

# Sentando las bases para comprender el **significado adaptativo** de la **autopoliploidía** y la **variación de rasgos foliares**, en una **especie herbácea perenne mediterránea paradigmática**

## Objetivo del proyecto

- *Tratar de conocer cómo el doble estrés ambiental (sequía estival y frío invernal) característico del clima mediterráneo influye en la variabilidad de los rasgos foliares (morfología y composición química) en poblaciones naturales de una herbácea perenne paradigmática, perteneciente a un amplio género mesopoliploide.*
- *Estudiar qué factores ambientales pueden promover duplicación genómica en zonas de transición climática (mediterráneo-templado) y conocer cómo se comportan las estirpes autopoliploides en estos ambientes; es decir, de qué modo llegan a establecerse y dominar en poblaciones naturales.*

*Se trata de evaluar diferencias entre poblaciones de distintos morfotipos y citotipos, localizadas en diferentes zonas climáticas, en cuanto a (1) rasgos foliares, (2) parámetros de interés ecofisiológico, y (3) caracteres asociados a eficacia biológica. Se propone intentar identificar qué parámetros ambientales son responsables de las posibles diferencias existentes y definir en qué medida dichas diferencias están condicionadas por variaciones en la intensidad con que se manifiestan los factores ambientales. Además, se pretende comenzar a explorar qué loci podrían estar sujetos a selección natural en el seno de *V. tenuifolia*. La información ecológica y los recursos genéticos generados serán fundamentales para, en el futuro, poder plantear sobre una base sólida experimentos concretos en condiciones controladas (que permitan manipulación experimental) y naturales (ej., seguimiento de ensayos de trasplante recíproco), que hagan posible ligar aspectos ecológicos con otros de genómica funcional, en un grupo diploide-autotetraploide paradigmático de herbáceas perennes mediterráneas.*

## Financiación del proyecto

Programa de financiación de grupos de investigación. Proyectos de investigación. modalidad C.2 Universidad de Salamanca.

## Funciones de SCAYLE

Caléndula ha sido determinante para conseguir una aceleración en la obtención de resultados elaborados de modelos de distribución de especies y en los procedimientos analíticos relacionados con la investigación de variabilidad y estructuración genética basada en marcadores de ADN en las poblaciones objeto de estudio.

## Periodo de ejecución

Octubre del año **2019** a diciembre del **2021**.

## Participantes del proyecto

Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal de la Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Departamento de Ecología de la Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

Biobanco de ADN Vegetal de la Universidad de Salamanca, [www.usal.es](http://www.usal.es)

SCAYLE, Supercomputación Castilla y León, Spain, [www.scayle.es](http://www.scayle.es)



**BIOCONS** <http://biocons.usal.es/>

Grupo de Investigación en Biodiversidad, Sistemática y Conservación de Plantas Vasculares y Hongos



UNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA

18.K131 / 463AC01

## Justificación del proyecto

El incremento en el número de eventos climáticos extremos que parece estar produciéndose como consecuencia del cambio climático global, puede, por un lado, afectar a parámetros implicados en las habilidades competitivas y posibilidades de supervivencia de especies típicamente mediterráneas y, por otro, influir en la tasa de producción de gametos no reducidos, lo cual afecta a la frecuencia de producción y probabilidad de establecimiento y persistencia de linajes poliploides.

La poliploidía (WGD, whole genome duplication) es un proceso de enorme importancia biológica, que ha contribuido de manera fundamental a modelar la historia evolutiva de las plantas con flores. Aunque el estudio de la poliploidía ha experimentado un renacimiento en los últimos años, la atención que comparativamente han recibido los aspectos ecológicos ha sido mucho menor y el significado adaptativo de los procesos de poliploidización en plantas, no ha sido suficientemente estudiado. Las especies poliploides ocupan por lo común hábitats más exigentes que sus parientes diploides, como han demostrado estudios diversos que han evaluado la tolerancia relativa a factores de estrés (p.ej., frío, sequía, altitud) entre distintos citotipos, mediante la evaluación de variables ecofisiológicas, así como de caracteres morfométricos y de anatomía foliar. Además, algunas estrategias reproductivas como la autofecundación, la multiplicación asexual y el ciclo de vida perenne, se han asociado tradicionalmente a la poliploidía. El proceso que conduce a los poliploides al éxito evolutivo se podría dividir en tres fases, que se dan de manera continua y entre las cuales no hay fronteras claras: (1) Formación, (2) Establecimiento, y (3) Persistencia, que en último término podría significar éxito evolutivo a largo plazo. Dependiendo de la fase en que se halle la estirpe poliploide, las tasas de extinción y los rangos de distribución serán probablemente diferentes, como también diferirán los factores que afectan a la supervivencia y al éxito de los poliploides en fases distintas en el aislamiento reproductivo. En las regiones de clima mediterráneo las plantas han de enfrentarse a un doble estrés ambiental, en primer lugar una marcada sequía estival y, de forma adicional, las bajas temperaturas invernales y heladas tardías, que reducen la duración de la actividad fotosintética a un corto periodo de tiempo. Bajo estas condiciones, las diferentes estrategias en respuesta a la sequía pueden, en gran medida, contribuir a explicar las diferencias en productividad, habilidad competitiva y patrones de distribución.

Para este proyecto se ha seleccionado la especie mediterránea endémica ibérica *Veronica tenuifolia*

(Plantaginaceae). Estudios previos sugieren que existe correspondencia entre la variabilidad de sus rasgos foliares y determinados parámetros ambientales abióticos. Además, aunque se trata de una planta mayoritariamente diploide, se han detectado poblaciones tetraploides y otras citotípicamente mixtas (2x-4x) en áreas concretas, que coinciden con zonas de contacto entre los macrobioclimas mediterráneo y templado. Estas áreas representan "puntos calientes" dentro de la Región Mediterránea en cuanto a generación de nuevas entidades biológicas mediante procesos de hibridación y poliploidía. Los individuos di- y tetraploides se diferencian entre sí por caracteres que probablemente manifiestan diferencias ecofisiológicas o diferencias en eficacia biológica (fitness). Pero estas diferencias, que podrían tener un claro significado adaptativo (i.e., tolerancia diferencial a diversos tipos de estrés ambiental), están aún sin cuantificar de modo riguroso.

## Líder del proyecto

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN RECONOCIDO EN BIODIVERSIDAD, SISTEMÁTICA Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS VASCULARES Y HONGOS GIR-BIOCONS** de la Universidad de Salamanca, <http://biocons.usal.es/>, son un grupo multidisciplinario de investigadores pertenecientes a las áreas de Botánica, Ecología y Didáctica de las Ciencias Experimentales, principalmente interesados en:

- Biosistemática, evolución, filogenia, ecología y conservación de plantas vasculares y hongos.
- Producción primaria y eficiencia en el uso de recursos en árboles mediterráneos: diferencias entre especies con diferentes longevidades foliares y entre etapas de crecimiento dentro de las especies. Implicaciones del cambio climático en futuros patrones de distribución.
- Agroecología y conservación de variedades tradicionales de plantas con interés agronómico. Etnobotánica y regulación forestal, ecoturismo, educación y conciencia ambiental.
- Banco de ADN y caracterización de recursos fitogenéticos (plantas vasculares silvestres y hongos).