



Las Arqueas y su Especial Adaptación Metabólica para Energía

Description

Arqueas en Biotecnología: Su adaptación metabólica permite a las arqueas producir hidrógeno, inspirando avances tecnológicos para energías renovables.

CONTENIDOS

Las Arqueas y su Adaptación Metabólica

Las arqueas, organismos unicelulares que prosperan en ambientes extremos, han demostrado una capacidad notable para producir energía. Utilizando gas hidrógeno y enzimas ultraminimales, estas formas de vida han estado generando energía de manera eficiente durante miles de millones de años. A diferencia de las bacterias y los eucariotas, las arqueas emplean las enzimas más pequeñas y complejas para este proceso, lo que les permite sobrevivir en condiciones donde hay poco o ningún oxígeno.

Se considera que los eucariotas evolucionaron a partir de la fusión de una arquea anaeróbica y una bacteria que fue engullida hace miles de millones de años. Posteriormente, una segunda endosimbiosis dio origen al ancestro de las plantas, dotado de cloroplastos.



Estas formas de vida han perfeccionado su adaptación metabólica, sobreviviendo miles de millones de años en la Tierra.

Descubrimiento científico de enzimas en arqueas

Un equipo internacional de investigadores ha descubierto que al menos nueve filos de arqueas producen gas hidrógeno utilizando enzimas previamente pensadas exclusivas de bacterias y eucariotas. Este hallazgo sugiere que las arqueas poseen mecanismos únicos y sofisticados para la producción de energía, lo que podría inspirar nuevas técnicas biotecnológicas para la producción industrial de hidrógeno.

Implicaciones para la producción de hidrógeno verde

La capacidad de las arqueas para producir hidrógeno utilizando enzimas especializadas ofrece una oportunidad para la biotecnología. Al imitar estos procesos naturales, se podrán desarrollar métodos más eficientes y sostenibles para la producción de hidrógeno verde, un componente clave en la transición hacia [fuentes de energía renovables](#) y almacenamiento de energía.

Te Puede Interesar:

