

València, 28 de diciembre de 2021

## **Determinan los mecanismos que producen la ‘menopausia’ en plantas**

- **Investigadoras del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP) publican la descripción más precisa sobre los cambios que determinan la parada de la producción de flores y frutos en plantas con un único episodio reproductivo**
- **El estudio, publicado hoy en ‘Current Biology’, podría contribuir a incrementar las cosechas extendiendo el periodo de floración**

Muchos cultivos de gran importancia económica como leguminosas y cereales son plantas anuales, que florecen sólo una vez y después se agotan y mueren. Los mecanismos que determinan su floración están muy estudiados, pero se sabe menos del proceso de parada proliferativa, la ‘menopausia’ vegetal. Ahora, un grupo de investigadoras 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), publica en *Current Biology* el análisis más completo de este proceso, que permitirá diseñar nuevos experimentos para controlar el periodo de floración e identificar otros factores implicados en su control.

En las plantas con un único episodio reproductivo, llamadas monocárpicas, el inicio de la reproducción está marcado por la formación de las primeras flores. Las señales que controlan el inicio de la floración están muy estudiadas (luz, cambios estacionales, temperatura, edad de la planta...). Sin embargo, hay otro momento muy importante para la reproducción: su final. En muchas especies, después de la producción de un cierto número de frutos se detiene la producción de flores. Esta parada está marcada por el cese de la actividad de los meristemos, las reservas de células madre que mantienen el crecimiento y la producción de órganos de las plantas.

“Este proceso se conoce como parada proliferativa, que podríamos denominar la *menopausia* vegetal”, explica Cristina Ferrándiz Maestre, investigadora del IBMCP y una de las autoras del estudio que se publica hoy. “La parada proliferativa constituye una gran adaptación evolutiva ya que, al no formarse nuevos órganos como flores y frutos, se asegura la redistribución de nutrientes hacia la producción de semillas, permitiendo el desarrollo óptimo de las mismas y perpetuar así la especie”, aclara Ferrándiz.

A pesar de su importancia ecológica y económica se conoce poco sobre los factores que controlan la parada de la proliferación. En este trabajo, el grupo de investigación de Ferrándiz en el IBMCP ha aplicado técnicas de biología molecular y celular, genética y

análisis de imágenes a la especie modelo *Arabidopsis thaliana* para definir con elevada resolución espacio-temporal la secuencia de eventos moleculares y celulares que desencadenan la parada de la proliferación.

### Citoquininas que controlan la parada

“Por un lado, hemos realizado un estudio muy detallado de los cambios que ocurren en el meristemo antes de la parada: cómo y cuándo dejan de dividirse las células, en qué momento empiezan a verse signos del envejecimiento del meristemo, cuándo desaparece la actividad de las células madre... Es como hacer un *zoom* en el meristemo para entender qué fases tienen lugar y qué las caracteriza”, comenta Paz Merelo, investigadora del IBMCP que lidera el estudio gracias al programa ComFuturo de la Fundación General CSIC.

“Por otro lado, hemos estudiado unas hormonas vegetales importantes para mantener la proliferación, las citoquininas. Con marcadores fluorescentes que nos permiten seguir su actividad, hemos visto que su actividad se bloquea completamente en el momento de la parada, así que, probablemente, las citoquininas son las desencadenantes de la parada”, revela Merelo. “Además, hemos comprobado que, si tratamos los meristemas con citoquininas de forma externa, no paran de producir células madre”, asegura.

