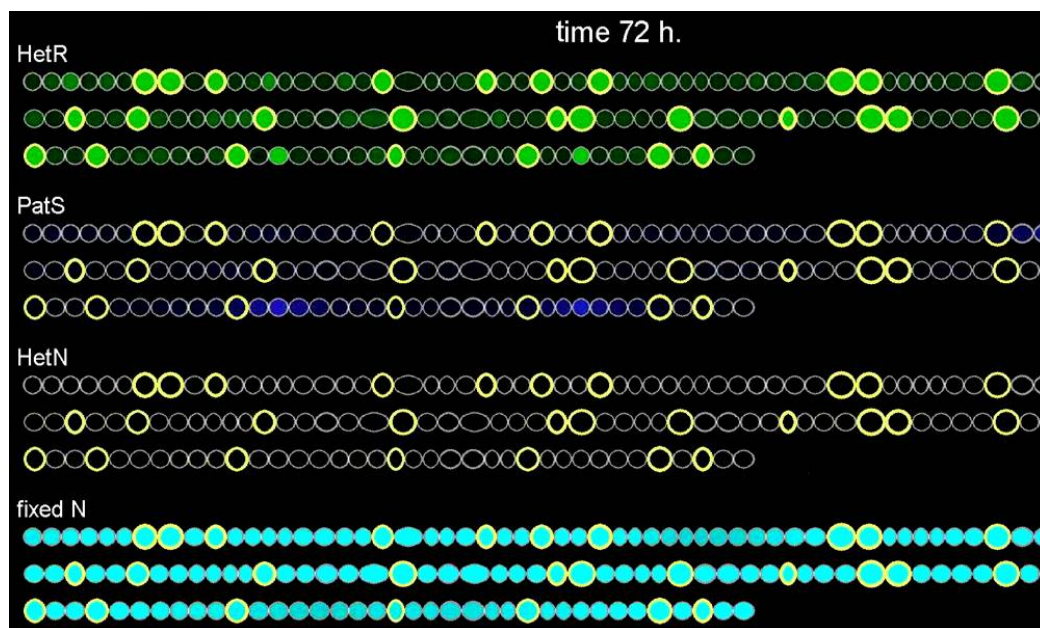


Descubren cómo las cianobacterias forman patrones para fijar nitrógeno

Científicos de la Universidad Carlos III de Madrid han analizado el proceso para fijar nitrógeno que utilizan las cianobacterias, microorganismos que producen gran cantidad de oxígeno y convierten el nitrógeno en formas utilizables por otros seres vivos. Después, han creado un modelo matemático para ver cómo aparecen patrones en los filamentos de las cianobacterias, y han descubierto que aproximadamente una de cada diez células se dedica a fijar nitrógeno mientras el resto realizan la fotosíntesis.

UC3M

2/6/2016 16:01 CEST



Simulación por ordenador de la evolución temporal de un filamento de cianobacterias Crédito: UC3M

Casi todo el oxígeno que existe hoy en la atmósfera lo produjeron las cianobacterias hace 3000 millones de años y en la actualidad siguen produciendo entre el 20% y el 30% de la actividad fotosintética del planeta. Además, realizan otra labor fundamental: junto a otros microorganismos llamados arqueas, son los únicos seres vivos capaces de convertir el nitrógeno de la atmósfera en formas químicas utilizables por cualquier forma de vida.

Ahora, científicos de la Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) han analizado el proceso para fijar nitrógeno que utilizan estos microorganismos y han creado un nuevo modelo matemático que permite entender cómo en filamentos de cianobacterias aparecen patrones en los que aproximadamente una de cada diez células se dedica a fijar nitrógeno mientras el resto realizan la fotosíntesis.

Estas bacterias son capaces de 'contar hasta diez': una fija nitrógeno dejando otro hueco de nueve, y la décima vuelve a fijar nitrógeno

"Sin las cianobacterias, ni la humanidad ni el resto de seres vivos complejos podríamos vivir en la Tierra, porque no tendríamos oxígeno que respirar ni nitrógeno con el que construir nuestras moléculas complejas como el ADN y las proteínas de nuestro organismo", indica uno de los autores de la investigación, Saúl Ares, del Grupo Interdisciplinar de Sistemas Complejos de la UC3M.

Este trabajo, que ha publicado recientemente junto a Javier Muñoz-García en la revista [PNAS](#), se centra en el proceso de fijación de nitrógeno utilizado por las cianobacterias del género *Anabaena*, en las que sus células viven pegadas unas a otras formando un filamento. Cuando hay suficiente nitrógeno fijado en el ambiente, todas las células del filamento realizan la fotosíntesis.

Sin embargo, en condiciones de privación de nitrógeno fijado, aproximadamente una de cada diez células (repartidas de forma bastante regular a lo largo del filamento) se diferencian en un tipo de célula distinta denominada heterociste. Esta no es capaz de realizar la fotosíntesis, pero en su lugar fija nitrógeno y comparte el nitrógeno fijado con el resto de células del filamento.

"Hemos utilizado lo que se sabe sobre la genética del proceso para crear un modelo matemático de la formación y mantenimiento del patrón de heterocistes", indica Ares, que desarrolla esta línea de investigación en el departamento de Matemáticas de la UC3M: "Nuestra teoría reproduce las

observaciones experimentales y nos ha permitido predecir que un nuevo tipo de mecanismo, no propuesto hasta ahora, debe jugar un papel en el mantenimiento del patrón”, explica.

Uno de los aspectos más sorprendentes de la investigación es la regularidad en el patrón que forman estas cianobacterias, apuntan los investigadores. “Estas bacterias son capaces de ‘contar hasta diez’: una de cada diez fija nitrógeno, dejando otro hueco de nueve, y la décima vuelve a fijar nitrógeno”, señala Ares.

Hasta ahora, las ideas de cómo se conformaba este patrón eran únicamente cualitativas y no se había comprobado su funcionamiento. “Al hacer un modelo matemático, hemos podido comprobar que estas ideas funcionan pero hemos comprobado que no explicaban por completo el proceso, porque en realidad hace falta un mecanismo nuevo: que el propio nitrógeno que producen las células está jugando un papel”, apunta el investigador.

video_iframe

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

PATRONES MATEMÁTICOS

CIANOBACTERIAS

NITRÓGENO

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)