

OFERTA: Contrato predoctoral FPU2025 en la Misión Biológica de Galicia (MBG-CSIC), Grupo DevoLeg

Título del proyecto: Genética y genómica funcional de mutantes de partenocarpia en *Phaseolus vulgaris*: identificación del gen causal y transferencia a variedades mejoradas

Resumen:

La judía común (*Phaseolus vulgaris*) es una leguminosa de alto valor nutricional y económico. La formación del fruto depende de una coordinación precisa entre fecundación, desarrollo ovárico y señalización hormonal. Alteraciones en estos procesos dan lugar a fenómenos como la partenocarpia o el desarrollo abortado del fruto, rasgos con gran interés tanto biológico como agronómico.

El Grupo DevoLeg (MBG-CSIC) ha identificado mutantes EMS únicos en judía común que desarrollan un brote seminal o estructura inicial de fruto sin llegar a progresar en su crecimiento, lo que sugiere la alteración de un regulador clave del desarrollo reproductivo. Estos mutantes ofrecen una oportunidad excepcional para descubrir los mecanismos genéticos que controlan la transición entre la formación inicial del fruto y su desarrollo completo.

El fenotipo de los mutantes de partenocarpia/brote seminal podría deberse a la alteración de uno o varios genes reguladores clave de los primeros pasos del desarrollo del fruto. Identificar y validar estos genes permitirá comprender un nodo crítico del desarrollo reproductivo y abrirá la puerta a generar variedades con partenocarpia estable y mayor resiliencia productiva.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

1. Caracterizar fenotípicamente los mutantes de partenocarpia/brote seminal, analizando anatomía reproductiva, desarrollo ovárico, iniciación del fruto, señalización y fotosensibilidad.
2. Identificar el gen causal mediante: análisis de variantes EMS, mapeo fino, genómica comparada y transcriptómica.
3. Determinar la función del gen en la red reguladora del desarrollo del fruto, integrando expresión génica, rutas hormonales (auxinas, giberelinas, citoquininas), transición floral y activación del meristemo carpelar.
4. Evaluar la variación natural del gen en paneles de germoplasma para inferir su papel evolutivo y su relación con domesticación y adaptación.
5. Introgresar la mutación en variedades mejoradas mediante cruzamientos dirigidos, evaluando estabilidad del rasgo, rendimiento y viabilidad agronómica bajo diferentes condiciones ambientales.

Este proyecto se sitúa en la intersección entre investigación básica en desarrollo reproductivo —línea sólida del grupo— y aplicación directa en mejora genética. La partenocarpia es un rasgo de alto interés para la estabilidad del rendimiento, especialmente en escenarios de estrés climático (temperaturas altas, baja fertilidad del polen, irregularidad floral). La propuesta contribuye a la Prioridad Temática 6 del Plan Estatal: alimentación, bioeconomía y sostenibilidad agrícola.

Datos de contacto:

Marta Santalla (msantalla@mbg.csic.es)

Ana M. González (amgonzalez@mbg.csic.es)

www.devoleg.es

Palabras clave

Judía común, *Phaseolus vulgaris*, partenocarpia, desarrollo del fruto, mutantes EMS, genómica funcional, señalización reproductiva, mejora genética, adaptación climática.

Publicaciones recientes del grupo:

- *PvE1* regulates photoperiod sensitivity and flowering time in common bean: implications for breeding early-flowering, day-neutral cultivars. AM González, AM Pesqueira, R Fonseca, S Bretones, FJ Yuste-Lisbona, R Lozano, M Santalla. Aceptado. 2025. *Horticultural Research*.
- Insights into the genetics underlying the resistance to root-knot nematode reproduction in the common bean Ouro Negro. Pesqueira AM, González AM, Barragán-Lozano T, Arnedo MS, Lozano R, Santalla M. 2025. *Plants*. 1;14(7):1073. <https://doi.org/10.3390/plants14071073>
- Microscopical analysis of autofluorescence as a complementary and useful method to assess differences in anatomy and structural distribution underlying evolutive variation in loss of seed dispersal in common bean. Santos AM, González AM, De Dios Alche J, Santalla M. 2023. *Plants*. 12, 2212. <https://doi.org/10.3390/plants12112212>
- Effects of photoperiod and drought on flowering and growth development of protein-rich legumes under Atlantic environments. González AM, Pesqueira AM, García L, Santalla M. 2022. *Agronomy*. 13(4), 1025. <https://doi.org/10.3390/agronomy13041025>
- Decoding gene expression signatures underlying vegetative to inflorescence meristem transition in the common bean. González AM, Lebrón R, Yuste-Lisbona FJ, Gómez-Martí, C, Ortiz-Atienza A, Hackenberg M, Santalla M. 2022. *Int. J. Mol. Sci.*, 23(23), 14783. <https://doi.org/10.3390/ijms232314783>
- Characterization of QTL and environmental interactions controlling flowering time in Andean common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). González AM, Yuste-Lisbona F, Weller JL, Vander Schoor JK, Lozano R, Santalla M. 2021. *Front. Plant Sci*. 11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.599462>
- Ancient relaxation of an obligate short-day requirement in common bean through loss of *CONSTANS*-like gene function. González AM, Vander Schoor JK, Fang C, Kong F, Wu J, Weller JL, Santalla M. 2021. *Current Biology*. 31, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.01.075>
- Transcriptional dynamics and candidate genes Involved in pod maturation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Gómez-Martín C, Capel C, González AM, Lebrón R, Yuste-Lisbona FJ, Hackenberg M, Oliver JL, Santalla M, Lozano R. 2020. *Plants* 9, 545. <https://doi.org/10.3390/plants9040545>
- Parallel origins of photoperiod adaptation following dual domestications of common bean. Weller JL, Vander Schoor JK, Perez-Wright EC, Hecht V, González AM, Capel C, Yuste-Lisbona FJ, Lozano R, Santalla M. 2019. *J. Exp. Bot.* 70 (4): 1209-1219. <https://doi.org/10.1093/jxb/ery455>

Proyectos del grupo

El Grupo DevoLeg participa en múltiples proyectos centrados en la genética, genómica funcional y mejora de leguminosas, con especial atención a *Phaseolus vulgaris* y a la adaptación de cultivos a escenarios de cambio climático. Entre los proyectos más recientes destacan:

- BeanGrowth – Functional genomics and genetic improvement of common bean: tuning meristem plasticity to optimize plant architecture for climate-resilient agriculture (MICIU/FEDER 2024–2027).
- +BEAN – Improving common bean varieties through knowledge-driven breeding strategies (MICIN 2022–2025).
- BeanFlow – Genomics of flowering time in common bean: improving adaptation and yield potential in a changing climate context (MICIU/FEDER 2021–2024).

- MAXI-CoberLEG – Maximize the benefits of cover crops through winter legume species selection and crop management (Operativo supra-autonómico 2023–2027).
- GuiproGAL – Locally adapted peas varieties to increase resilience to changing environmental conditions (AEI/FEADER 2024–2027).
- PROTEINLEG – Development of high-quality dietary proteins through sustainable production and processing of legume crops (GAIN 2021–2023).
- En conjunto, estos proyectos consolidan la amplia experiencia en genética, floración y fotoperiodo, diversidad genética, adaptación y resiliencia productiva, desarrollo reproductivo y mejora de leguminosas.