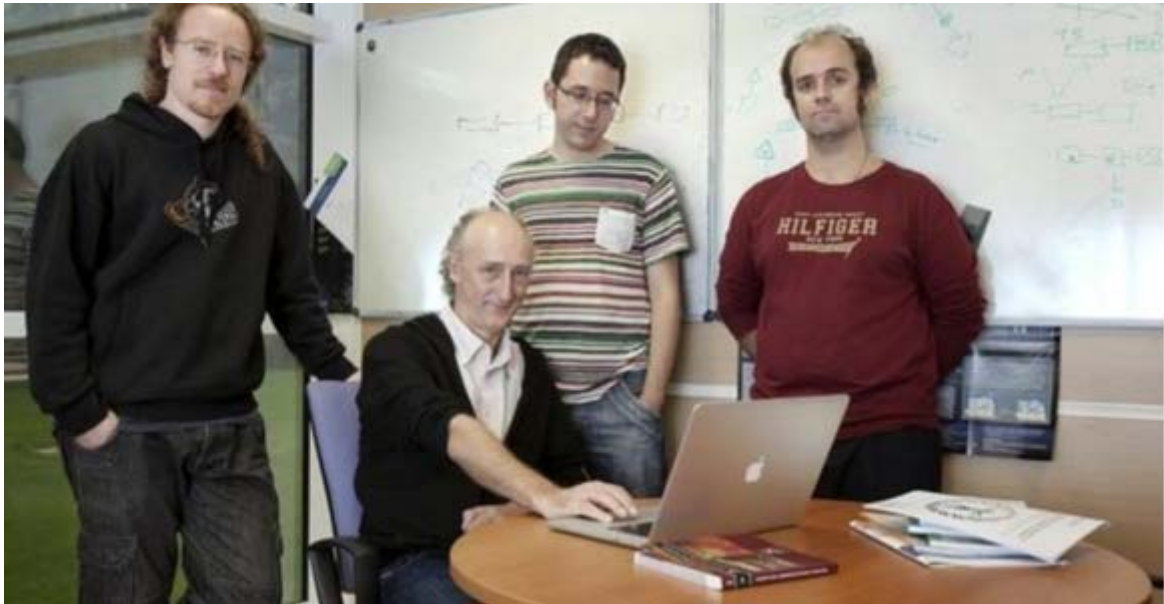


La historia de la vida en clave genómica



Los investigadores del CNIO David de Juan, Alfonso Valencia, Daniel Rico y Óscar Fernández-Capetillo (de izquierda a derecha). CNIO

Enlaces relacionados

‡ [Nanosensor de ADN](#)

Uno de los procesos más importantes en la vida de las células es la replicación del genoma, que consiste en hacer [copias exactas de su ADN](#) para transmitirlo a la descendencia cuando se dividen. En la mayoría de los organismos, desde la levadura a los humanos, este proceso de replicación sigue un plan establecido, en el que ciertas regiones del genoma se replican antes que otras; alteraciones en las fases de replicación tardía se habían relacionado anteriormente con cáncer y envejecimiento. Ahora, un equipo del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) encabezado por Alfonso Valencia, ha relacionado por primera vez este proceso de replicación tardía con la evolución en millones de años de la vida de la Tierra.

El trabajo, desarrollado en colaboración con Tomás Marqués-Bonet del Instituto de Biología Evolutiva (CSIC-UPF), en Barcelona, representa un nuevo enfoque evolutivo en el que la estructura del genoma toma protagonismo, y abre nuevas posibilidades para el estudio de la evolución de los seres vivos y su diversidad. Los resultados del trabajo están disponibles en la revista de acceso abierto (libre y gratuito) Biology Open.

Valencia explica: **"Hemos descubierto que la replicación es como un espejo que refleja la historia evolutiva de los seres vivos: los primeros genes que se replican son los más antiguos, mientras que los que se replican más tarde son los más jóvenes"**.

Según el modelo, cada nuevo gen tiende a replicarse después que los ya existentes, lo que conlleva la acumulación de capas sucesivas de nuevos genes en el genoma. David

de Juan y Daniel Rico, investigadores del grupo de Valencia que han llevado a cabo el estudio, lo comparan con "el crecimiento del tronco del árbol, en el que los anillos concéntricos exteriores representan los años más recientes de la vida del mismo". Pero, ¿cuáles son las consecuencias biológicas de este fenómeno?

Cuanto más tarde se copia el material genético, más probabilidad hay de que se dañe el ADN y se acumulen las mutaciones. De esta forma, los genes antiguos, que suelen ser vitales para la vida, se sitúan en regiones protegidas ? aquellas que acumulan menos mutaciones ? que replican en primer lugar, mientras que los nuevos genes lo hacen en las regiones más inestables del genoma ?las que acumulan más mutaciones? que replican más tarde. "Esto permite que los genes de aparición reciente evolucionen muchísimo más rápido que los más antiguos", sentencia Rico.

"Las regiones de replicación tardía tienen además una estructura compacta e inaccesible. Son zonas escondidas del genoma que actúan como laboratorios evolutivos, donde estos genes pueden adquirir nuevas funciones sin afectar a procesos esenciales para el organismo", añade de Juan.

Los autores del trabajo sostienen que este modelo habría facilitado el nacimiento de nuevos genes con funciones específicas de tejidos y órganos, y podría haber contribuido decisivamente en el desarrollo de estructuras complejas como el cerebro o el hígado.

El cáncer y la evolución de los seres vivos: un mismo origen

La aparición de mutaciones en las regiones de replicación tardía ya se había relacionado en trabajos previos con el cáncer o el envejecimiento. Óscar Fernández-Capetillo, jefe del Grupo de Inestabilidad Genómica del CNIO, y colaborador del trabajo, califica los resultados de "sorprendentes", puesto que "ayudan a entender cómo cambios drásticos en el genoma que hasta ahora solo se habían relacionado con la formación de tumores son, a su vez, cruciales en la evolución".

Los autores apuntan que **"lo fascinante de este modelo es cómo las regiones de replicación tardía han contribuido a la capacidad de adaptación de especies tan complejas como la humana"**.

El estudio de la evolución ha alcanzado nuevas dimensiones con los últimos avances en biología molecular, y ha llegado a su punto álgido en los últimos 10 años gracias al estudio masivo de los genomas. Valencia adelanta que nuevos avances en esta dirección ayudarán en la comprensión de los sistemas vivos en su conjunto.