

València, 15 de marzo de 2023

## **Descubren el mecanismo por el que evoluciona una proteína clave para la adaptación de las plantas terrestres**

- **Científicos del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (CSIC-UPV) describen cómo una misma proteína vegetal es capaz de regular programas celulares diferentes en especies distintas**
- **El trabajo, que se publica en ‘Nature Plants’, servirá para diseñar nuevas proteínas con funciones específicas para usos agrarios**

Cuánto crece una planta, cuándo florece, cómo debe afrontar condiciones de sequía, cómo se enfrenta a determinadas infecciones... En los cultivos, todas estas funciones las regula una hormona vegetal llamada giberelina a través de la proteína DELLA. Sin embargo, no todas las especies de plantas terrestres sintetizan esa hormona. A pesar de ello, todas emplean la proteína DELLA para responder a los cambios en el ambiente. Ahora, un equipo de investigación 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 descubierto el mecanismo evolutivo por el que la proteína DELLA ha llegado a regular procesos distintos en distintas especies.

Las giberelinas son hormonas vegetales que regulan muchos aspectos de la vida de las plantas con flores, que son la mayoría de los cultivos: el tamaño que alcanzan, el momento en el que tienen que florecer, la tolerancia a algunos factores de estrés como la sequía y la resistencia a algunos hongos. ¿Cómo es posible que una sola molécula haga tantas cosas distintas? ¿Cómo sabe lo que tiene que hacer en cada momento o en cada tejido?

Hace tiempo, el grupo de Señalización de Plantas del IBMCP liderado por el profesor de investigación del CSIC Miguel Ángel Blázquez, ayudó a encontrar la explicación: lo único que hacen las giberelinas es regular los niveles de una proteína de la planta llamada DELLA. “Esta proteína DELLA presenta una promiscuidad inusual, que le permite interactuar físicamente con docenas de factores de transcripción. Esos factores de transcripción son los encargados de activar o reprimir programas concretos de funcionamiento en las células, y por eso las giberelinas, y las proteínas DELLA, alcanzan a regular tantos programas distintos”, explica Blázquez.

Pero no todas las plantas tienen la capacidad de sintetizar giberelinas. Por ejemplo, las coníferas (pinos, abetos) y los helechos sí tienen giberelinas, pero los musgos y las plantas hepáticas no. Sin embargo, todas las plantas terrestres tienen proteínas DELLA.

“En este trabajo nos hemos preguntado hasta qué punto las funciones de las giberelinas y de las proteínas DELLA son universales o son particulares de las plantas con flores”, resume Miguel Ángel Blázquez.

### Promiscuidad de la proteína DELLA

En el trabajo al que hace referencia, publicado en la prestigiosa revista *Nature Plants*, el grupo de investigación del IBMCP ha encontrado que las proteínas DELLA de todas las plantas, tengan o no giberelinas, tienen la misma promiscuidad. Es decir, “la primera DELLA ancestral de hace 450 millones de años ya era capaz de interactuar con docenas de factores de transcripción. Su promiscuidad no ha cambiado durante la evolución”, revela el investigador del CSIC.

El estudio, donde participan las universidades Pompeu Fabra de Barcelona y la de Birmingham (Reino Unido), junto con el Instituto Leloir-CONICET (Argentina), también observa que las proteínas DELLA, a pesar de interactuar con los mismos factores de transcripción en todas las plantas, regulan funciones muy distintas en cada linaje. “No en todos regula el tamaño de las plantas”, describe Blázquez, “y en las que lo hace, a veces se debe a su control de la proliferación celular y a veces a su control del tamaño de las células”.

La razón de que las funciones finales que regulan las proteínas DELLA hayan cambiado tanto durante la evolución no se debe a cambios en las propias proteínas, sino en los factores de transcripción con los que interactúan, según la explicación propuesta por el grupo de investigación en su artículo de *Nature Plants*. “La evolución de DELLA es simplemente un reflejo de la evolución de sus ‘dianas’”, resume Blázquez.

### Usos agrarios de modificar la DELLA

Las giberelinas son diana de muchos usos agrarios. Se usan para sincronizar la floración, para obtener frutos sin semillas, para inducir la fructificación o para controlar el tamaño de plantas ornamentales, explican desde el IBMCP. Sin embargo, ya que esta hormona regula tantos procesos, su uso con un objetivo concreto viene acompañado de otros efectos no buscados (por ejemplo, se reduce la capacidad fotosintética de las plantas o se vuelven más sensibles a las infecciones por hongos).

“Un área de trabajo muy importante en biotecnología de giberelinas es intentar obtener variedades o compuestos químicos que nos permitan alcanzar los objetivos deseados sin los efectos secundarios. Entender cómo las proteínas DELLA han evolucionado en la naturaleza durante millones de años nos ayuda a diseñar nuevas estrategias para generar nuevas variantes de DELLA con las funciones deseadas”, asegura el investigador del CSIC.

#### Referencia:

Asier Briones-Moreno, Jorge Hernández-García, Carlos Vargas-Chávez, Noel Blanco-Touriñán, Alexandros Phokas, Cristina Úrbez, Pablo D. Cerdán, Juliet C. Coates, David Alabadí, Miguel A. Blázquez, ***DELLA functions evolved by rewiring of***

*associated transcriptional networks,* Nature Plants. DOI:  
<https://doi.org/10.1038/s41477-023-01372-6>



*Marchantia polymorpha*, una de las plantas empleadas en el estudio. Fotografía de Macarena Mellado.