



Madrid, lunes 22 de agosto de 2022

## Un modelo matemático predice la respuesta de las plantas ante el cambio climático

- Investigadores del CSIC han identificado que una proteína es clave en el desarrollo vegetal en respuesta a temperaturas ambientales elevadas
- El modelo basado en la regulación de esta proteína permite predecir cómo el calentamiento global afecta al crecimiento de las plantas según diferentes parámetros ambientales



Imagen de plántulas de *Arabidopsis* creciendo en condiciones de cultivo in vitro. /Cristina Nieto.

Investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) crean un modelo matemático basado en los procesos regulados por la temperatura en plantas que puede predecir la respuesta de cultivos ante el calentamiento global. En esta investigación, publicada en la revista [Science Advances](#), se ha identificado el papel fundamental de la proteína COP1 como promotora del crecimiento de las plantas de *Arabidopsis* en días largos y temperaturas ambientales elevadas y su interacción con otros factores celulares. Este descubrimiento podría ayudar a evitar los efectos adversos del cambio climático sobre los cultivos estivales.

Esta investigación es fruto de la colaboración entre los grupos dirigidos por **Salomé Prat** y **Saúl Ares** en el Centro Nacional de Biotecnología perteneciente al CSIC (CNB-CSIC) y **Pablo Catalán**

del Grupo Interdisciplinar de Sistemas Complejos (GISC) de la Universidad Carlos III de Madrid. Los datos obtenidos en el estudio han servido para el desarrollo de un modelo matemático que relaciona los niveles activos de factores celulares regulador por la luz y la temperatura con el crecimiento del tallo embrionario (el hipocótilo).

Para Salomé Prat, investigadora del CSIC actualmente en el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG), la importancia de este trabajo va más allá de la caracterización de las bases moleculares de la termomorfogénesis. “Las especies cultivadas muestran una variabilidad genética muy reducida en cuanto a su capacidad de adaptación a temperaturas ambientes elevadas, que disminuyen su producción. Aquí mostramos que formas más activas de COP1 mejoran la tolerancia al cambio climático de los cultivos que requieren días largos”, indica la investigadora.

## Matemáticas para los cultivos de verano

Las plantas adaptan su desarrollo y morfología a las condiciones ambientales que las rodean, fundamentalmente, la duración del día y la temperatura ambiente. Estos dos factores afectan de manera directa al rendimiento de los cultivos, de ahí el interés de la comunidad científica en su estudio.

Al detectar un aumento de la temperatura, la primera respuesta de la planta es la elongación del hipocótilo, para facilitar el enfriamiento de las hojas y minimizar el daño producido por el calor. “Utilizando varias líneas mutantes de *Arabidopsis* en diversas condiciones de luz y temperatura, pudimos ajustar los parámetros de las ecuaciones con los datos experimentales de longitud del hipocótilo y una de las predicciones más interesantes del modelo es la que destaca que la máxima actividad de COP1 tiene lugar durante el día y a temperaturas elevadas”, explica Ares.

La temperatura promueve el crecimiento de las plantas y la luz lo inhibe. En verano, cuando los días son largos y más cálidos, las plantas reciben información contradictoria y tienen que decidir a qué señal hacer caso. “Hasta el momento, COP1 había sido descrito como un factor fundamental para regular el crecimiento en oscuridad, por lo que esta predicción resultaba insólita” señala **Cristina Nieto**, primera autora del trabajo y en la actualidad investigadora del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA-CSIC). “Decidimos simular el crecimiento del hipocótilo para un rango de valores de actividad de COP1 y comprobamos experimentalmente las predicciones obtenidas con mutantes donde COP1 no funcionaba bien o con plantas que acumulaban un exceso de la proteína. Gracias a este estudio, ahora sabemos que la proteína COP1 es clave para regular la respuesta a temperatura en días largos, es decir, en verano”.

*Cristina Nieto, Pablo Catalán, Luis Miguel Luengo, Martina Legris, Vadir López-Salmerón, Jean Michel Davière, Jorge J. Casal, Saúl Ares, Salomé Prat. COP1 dynamics integrate conflicting seasonal light and thermal cues in the control of Arabidopsis elongation. Science Advances 8, eabp8412; 2022 DOI: [10.1126/sciadv.abp8412](https://doi.org/10.1126/sciadv.abp8412)*