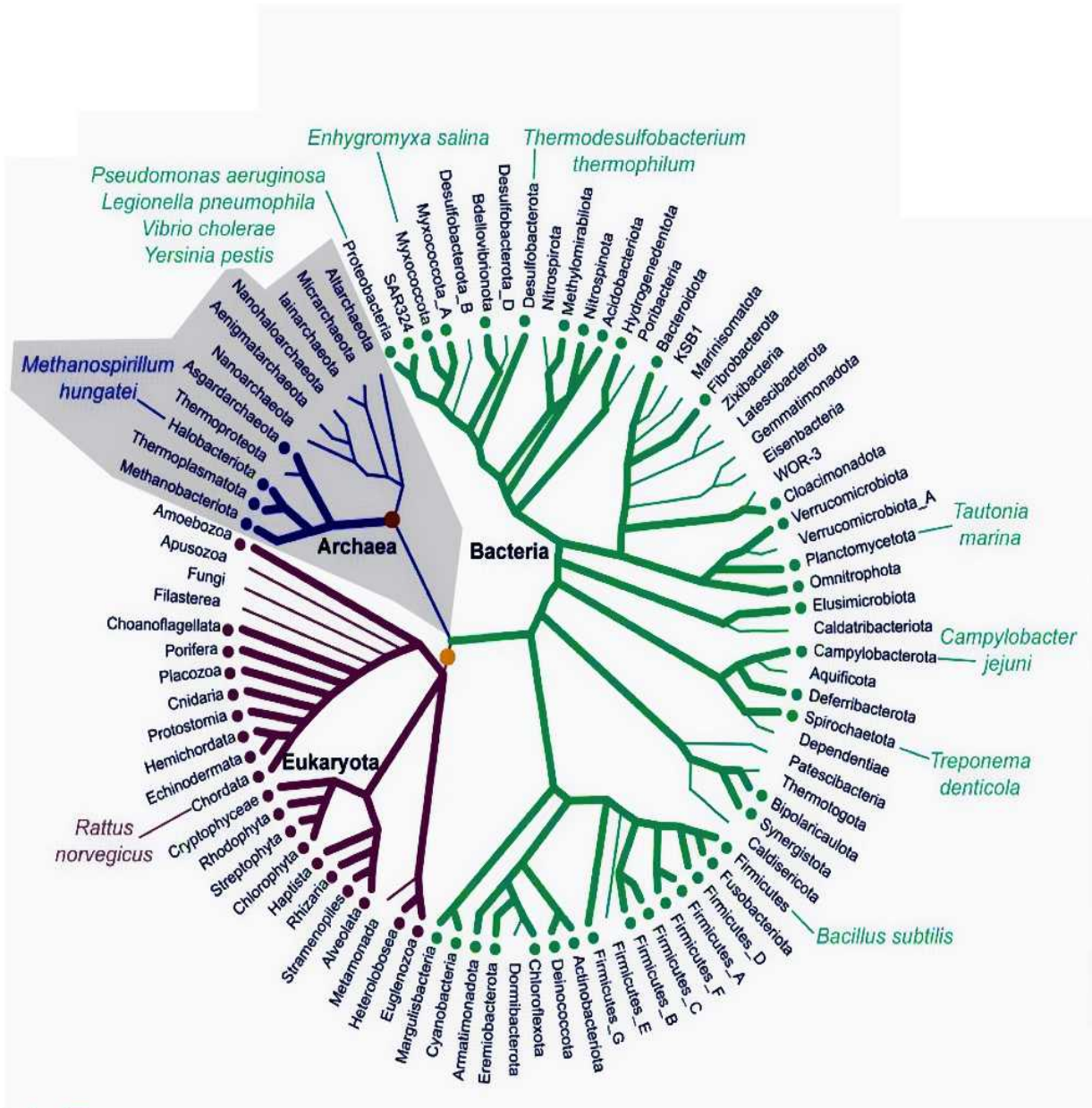
Producción de Hidrógeno por Arqueas

Microorganismos producir y liberar gas hidrógeno (H_2) para fines completamente diferentes, principalmente para eliminar el exceso de electrones producidos durante [la fermentación](#), un proceso mediante el cual los organismos extraen energía de los carbohidratos, como los azúcares, sin oxígeno.

Enzimas utilizadas para consumir o producir H_2 se llaman [hidrogenasas](#), y se estudiaron por primera vez de forma exhaustiva en el Árbol de la vida [hace solo ocho años](#). Desde entonces, el número de especies microbianas conocidas se ha disparado, en particular las arqueas, que se esconden en ambientes [extremos, como aguas termales](#), [volcanes](#) y [respiraderos de aguas profundas](#).

Sin embargo, la mayoría de las arqueas se conocen solo a partir de fragmentos de su código genético que se encuentran en estos entornos, y muchas no se han cultivado en el laboratorio porque es [muy difícil hacerlo](#).

“Recién ahora los humanos están considerando el hidrógeno como fuente de energía, pero resulta que las arqueas ya lo vienen haciendo desde hace mil millones de años”, comenta Pok Man Leung, microbiólogo de la Universidad de Monash en Australia y co-director del estudio.



Los 3 dominios de los seres vivos y sus principales representantes

Las Arqueas y su Adaptación Metabólica: La Complejidad Enzimática

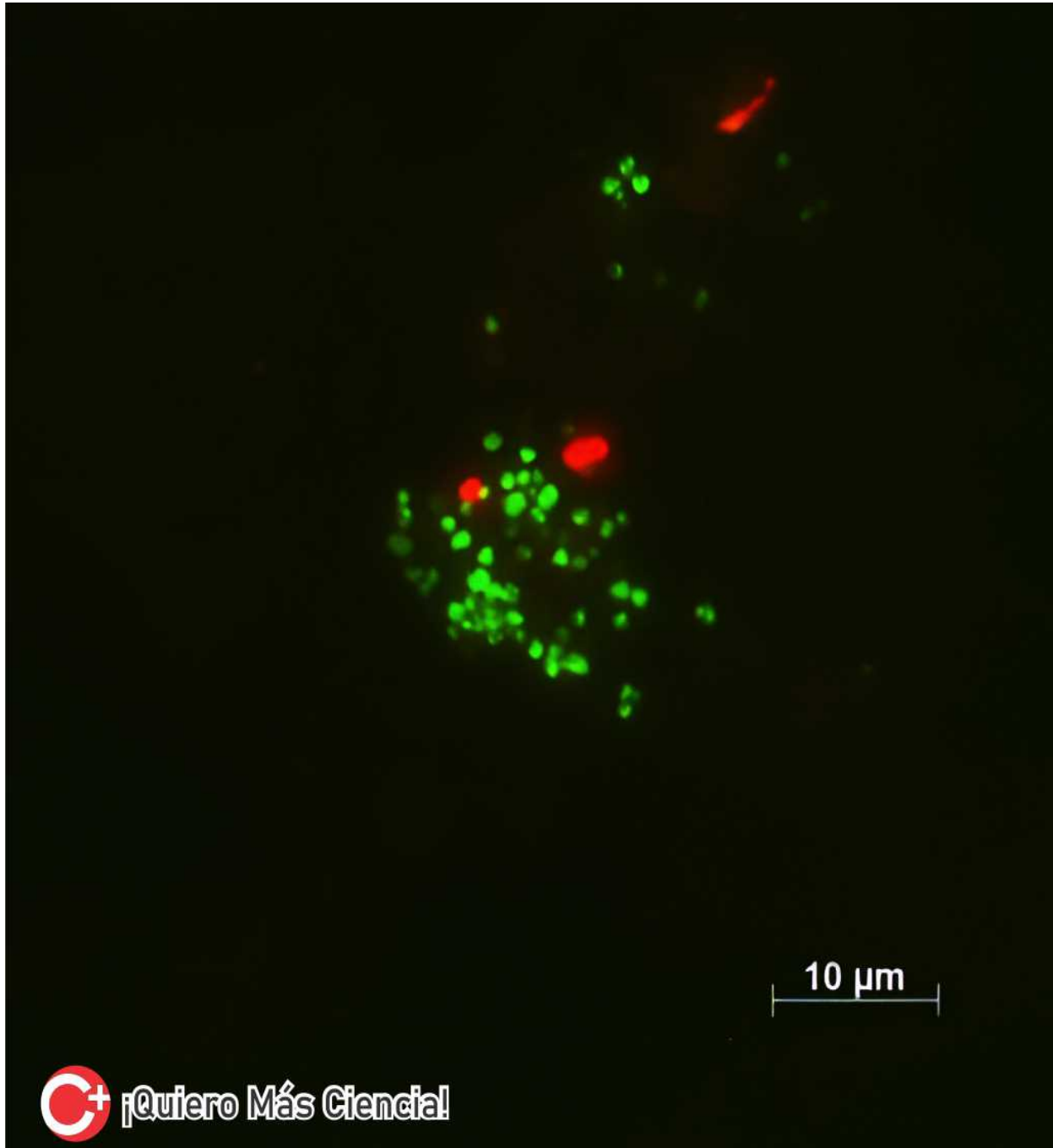
Las enzimas de las arqueas no solo son las más pequeñas en comparación con las de bacterias y eucariotas, sino que también son las más complejas caracterizadas hasta ahora. Estas enzimas permiten que las arqueas sobrevivan y prosperen en entornos hostiles con poco o nada de oxígeno. La investigación liderada por Pok Man Leung y Chris Greening ha revelado que las arqueas ensamblan complejos híbridos notables para sus necesidades de producción de hidrógeno, fusionando dos tipos de hidrogenasas, lo que representa una adaptación metabólica única.

