

Proyecto: El complejo R2T en la adaptación de las plantas a la temperatura: una perspectiva evolutiva desde *Marchantia polymorpha*.

Investigadores: Alberto Palacios, David Alabadí

¿Cómo reorganizan las plantas su maquinaria celular cuando aumenta la temperatura? El calor afecta al plegamiento, al ensamblaje y al funcionamiento de las proteínas y obliga a las células a adaptar rápidamente sus sistemas de proteostasis. Nuestro grupo estudia uno de estos sistemas, el complejo cochaperona R2T, formado por las ATPasas RuvBL1/RuvBL2 y RPAP3, y ha descubierto que, en *Arabidopsis thaliana*, este complejo presenta una respuesta dinámica a la temperatura: el calor aumenta la interacción entre RPAP3 y RuvBL2 y favorece la asociación del complejo R2T con gránulos de estrés y con polisomas.

Este TFM abordará una pregunta aún sin explorar: ¿es esta respuesta una innovación de las plantas con semilla o constituye un mecanismo ancestral de adaptación al estrés? Para responderla utilizaremos *Marchantia polymorpha*, una hepática perteneciente a uno de los primeros linajes de plantas terrestres. *Marchantia* ofrece, además, una oportunidad especialmente interesante desde el punto de vista evolutivo: conserva PIH1D1, un componente del complejo ancestral R2TP que se perdió durante la evolución de las plantas — está ausente en las plantas con semilla— y que podría modificar su arquitectura y su especialización funcional.

El proyecto combinará la biología estructural computacional con la experimentación. Partiendo de la estructura experimental del R2T de *Arabidopsis*¹, se utilizarán herramientas actuales de predicción estructural para reconstruir los complejos R2T y R2TP de *Marchantia* y analizar cómo la incorporación de PIH1D1 modifica su organización e interacciones. Estas predicciones servirán para diseñar experimentos de interacción proteína-proteína mediante doble híbrido en levadura y co-inmunoprecipitación.

Una segunda parte del proyecto permitirá observar directamente la respuesta del complejo en la planta. Utilizando líneas de *Marchantia* que expresan componentes de R2T fusionados a proteínas fluorescentes, estudiaremos mediante microscopía confocal si los cambios de temperatura inducen su relocalización y la formación de condensados celulares, comparándolas con las de marcadores de gránulos de estrés. Mutantes CRISPR/Cas9 y líneas de sobreexpresión permitirán, además, explorar la importancia de estos componentes para el crecimiento y la tolerancia a la temperatura. También se investigará, de forma exploratoria, su posible asociación con los polisomas.

El estudiante participará así en un proyecto en desarrollo en el que podrá integrar predicción estructural, genética, biología molecular, bioquímica y microscopía para investigar cómo un sistema de proteostasis, conservado a lo largo de la evolución, contribuye a la adaptación de las plantas a un ambiente cambiante.

1. Palacios-Abella A, López-Perrote A, Boskovic J, Fonseca S, Úrbez C, Rubio V, Llorca O*, Alabadí D* (2025) The structure of the R2T complex reveals a different architecture from the related HSP90 cochaperone R2TP. Structure 33:988.

Información de contacto: dalabadi@ibmcp.upv.es; alpaab1@upvnet.upv.es
<https://plasticity.webs.upv.es/>