

# Identificada una proteína modificada por los radicales libres durante el envejecimiento de las plantas



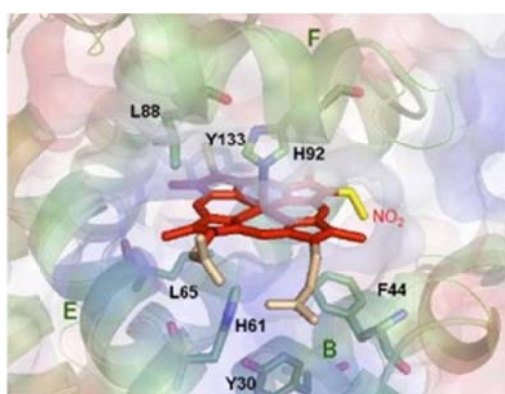
El grupo de investigación "Fijación de Nitrógeno y Estrés Oxidativo en Leguminosas", dirigido por Manuel Becana (izqda), investiga en leguminosas modelo y cultivadas.

**La fijación de nitrógeno atmosférico por la simbiosis rizobio-leguminosa es un proceso importante en agricultura**, con notables ventajas económicas y medioambientales en comparación con la fertilización química.

Este proceso ocurre en los nódulos de las raíces de las leguminosas y requiere, entre otras proteínas, la leghemoglobina. **Esta hemoproteína es esencial para el transporte y regulación de la concentración de oxígeno en las células de los nódulos.**

Un equipo de científicos, que integra el grupo de investigación "[Fijación de Nitrógeno y Estrés Oxidativo en Leguminosas](#)", perteneciente a la [Estación Experimental de Aula Dei \(EEAD\)](#), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha purificado una forma modificada de leghemoglobina que posee color verde, a diferencia de la forma roja funcional.

“La leghemoglobina verde se produce en los nódulos de las leguminosas durante el envejecimiento y contiene un grupo hemo en el que un hidrógeno ha sido remplazado por un grupo nitro (NO<sub>2</sub>). La reacción de nitración se produce por el ataque de un grupo vinilo del hemo por los radicales libres derivados del nitrito”, según explica Manuel Becana, investigador responsable de este grupo científico de EEAD, reconocido como consolidado por el Departamento de Innovación e Industria.



En la imagen, se señalan las  $\alpha$ -hélices y aminoácidos importantes en el entorno del hemo.

Este nitrito procede a su vez de la reducción del nitrato suministrado a la planta, que induce el envejecimiento de los nódulos cuando se añade en exceso como fertilizante nitrogenado.

**Los radicales libres forman parte de las denominadas especies reactivas de nitrógeno** (o RNS, por sus iniciales en inglés) **y son de gran relevancia en la señalización molecular en bacterias, plantas y animales.** “Proteínas verdes similares se habían sintetizado in vitro a partir de la hemoglobina y mioglobina humanas, pero nunca se habían identificado in vivo. El hallazgo abre nuevas posibilidades sobre la utilización de la nitración de las hemoproteínas como marcadores de envejecimiento o sobre su posible función señalizadora en condiciones de estrés”, señala Manuel Becana, profesor de investigación y responsable del trabajo.

Este trabajo ha sido publicado en la revista **Proceedings of the National Academy of Sciences**. Ha contado con la participación de expertos en espectrometría de masas de la Universidad de Vigo y del Laboratorio de Proteómica del Instituto de Investigaciones Biomédicas y de la Universidad Autónoma de Barcelona, así como especialistas en varias técnicas espectroscópicas de Francia y EE.UU.

Tal como explica Becana, **el proceso de fijación de nitrógeno atmosférico por la simbiosis rizobio-leguminosa es muy significativo en las plantas.** La simbiosis (palabra que significa “beneficio mutuo”) entre rizobio-leguminosa se establece entre bacterias del suelo, conocidas genéricamente como rizobios, y las raíces de las leguminosas.

Como resultado de una interacción a nivel molecular entre las bacterias y las plantas, se forman los nódulos, estructuras especializadas en la fijación de nitrógeno. “La simbiosis consiste, esencialmente, en que la bacteria reduce (“fija”) el nitrógeno atmosférico a amonio asimilable por la planta para la síntesis de proteínas y otros componentes vitales para las células, y la planta, a cambio, le proporciona a la bacteria azúcares, especialmente sacarosa, para conseguir la energía necesaria para fijar el nitrógeno. Por tanto, la simbiosis tiene una gran importancia en agricultura, pues supone un ahorro energético en fertilización y minimiza los problemas medioambientales asociados al exceso de fertilización química”, explica Becana.

Con este trabajo científico este equipo prosigue con su labor centrada en investigar la calidad en leguminosas modelo y cultivadas con el fin de mostrar las múltiples funciones de los metabolitos y enzimas antioxidantes en la tolerancia a estrés abiótico y oxidativo, y en la interacción beneficiosa de las plantas con las bacterias fijadoras de nitrógeno.

Este grupo científico aragonés trabaja para lograr determinar el papel que juegan determinados antioxidantes en leguminosas como la judía, alfalfa y Lotus. Asimismo, investiga para concretar mecanismos de regulación de proteínas antioxidantes en leguminosas expuestas a estrés. Estas investigaciones son potencialmente aplicables para empresas biotecnológicas.

## **Aragón Investiga**

31.1.2012 | Categoría: [Noticias](#)

Aragón Investiga. Noticias

<http://www.aragoninvestiga.org/identificada-una-proteina-clave-como-marcador-de-envejecimiento-en-plantas/>