millones de años, y se han encontrado en Australia, Sudáfrica y Canadá.

Otra evidencia son los microfósiles, que son restos o impresiones de microorganismos conservados en las rocas. Los microfósiles más antiguos que se atribuyen a cianobacterias se han hallado en la Formación McDermott, en el desierto del norte de Australia, y tienen una edad de unos 1.750 millones de años. Estos microfósiles presentan unas estructuras llamadas tilacoides, que son unas membranas donde se encuentran los pigmentos fotosintéticos y que son propias de las cianobacterias.

La diversidad de la fotosíntesis oxigénica

Las cianobacterias no son las únicas que realizan la fotosíntesis oxigénica, sino que también lo hacen las plantas y las algas. Sin embargo, estas no la inventaron por sí mismas, sino que la adquirieron a través de un proceso llamado endosimbiosis. La endosimbiosis consiste en la asociación íntima y permanente entre dos organismos diferentes, de tal forma que uno vive dentro del otro. En el caso de la fotosíntesis oxigénica, se cree que una célula eucariota (con núcleo definido) engulló a una cianobacteria, pero en lugar de digerirla, la mantuvo dentro de sí y estableció una relación de beneficio mutuo.

Así, la cianobacteria se convirtió en un orgánulo llamado cloroplasto, que es el encargado de realizar la fotosíntesis.

ntesis oxigénica en las células vegetales y de las algas. El cloroplasto conserva parte de su material genético y de su maquinaria celular, lo que indica su origen bacteriano. La endosimbiosis que dio lugar a los cloroplastos se produjo hace unos 1.500 millones de años, y dio origen a las primeras algas eucariotas. Posteriormente, algunas de estas algas colonizaron la tierra y dieron lugar a las plantas terrestres.

La importancia de la fotosíntesis oxigénica para la vida

La fotosíntesis oxigénica ha tenido un impacto enorme en la evolución de la vida y de la Tierra. Gracias a este proceso, se ha generado y mantenido el oxígeno atmosférico, que es vital para la respiración de muchos organismos, incluidos los animales y los humanos. Además, el oxígeno ha permitido la formación de la capa de ozono, que protege a la vida de la radiación ultravioleta del Sol.

La fotosíntesis oxigénica también ha sido la base de la producción de materia orgánica, que es el alimento de todos los seres vivos. Los organismos fotosintéticos son los productores primarios de los ecosistemas, es decir, los que convierten la energía solar en energía química almacenada en los azúcares. Esta energía se transfiere a los consumidores, que son los que se alimentan de los productores o de otros consumidores, y a los descomponedores, que son los que descomponen la materia orgánica muerta.

Para seguir pensando

La fotosíntesis oxigénica no solo es clave para entender el pasado y el presente de la vida y de la Tierra, sino que también puede ser de importancia para el futuro de la humanidad. En un mundo amenazado por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la escasez de recursos, la fotosíntesis oxigénica puede ofrecer soluciones innovadoras y sostenibles.

Por un lado, [la fotosíntesis oxigénica puede ser utilizada para producir biocombustibles](#), que son combustibles obtenidos a partir de la biomasa, es decir, de la [materia orgánica producida por los organismos fotosintéticos](#). Los biocombustibles pueden ser una alternativa más limpia y renovable a los combustibles fósiles, que son la principal causa del cambio climático.

Por otro lado, la fotosíntesis oxigénica puede ser empleada para capturar y almacenar el dióxido de carbono, que es el principal gas de efecto invernadero. Algunos organismos fotosintéticos, como las algas y las cianobacterias, pueden ser cultivados en biorreactores y utilizados para absorber el dióxido de carbono de la atmósfera o de las emisiones industriales.

Además, la fotosíntesis oxigénica puede ser un modelo para desarrollar [tecnologías de energía solar más eficientes y sostenibles](#). Al igual que las plantas y las algas, podemos aprender a aprovechar la energía de la luz solar para producir energía química, sin necesidad de quemar combustibles fósiles ni de generar residuos contaminantes.