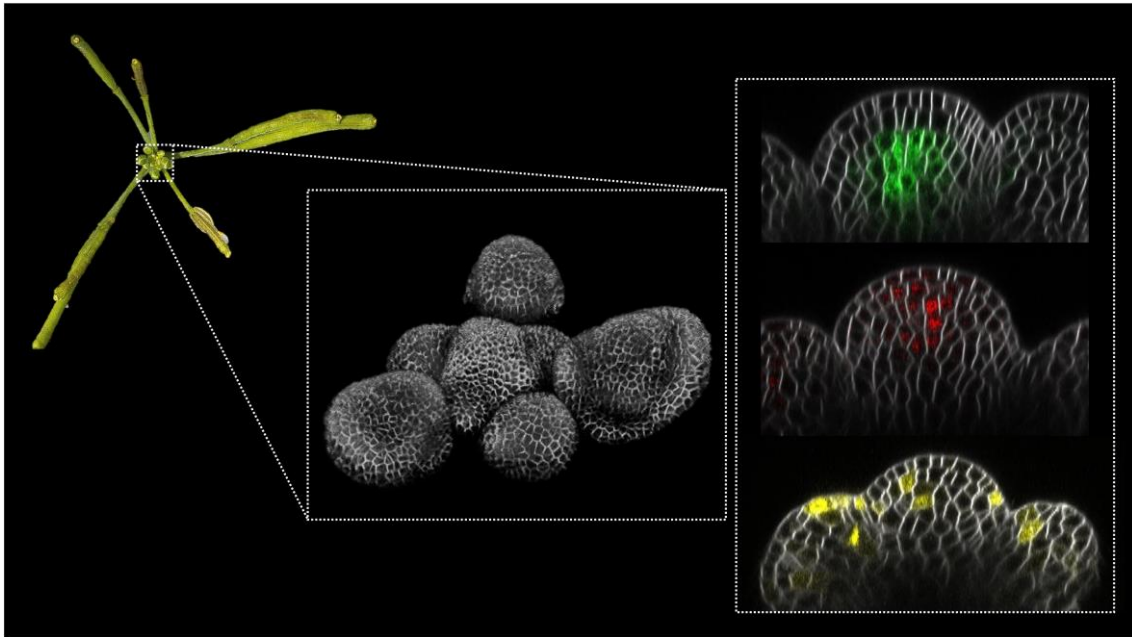
### Estudio pionero con diversas aplicaciones

“El estudio es pionero, porque por primera vez hemos visto desde muy cerca cómo se comportan los meristemas y qué cambios experimentan. Esto nos va a permitir diseñar nuevos experimentos para controlar el periodo de floración y su final, o para identificar más factores implicados en su control”, asegura Cristina Ferrándiz. La parada de la proliferación es un proceso común en un amplio rango de especies, por lo que los procesos descritos en este estudio son relevantes para nuevas aproximaciones biotecnológicas encaminadas a incrementar la cosecha en cultivos extendiendo la duración del periodo de floración, o retrasando la parada de la proliferación.

“Como en este estudio se demuestra que las citoquininas evitan la parada de la proliferación y, por tanto, extienden el periodo de producción, las rutas relacionadas con estas hormonas serían dianas prometedoras en programas de mejora”, apunta Ferrándiz. “Además, el rendimiento de muchos cultivos depende en gran medida de las condiciones ambientales, por lo que obtener variedades de plantas con una fase reproductiva más extensa, o con una parada de la proliferación tardía, permitiría ajustar la producción frente a cambios climáticos puntuales”, opina la investigadora del CSIC.

#### Referencia:

Paz Merelo, Irene González-Cuadra, Cristina Ferrándiz. ***A cellular analysis of meristem activity at the end of flowering points to cytokinin as a major regulator of proliferative arrest in Arabidopsis.*** *Current Biology* (2021). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.11.069>



Esta imagen muestra una inflorescencia de *Arabidopsis thaliana* en el momento de la parada de la proliferación (izquierda). Se pueden ver las yemas florales paradas y los últimos frutos producidos. En el panel central se observa una imagen 3D del meristemo obtenida mediante un microscopio confocal. El meristemo se encuentra en el centro de la inflorescencia y puede visualizarse tras eliminar las yemas paradas. En el panel de la derecha se observan distintas proteínas o sensores fluorescentes (en verde, rojo y amarillo), que permiten seguir la pista a diferentes genes u hormonas a lo largo del tiempo en el meristemo. Se muestran cortes longitudinales (de arriba a abajo) del meristemo. Créditos: Paz Merelo (IBMCP, CSIC-UPV).

**Más información:**

[g.prensa@dicv.csic.es](mailto:g.prensa@dicv.csic.es)

Tel.: 963 622 757

**CSIC Comunicación Comunitat Valenciana**

<https://delegacion.comunitatvalenciana.csic.es>