

Julio Salinas Muñoz

Profesor de Investigación
salinas@cib.csic.es



PhD, 1983
Universidad Complutense de Madrid
Postdoctoral, 1983-1986
Institut Jacques Monod (Paris, Francia)
Investigador, 1986-2006
INIA
Visiting Scientist, 1989-1991
The Rockefeller University (New York, USA)
Profesor de Investigación, 2006
CIB, CSIC

Otros miembros | Other lab members:

Javier Barrero Gil
Cristian Carrasco López
Rafael Catalá Rodríguez
Diego Gómez Martínez

Ema Olate Rodríguez
Carlos Perea Resa
María Fernanda Ruiz Lorenzo

@ <http://www.cib.csic.es/es/grupo.php?idgrupo=62>

Laboratorio de Biología Molecular de Plantas

Las plantas son sésiles y tienen que hacer frente a las condiciones ambientales adversas que afectan su desarrollo. Para ello, han adquirido procesos adaptativos que les permiten sobrevivir a situaciones como la sequía, las heladas o la salinidad. Pretendemos elucidar los mecanismos moleculares que regulan esos procesos, lo que permitirá mejorar la productividad de los cultivos y hacer más sostenible la agricultura y el medio ambiente.

Nuestra línea de investigación se centra en la genética molecular de la percepción y señalización de las temperaturas bajas. El objetivo es identificar y caracterizar componentes esenciales de las vías de señalización que median el proceso de aclimatación a las temperaturas bajas, un proceso adaptativo mediante el cual la mayoría de las plantas de las regiones templadas de la tierra incrementan su tolerancia a las heladas después de estar expuestas a temperaturas entre 0 y 10°C. Como muchas de las respuestas de las plantas a los estreses abióticos están conservadas, la identificación de componentes de señalización implicados en el proceso de

aclimatación también proporciona información sobre los mecanismos que controlan la tolerancia de las plantas a otras condiciones ambientales adversas, como la sequía y la salinidad de los suelos. La mayor parte del trabajo lo llevamos a cabo con *Arabidopsis*, una planta modelo capaz de aclimatar a las temperaturas bajas. Utilizando abordajes experimentales genéticos, de biología celular, moleculares y bioquímicos, hemos identificado redes transcripcionales y módulos génicos que regulan el proceso de aclimatación y confieren tolerancia a las heladas y a otros estreses relacionados. Curiosamente, algunos de estos módulos resultó estar constituido por nuevos elemen-

tos reguladores relacionados con el control post-transcripcional de la expresión génica, como proteínas de unión a RNA y RNAs no codificantes largos. Nuestros esfuerzos ahora están dedicados, principalmente, a comprender como funcionan estos elementos en condiciones de estrés. Los resultados que hemos obtenido sugieren que controlan el desarrollo vegetal y la integración de las respuestas a distintos estreses ambientales, interaccionando con transcritos específicos. La conservación de las redes transcripcionales y los módulos génicos identificados en *Arabidopsis* en especies de interés económico, como el tomate, también está siendo objeto de estudio.

LSM PROTEINS REGULATE ABIOTIC STRESS RESPONSES IN ARABIDOPSIS

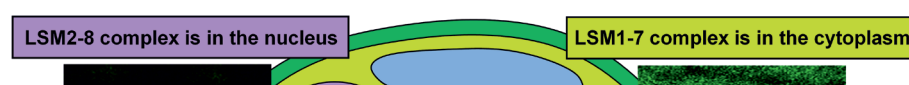


Figura 1 | Figure 1

Las proteínas LSM están organizadas en dos complejos heptaméricos. El complejo LSM1-7 es citoplásmico y promueve la degradación de mRNAs. El complejo LSM2-8 es nuclear y está implicado en el splicing de mensajeros. En *Arabidopsis*, los complejos LSM regulan diferencialmente la respuesta a estreses abióticos controlando la vida media y el procesamiento de mRNAs específicos.

LSM proteins are organized in two heptameric RNA-binding complexes. The complex LSM1-7 localizes in the cytoplasm promoting mRNA degradation. The complex LSM2-8 localizes in the nucleus and is involved in mRNA splicing. In *Arabidopsis*, LSM complexes differentially regulate plant responses to abiotic stresses by controlling the turnover and processing of specific stress-related transcripts.

Patentes | Patents

- Marise Borja, Julio Bonet, Antonio Molina, Rafael Catalá y Julio Salinas. 10 Marzo 2014 "Method for enhancing drought tolerance in plants" USA14203261.
- Marise Borja, Julio Bonet, Antonio Molina, Rafael Catalá y Julio Salinas. 13 Agosto 2014 "Method for enhancing drought tolerance in plants" PCT/EP2014/067333.

Plant Molecular Biology Laboratory

Plants are sessile and need to cope with adverse environmental conditions that affect their development. To this end, plants have evolved adaptive processes that enable them to survive stresses such as drought, freezing or salinity. The work in our laboratory is aimed to elucidate the molecular mechanisms underlying these processes, which ultimately will allow to improve crop productivity and sustainability in agriculture and environment.

