

NOTA DE PRENSA

BIOLOGÍA DEL DESARROLLO

Un grupo de investigación del CABD propone una nueva visión sobre el origen de la vida



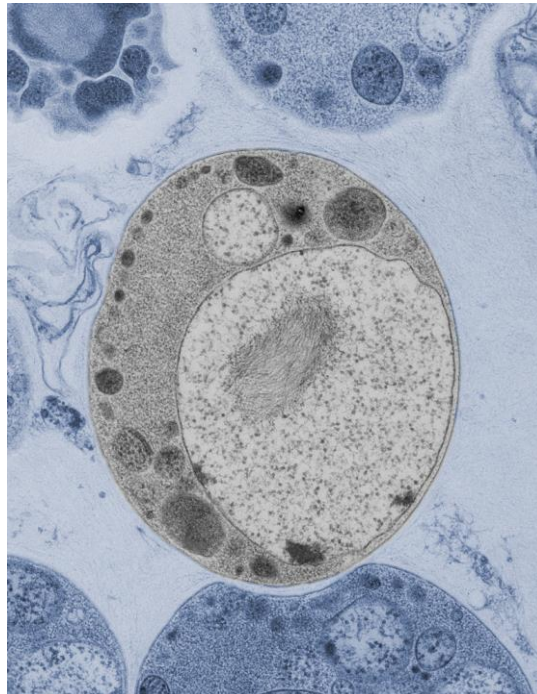
De izquierda a derecha: Carlos Santana-Molina, Elena Rivas-Marín y Damien Devos, del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD)

- Investigadores del Centro Andaluz de Biología del Desarrollo (CABD) propone que solo hay un dominio ancestral, *Bacteria*. De una de éstas, en concreto, las del filo *Planctomycetes*, derivan los organismos de los otros dos dominios, *Archaea* y *Eukaryota*
- El estudio, que ha sido publicado en la revista “*Molecular Biology and Evolution*”, intenta dar respuesta así a una de las interrogantes más antiguas de la Biología

Sevilla, 7 de julio 2021. Un equipo científico 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)- propone una **revolución en cuanto a biología evolutiva**, pues indica que **el último antepasado común universal** –conocido por las siglas LUCA por su nombre en inglés *last universal common ancestor*- **es una bacteria. De una bacteria, en**

concreto perteneciente al filo *Planctomycetes*, divergieron los organismos de los otros dos dominios, *Archaea* y *Eukaryota*.

Así, el estudio, que ha sido publicado en la revista *Molecular Biology and Evolution* y que está liderado por el investigador del CSIC **Damien Devos**, reflexiona sobre los datos actuales acerca del origen de la vida y expone una **nueva visión de la evolución y de las tres relaciones entre los 3 dominios de vida**, donde la rama que lleva a la aparición de eucariotas y arqueas deriva de las bacterias *Planctomycetes*, un concepto muy distinto a lo que estaba establecido en el campo de estudio hasta el momento.



Pie de figura: Micrografía electrónica de una célula de *Gemmata obscuriglobus*, una bacteria del filo *Planctomycetes*. Se observa su sistema de membrana desarrollado, así como su ADN condensado.

¿Cómo se originó LUCA? ¿De dónde venimos?

Esta es la pregunta del millón para los evolucionistas y una de las cuestiones que siempre ha fascinado a la humanidad. Sin embargo, la respuesta es compleja, así que para reconstruir el pasado hay que empezar por el principio.

Los organismos vivos se pueden dividir en dos tipos: **procariotas** y **eucariotas**. Los organismos procariotas, como las **bacterias**, son las formas de vida más 'simples', pequeñas bolsas de moléculas con poca organización interna. Por el contrario, los eucariotas son más complejos, con células más grandes y organizadas en varios compartimentos, incluyendo la mitocondria que proporciona la energía y el núcleo que contiene el material genético. **Cómo se ha originado uno a partir del otro y cómo evolucionaron, es una de las mayores preguntas en Biología.**

“Darwin nos enseñó que todos estamos relacionados a través de nuestros ancestros, que humanos y monos tenemos un ancestro común, que aves, reptiles y mamíferos están relacionados”, expone Damien Devos. Los pensamientos de Darwin han

inspirado a muchos investigadores que tratan de reconstruir la primera célula, el primer ancestro de la vida o el **último ancestro común universal**, es decir, **LUCA**.

¿Dos o tres dominios ancestrales?

Al final del siglo pasado, Carl Woese descubrió las **arqueas**, un tercer dominio de vida dentro de los procariotas. Las arqueas se parecen a las bacterias pero son más cercanas a los eucariotas en términos de organización, mantenimiento y expresión de su material genético. “Determinar las relaciones entre los 3 dominios de vida ha fascinado a los biólogos desde entonces”, afirma Devos.

