

València, 21 de febrero de 2025

El CSIC descubre el papel clave de una proteína en el desarrollo y la regulación genética de las plantas

- **El Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (CSIC-UPV) describe el papel clave de una proteína en la compactación del ADN de plantas. Su equivalente en mamíferos se asocia al cáncer**
- **Para confirmar la relación evolutiva con proteínas de hongos y de animales el estudio utilizó una herramienta de inteligencia artificial que predice estructuras de proteínas creada por Google**



El trabajo del IBMCP (CSIC-UPV) aporta una perspectiva más amplia sobre la biología que determina el crecimiento celular, tanto en plantas como en animales. Créditos: Freepik.

Un equipo del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), ha desarrollado un estudio que determina el papel clave de la proteína BDH en el correcto crecimiento de las plantas, debido a su efecto en un proceso que organiza el material genético dentro de las células. Además, el equipo ha utilizado la inteligencia artificial para comprobar que la estructura de esta proteína se ha conservado a lo largo de la evolución. La investigación, publicada en la prestigiosa revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), señala que la función

de estas proteínas sería similar en otras especies, jugando un papel importante en la regulación de la función celular cuyos fallos se asocian a enfermedades como el cáncer.

Todos los seres vivos de la Tierra tienen un origen común. Esto hace que determinadas estructuras se repitan en multitud de organismos, desde plantas a animales. Esto ocurre con la forma en la que los seres vivos organizan su material genético, cómo el ADN se organiza dentro del núcleo de las células. Esta función la realiza la cromatina, una mezcla de ADN y proteínas que permite compactar el material genético y regular el acceso a la información que contiene. Su estructura puede cambiar para activar o desactivar genes según las necesidades de la célula.

La cromatina funciona mediante unas proteínas especializadas llamadas “complejos remodeladores de la cromatina”, que utilizan energía para deslizar, modificar o retirar otras proteínas, facilitando o bloqueando el acceso al ADN. En este campo, el estudio realizado por el equipo de **Javier Gallego Bartolomé**, científico del CSIC en el IBMCP, analizó la función molecular de la proteína llamada BDH (del inglés BCL-domain Homolog) dentro de uno de estos remodeladores de la cromatina, el complejo denominado SWI/SNF (del inglés SWItch/Sucrose Non-Fermentable) en el desarrollo de las plantas.

“Este mecanismo se ha conservado a lo largo de la evolución y juega un papel clave en la regulación de genes. Las alteraciones en estos complejos están asociadas con enfermedades como el cáncer en mamíferos o problemas de desarrollo en plantas”, revela Gallego. Así, su equipo observó que un mal funcionamiento de este sistema causa múltiples defectos en el desarrollo de las plantas. Según sus experimentos, estos defectos se debían a la inestabilidad del complejo SWI/SNF causada por la ausencia de la proteína BDH.

Revolución por la inteligencia artificial

En trabajos previos, el equipo del IBMCP había demostrado similitudes entre la proteína BDH de las plantas con otras proteínas animales como la proteína BCL7 en mamíferos. Ahora, han podido establecer también una correlación con una proteína de levadura llamada Rtt102, comprobando en plantas mutantes que ambas cumplen una función similar para el correcto funcionamiento de la cromatina. Para ello fue determinante el uso de la inteligencia artificial: “Lo que nos permitió descubrir la conservación evolutiva de la función de BDH fue el uso de AlphaFold, una herramienta de predicción de estructuras de proteínas basada en inteligencia artificial desarrollada por Google DeepMind”, aclara el investigador del CSIC.

AlphaFold está revolucionando el estudio de las estructuras de proteínas y su interacción con otras moléculas como ADN o ARN, puesto que permite predecir la estructura de una proteína en minutos, lo que facilita enormemente el diseño experimental. Estas predicciones requieren validación experimental, que se ha realizado siguiendo técnicas clásicas (expresión génica, análisis fenotípicos y espectrometría de masas, entre otras).

Aplicaciones biotecnológicas

Estos hallazgos podrían tener relevancia a medio plazo, según el equipo de investigación. “En mamíferos, las disfunciones del complejo SWI/SNF están asociadas con el cáncer, mientras que en plantas este complejo es clave para el desarrollo. En este contexto, los descubrimientos de este estudio podrían servir como base para desarrollar aplicaciones biotecnológicas dirigidas a abordar estos problemas”, asegura el investigador del CSIC.

Referencia:

Candela-Ferre, J. Pérez-Aleman, B. Diego-Martin, V. Pandey, J. Wohlschlegel, J. Lozano-Juste, & J. Gallego-Bartolomé, **Plant BCL-DOMAIN HOMOLOG proteins play a conserved role in SWI/SNF complex stability**, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 122 (3) e2413346122, <https://doi.org/10.1073/pnas.2413346122>