Our research program focuses on the molecular genetics of low temperature sensing and signaling. The goal is to identify and characterize key components of the signal transduction pathways that mediate cold acclimation, an adaptive process whereby most plants from temperate regions increase their freezing tolerance in response to low, nonfreezing temperatures. As plant responses to abiotic stresses are largely conserved, the identification of signaling components involved in cold acclimation will also provide insights into the mechanisms controlling plant tolerance to other important adverse environmental conditions such as drought and soil salinity. Mainly, our work is carried out with *Arabidopsis*, a model plant that is able to cold acclimate. Using a combination of genetic, cell biology, molecular and biochemical approaches, we have identified transcriptional networks and gene modules that regulate cold acclimation and confer tolerance to freezing and other related stresses. Interestingly, some of these gene modules resulted to be constituted by novel regulatory elements related to post-transcriptional control of gene expression, including RNA-binding proteins and long-noncoding RNAs. Current efforts are dedicated to understand the mechanisms of action of these elements and their roles in abiotic stress responses. Our results support the notion that they may act in fine-tuning regulation of development and

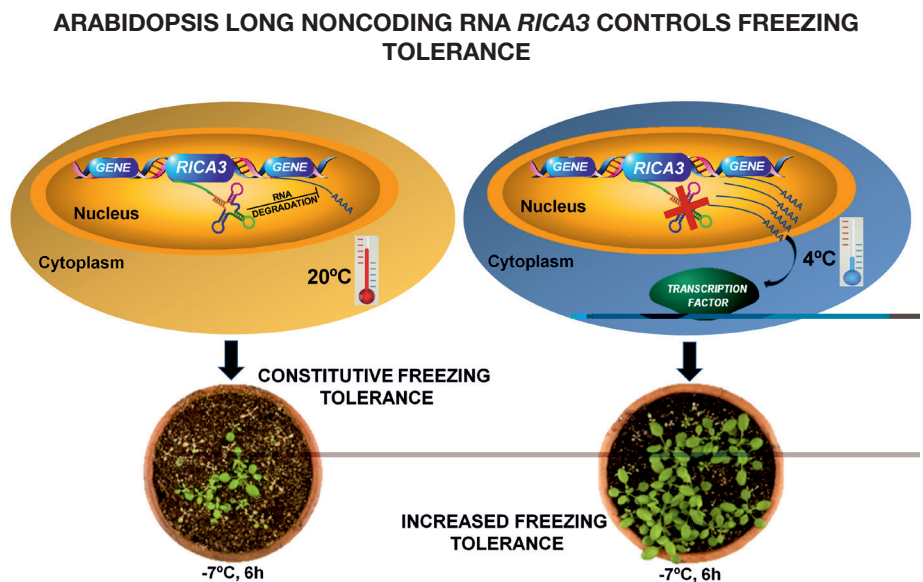


Figura 2 | Figure 2

Los RNAs no codificantes largos (lncRNAs) regulan numerosos procesos biológicos. En *Arabidopsis*, uno de ellos, *RICA3*, controla los niveles de mensajeros correspondientes a un factor transcripcional clave en el proceso de aclimatación. A 4°C, *RICA3* se reprime lo que permite la acumulación del factor y un incremento en la tolerancia a las heladas.

Long noncoding RNAs (lncRNAs) are important regulators of many biological processes. In *Arabidopsis*, one of them, *RICA3*, controls the mRNA levels corresponding to a transcription factor key in cold acclimation. At 4°C, the expression of *RICA3* is repressed allowing factor accumulation and an increase in freezing tolerance.

integrating responses to environmental constraints through the interaction with specific transcripts. The conservation of the transcrip-

tional networks and gene modules identified in *Arabidopsis* in important crops, such as tomato, is also being a subject of study.

Publicaciones Seleccionadas Selected Publications

- Perea-Resca C, Hernandez-Verdeja T, Lopez-Cobollo R, Castellano M M, Salinas J (2012) *LSM proteins provide accurate splicing and decay of selected transcripts to ensure normal Arabidopsis development*. **Plant Cell** 24: 4930-4947.
- López-Torrejón G, Guerra D, Catalá R, Salinas J, del Pozo JC (2013) *Identification of SUMO targets by a novel proteomic approach in plants*. **J. Integr. Plant Biol.** 55: 96-107.
- Barrero J, Salinas J (2013) *Post-translational regulation of cold acclimation response*. **Plant Sci.** 205-206: 48-54.
- Sanchez-Serrano JJ, Salinas J (eds) (2013) *Arabidopsis Protocols (Third Edition). Series on Methods in Molecular Biology*. Vol. 1062, **Springer Science**, New York, NY, USA.
- Coego A, Brizuela E, Castillejo P, Ruiz S, Koncz C, del Pozo JC, Piñeiro M, Jarillo J A, Paz-Ares J, Leon J, et al. (2014) *The TRANSPLANTA collection of Arabidopsis lines: A resource for functional analysis of transcription factors based on their conditional overexpression*. **Plant J.** 77: 944-953.
- Rodríguez-Hernández AA, Ortega-Amaro MA, Delgado-Sánchez P, Salinas J, Jimenez-Bremont JF (2014) *AtGRDP1 gene encoding a glycine-rich domain protein is involved in germination and responds to ABA signaling*. **Plant Mol. Biol. Rep.** 32:1187-1202.
- Perea-Resca C, Salinas J (2014) *Identification of Arabidopsis mutants with altered freezing tolerance*. In: *Plant Cold Acclimation: Methods and protocols* (D. K. Hincha and E. Zuther, Eds.). Vol. 1166. **Springer Science**, New York, NY, USA, pp. 79-89.
- Catalá R, Lopez-Cobollo R, Castellano MM, Angosto T, Alonso JM, Ecker JR, Salinas J (2014) *The Arabidopsis 14-3-3 protein RARE COLD INDUCIBLE 1A links low-temperature response and ethylene biosynthesis to regulate freezing tolerance and cold acclimation*. **Plant Cell** 26: 3326-3342.

Financiación | Funding

- CSD2007-00057 (MINECO)
- EUI2009-04074 (MINECO)
- BIO2010-17545 (MINECO)
- BIO2013-47788-R (MINECO)