Recientemente, se ha descubierto un grupo de arqueas, **Asgard**, los organismos procariotas más cercanos a los eucariotas. El punto de vista más reciente defiende que los eucariotas han evolucionado desde una arquea que ha incorporado una bacteria. “Esta idea procede del trabajo de Lynn Margulis que defendían la naturaleza bacteriana ancestral de la mitocondria. Teniendo en cuenta esta corriente de pensamiento, se propuso que haya **dos dominios ancestrales**, **Archaea** y **Bacteria**, ambos procariotas, y el **tercer dominio**, **Eukaryota**, el cual ha evolucionado de la fusión de los dos anteriores”, explica Damien Devos. Se trata así de una **visión de dos dominios ancestrales del árbol de la vida**.

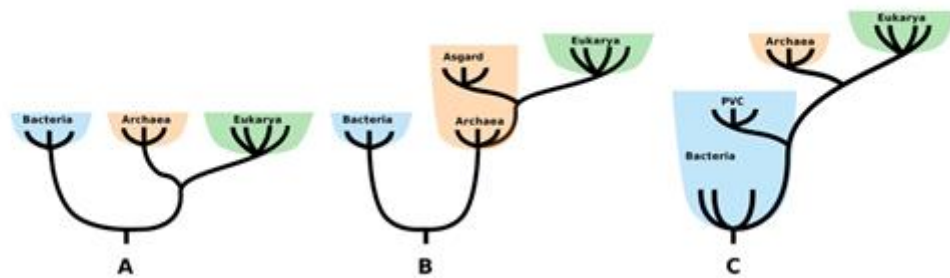
Un solo dominio ancestral: Bacteria

Damien Devos y su equipo, entre los que se encuentran la investigadora **Elena Rivas-Marín** y el estudiante de doctorado **Carlos Santana-Molina**, han dedicado más de 10 años de estudio a las bacterias del filo *Planctomycetes*.

“Estas bacterias son muy particulares, tienen características que no se encuentran típicamente en bacterias pero que en ocasiones están asociadas con los organismos de los otros dos dominios, *Archaea* y *Eukaryota*. Entre estas características hay que destacar su desarrollado sistema de endomembranas, su ADN condensado, la presencia de esterol en la membrana -en algunos- o de proteínas de revestimiento membrana, entre otras”, explica Devos.

Así, **estos científicos proponen que solo hay un dominio ancestral, Bacteria**. Una de estas bacterias, perteneciendo al filo *Planctomycetes*, empezó a divergir y desarrollar características que no se suelen ver en bacteria. Así, el equipo científico del CABD propone, basándose en estas características y en el conocimiento publicado, que estas bacterias son nuestros ancestros más antiguos.

Damien Devos reivindica un cambio radical en las relaciones entre los 3 dominios del árbol de la vida, donde se tengan en cuenta las relaciones evolutivas. “De esta forma, la visión de la evolución y de estos grupos cambian de forma brutal, donde **la rama que lleva a la aparición de eucariotas y arqueas se deriva de las bacterias *Planctomycetes***” afirma el investigador del CABD (*ver figura*). Esta propuesta se apoya en datos recientes de filogenia de proteínas ribosómicas publicadas por Tom Cavalier Smith, uno de los biólogos evolucionistas más importante de los últimos tiempos.



Pie de figura: Evolution de la representacion del arbol de la vida. El arbol de la vida con 3 y 2, dominios ancestrales (izquierda y centro). El arbol de la derecha propone un solo dominio ancestral bacteriano donde la rama de archaea y eukaryota sale de la rama PVC. Los dominios Archaea, Bacteria and Eukarya estan colorados rojo, azul y verde, respectivamente.

“Este nuevo conocimiento tiene importantes implicaciones con respecto a lo que estaba establecido en el área” defiende Devos, quien añade que **“es necesario explorar la biodiversidad entre las bacterias Planctomycetes y el ancestro común de eucariotas y arqueas, siendo esto fundamental para comprender mejor nuestra evolución”**. Además, añade Devos “ya no se puede decir que las bacterias son simples y no han evolucionado. Si, nosotros mismos, y todo lo que se puede ver con el ojo, somos el resultado de la evolución de unas bacterias”

Sobre CABD

El CABD es un centro mixto cofinanciado por el CSIC, la Junta de Andalucía y la Universidad Pablo de Olavide (UPO) de Sevilla. En 2017 el Departamento de Regulación Génica y Morfogénesis recibió la acreditación de Unidad de Excelencia María de Maeztu para el periodo 2017-2021.

Referencia:

Reconciling Asgardarchaeota Phylogenetic Proximity to Eukaryotes and Planctomycetes Cellular Features in the Evolution of Life

Damien P Devos

Molecular Biology and Evolution, msab186,

Published: 06 July 2021

DOI: 10.1093/molbev/msab186

Enlace a la publicación: <https://cutt.ly/2mnWUsv>

Área de Comunicación y Relaciones Institucionales

Delegación del CSIC Andalucía

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Pabellón de Perú

Avda. María Luisa, s/n

41013 – Sevilla

954 23 23 49 / 690045854

comunicacion.andalucia@csic.es