Por lo tanto, el microbiólogo de la Universidad de Monash, Chris Greening, y sus colaboradores investigaron la sección del gen que codifica un tipo de hidrogenasa, las hidrogenasas de acción rápida [FeFe], en más de 2.300 grupos de [especies de arqueas listadas en una base de datos mundial](#).

Luego, encargaron a [AlphaFold2](#) de Google que predijera la estructura de las enzimas codificadas, y expresaron esas enzimas en la bacteria *E. coli*, para verificar que esos genes fueran realmente funcionales y produjeran hidrogenasas capaces de catalizar reacciones de hidrógeno en su huésped sustituto.

Significado Evolutivo de las Arqueas

El estudio de las arqueas proporciona una ventana al pasado evolutivo de la vida en la Tierra y su potencial para el [futuro de la energía verde](#). Se cree que todos los eucariotas, incluidos los humanos, surgieron de la unión de una arquea anaeróbica y una bacteria hace miles de millones de años. Esta relación simbiótica, impulsada por el intercambio de gas hidrógeno, subraya la importancia de las arqueas en la evolución de la vida y su relevancia en el desarrollo de tecnologías de energía renovable inspiradas en sus mecanismos enzimáticos para la producción industrial de hidrógeno.



Científicos han conseguido ahora cultivar en laboratorio una arquea que convierte petróleo en metano. El logro es obra de un equipo internacional que incluye, entre otros, a Gunter Wegener del Instituto Max Planck de Microbiología Marina en Alemania así como del Centro de Ciencias Medioambientales Marinas (MARUM) de la Universidad de Bremen en Alemania.

Las Arqueas y su Adaptación Metabólica: La Fusión de Enzimas

Las arqueas, en su búsqueda por sobrevivir en entornos extremos, han evolucionado para crear complejos híbridos de enzimas, una fusión de dos tipos de hidrogenasas. Estas enzimas ultrarrápidas y complejas permiten a las

arqueas producir y consumir hidrógeno de manera eficiente. Este descubrimiento no solo destaca la capacidad de adaptación de las arqueas sino que también abre un camino prometedor para la biotecnología. La posibilidad de replicar o inspirarse en estos mecanismos enzimáticos podría revolucionar la producción industrial de hidrógeno, ofreciendo una alternativa sostenible y renovable para la economía verde.

Para seguir pensando

El estudio de los genomas incompletos de las arqueas representa un vasto campo de posibilidades científicas. A pesar de la dificultad para cultivar muchas de estas especies en laboratorio, los avances en bioinformática y técnicas de secuenciación genómica están permitiendo a los [investigadores explorar el potencial](#) energético de estos microorganismos. La investigación actual sugiere que las arqueas podrían albergar métodos inéditos de producción de energía, lo que podría tener implicaciones significativas para el desarrollo de nuevas tecnologías energéticas y la comprensión de la vida en condiciones extremas. La síntesis de este conocimiento marca un hito en la ciencia, prometiendo un futuro donde los misterios de la vida microbiana puedan ser la clave para soluciones energéticas sostenibles.