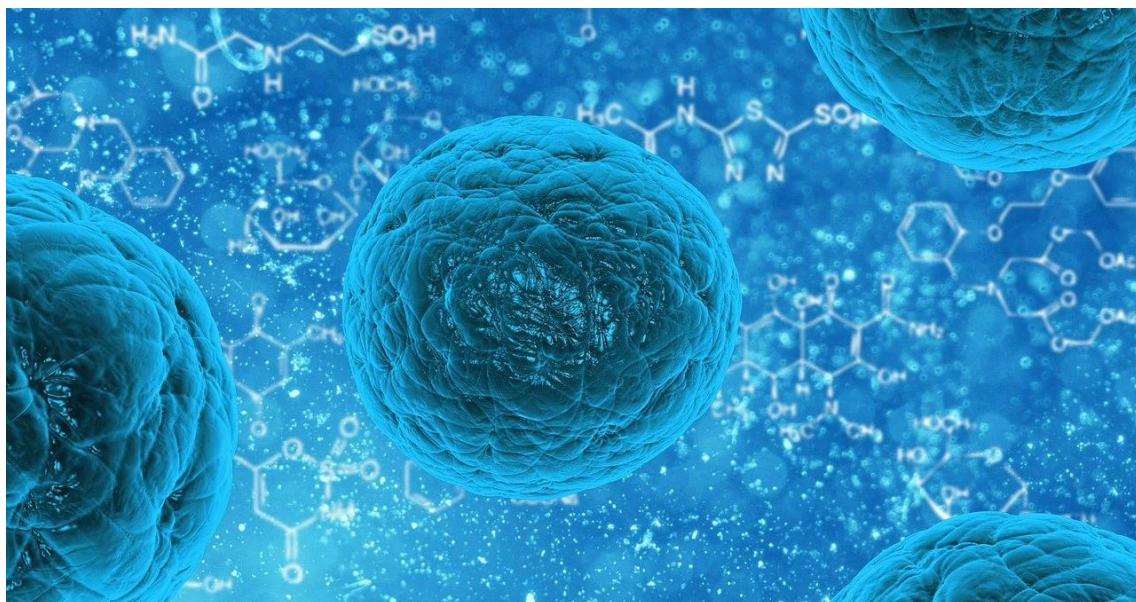


Madrid, jueves 14 de mayo de 2020

Las bacterias podrían ser el origen de un compuesto clave en la evolución celular de los organismos complejos

- Un equipo liderado por el CSIC ha profundizado en la ruta biosintética del esterol, precursor del colesterol en los mamíferos y del fitoesterol en las plantas
- Este compuesto fue clave en la aparición de los eucariotas, incluyendo animales, plantas, hongos y protozoos



La capacidad de algunas bacterias de producir esterol da pistas sobre la evolución de nuestras propias células./ PIXABAY

Un equipo del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD) -centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Junta de Andalucía y la Universidad Pablo de Olavide (UPO)- ha estudiado el origen y evolución de la ruta biosintética del esterol, un compuesto precursor del colesterol en los mamíferos y del fitoesterol en las plantas, que fue clave para la aparición de la vida eucariótica o de los organismos complejos. Según dos trabajos publicados en las revistas *Molecular Biology*

and Evolution y Nature Communications, las bacterias tuvieron un papel fundamental en este proceso.

La investigación partió de la observación de que la mayoría de las bacterias, que son microorganismos conformados por células procariotas (sin núcleo y con el ADN libre en su citoplasma), sintetizan hopanoides, que son moléculas similares a los esterolos sintetizados por los organismos eucariotas (conformados por células más complejas y que cuentan con un núcleo que contiene la información genética).

“La capacidad de algunas bacterias de producir esterol nos da pistas para entender también el origen y evolución de estas moléculas y de nuestras propias células. La síntesis del esterol es un proceso casi omnipresente en todos los eucariotas, incluyendo animales, plantas, hongos y microorganismos como los protozoos. Por lo tanto, el esterol ha tenido un papel fundamental en el origen de los eucariotas, que supone uno de los grandes paradigmas en la biología evolutiva”, asegura **Damien Devos**, investigador del CSIC en el Centro Andaluz de Biología del Desarrollo y director del equipo.

Utilizando tanto técnicas computacionales como experimentales, los científicos se han centrado en los planctomicetos (Planctomycetes) un filo en el que la mayoría de las bacterias produce hopanoides. “Una de ellas, *Gemmata obscuriglobus*, es precisamente la única de este grupo que produce esterol en lugar de hopanoides. Además, presenta un complejo sistema de endomembranas, así como otras características parecidas a las eucarióticas. Estas observaciones nos llevaron a investigar la historia evolutiva de los genes involucrados en la síntesis de dichas moléculas”, precisa Devos.

Genes esenciales de origen bacteriano

Uno de los principales hallazgos del trabajo experimental, junto con científicos de la Universidad de Wyoming (Estados Unidos), fue comprobar que, en aquellas bacterias que producen esterol, la síntesis de esta molécula es un proceso esencial para su propio crecimiento. “Mediante microscopía electrónica, demostramos que la interrupción de la síntesis de esterol en *G. obscuriglobus* afecta drásticamente a su sistema de endomembranas. Se trata del primer estudio que demuestra de forma consistente, genética y químicamente, la esencialidad de los genes de esterol en bacterias”, puntualiza el investigador del CSIC.

Según **Ana M. Rojas**, investigadora del CSIC del mismo centro y otra de las participantes en la investigación sobre la historia evolutiva, los científicos han estudiado la evolución de las dos rutas para la síntesis del escualeno, paso previo a la producción de esterol, así como la de las enzimas de producción de esterol. “En una de las rutas biosintéticas colaboran tres enzimas, mientras que en la otra solo es necesaria una. Lo que sugieren nuestros estudios es que los antepasados comunes a estas enzimas se originaron en el dominio Bacteria y fueron transferidas al ancestro común de todos los organismos eucariotas”, destaca Rojas.

Los análisis funcionales de *G. obscuriglobus* en combinación con los análisis filogenéticos y la organización de genes en el genoma cuestionan que el esterol sea un marcador

exclusivamente eucariótico, lo que exige cierta cautela a la hora de interpretar la presencia de estas moléculas en los registros fósiles.

Santana-Molina C, Rivas-Marin E, Rojas AM, Devos DP. **Origin and evolution of polycyclic triterpene synthesis.** *Mol Biol Evol.* DOI: [10.1093/molbev/msaa054](https://doi.org/10.1093/molbev/msaa054).

Rivas-Marin E, Stettner S, Gottshall EY, Santana-Molina C, Helling M, Basile F, Ward NL, Devos DP. **Essentiality of sterol synthesis genes in the planctomycete bacterium *Gemmata obscuriglobus*.** *Nat Commun.* DOI: [10.1038/s41467-019-10983-7](https://doi.org/10.1038/s41467-019-10983-7).

Iván Alonso / Alda Ólafsson / CSIC Comunicación