

# Herramienta de restauración nacional

## considerando la conectividad y la vulnerabilidad al cambio climático

Teresa Goicolea\*, Jennifer Morales Barbero; Juan Ignacio García-Viñas; Aitor Gastón; María José Aroca-Fernández; Juan Antonio Calleja; Santiago Saura; Alejandra Zarzo Arias; Juan Carlos Moreno Saiz; Miguel Ángel Rodríguez; and Rubén G. Mateo

\* [teresa.goicolea@uam.es](mailto:teresa.goicolea@uam.es)  
Universidad Autónoma de Madrid

### Introducción



[www.geosabina.com](http://www.geosabina.com)

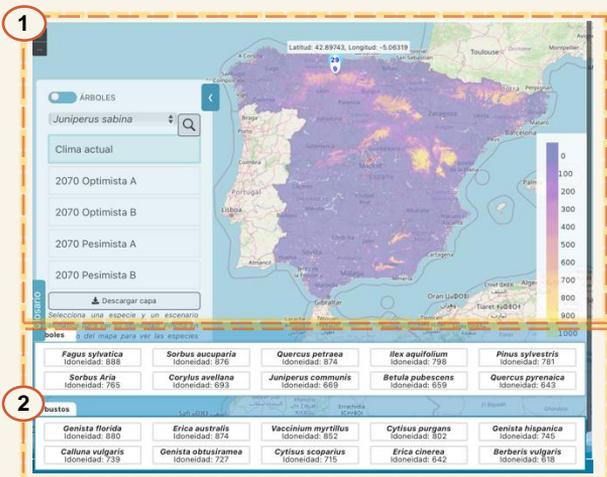
La pérdida de biodiversidad, agravada por el cambio climático, demanda estrategias adaptativas.

El geoport **SABINA** es una herramienta avanzada para guiar la restauración ecológica en España, que **identifica áreas y especies leñosas prioritarias para la restauración** considerando los efectos del cambio climático en la distribución y conectividad de las especies.

Esta herramienta facilita el diseño de estrategias de restauración hacia paisajes más diversos, resilientes y adaptados a futuras condiciones ambientales.

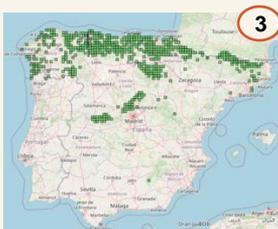
### Funcionalidades

- Mapas de distribución potencial de especies leñosas: Explorar y descargar modelos de distribución de 250 sp. de árboles y arbustos, para clima actual y 4 escenarios futuros. Resolución de 1 km (250 m bajo demanda). ①



↑ Ejemplo de búsqueda en geoSABINA del modelo para Juniperus sabinia bajo escenario actual, y listado de especies prioritarias en un punto de España

- Identificación de especies adecuadas para la restauración y diversificación: Las sp. de árboles y arbustos más adecuadas en cada zona según la idoneidad de modelos de distribución de especies. ②
- Ficha de cada especie: información sobre ecología, distribución, fisiología y usos de las sp.
- Identificación de zonas prioritarias de conservación (próximamente): áreas y corredores de alta vulnerabilidad y alta contribución para adaptación al cambio climático.
- Atlas de distribución de plantas y mariposas ibéricas: visualizar y descargar datos de presencia de las plantas vasculares y mariposas de España. Resolución de 10 km. ③



↑ Ejemplo de búsqueda en el geoport de la distribución de la mariposa Boloria selene

### Aplicaciones

Información transparente y de uso libre con diversas aplicaciones prácticas:

- Focalizar la restauración ecológica: en zonas prioritarias donde la restauración/conservación genere mayores beneficios ecológicos y maxime eficiencia de recursos.
- Conservación adaptativa frente al cambio climático: ajustar las estrategias de conservación a previsiones de cambio climático. Identificar áreas y especies vulnerables o zonas que favorezcan la adaptación.
- Gestión forestal: transición a bosques más diversos identificando las especies autóctonas más adecuadas para condiciones presentes y futuras.
- Educación y divulgación científica: sobre los efectos del cambio climático en la biodiversidad y la importancia de la restauración ecológica.

Referencias: (1) Goicolea, T., Adde A., Broennimann, O., García-Viñas J.I., Gastón A., Aroca-Fernández M.C., ... & Mateo R.G. Hierarchical species distribution models to overcome niche truncation in national-scale studies. *In preparation*. (2) Mateo, R. G., Morales-Barbero, J., Zarzo-Arias, A., Lima, H., Gómez-Rubio, V., & Goicolea, T. (2024). sabinasSDM: An R package for spatially nested hierarchical species distribution modeling. *Methods in Ecology and Evolution*.

Financiación: Proyecto Connect2restore (TED2021-129589B-I00) con apoyo del Ministerio de Ciencia e Innovación (Agencia Estatal de Investigación) y Unión Europea NextGenerationEU/PRTR\*, y proyecto NextDive (PID2021-124187NB-I00) financiado por Ministerio de Ciencia e Innovación (Agencia Estatal de Investigación) y "FEDER Una manera de hacer Europa".

### Metodología

Basado en información actualizada, modelos ecológicos innovadores y robustos y 5 escenarios climáticos: presente + 4 futuros (período 2071-2100).

Modelos de distribución de especies:

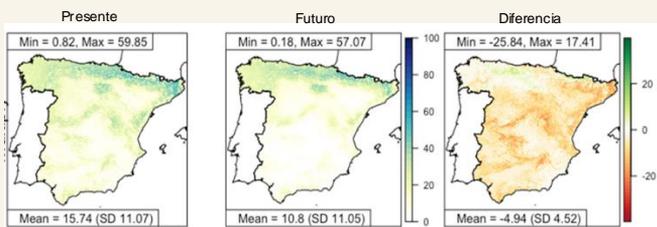
- Para mapas de distribución potencial e identificación de especies leñosas adecuadas.
- Enfoque anidado y jerárquico combinando múltiples algoritmos y dos niveles de análisis<sup>1</sup> con paquete de R sabinasSDM<sup>2</sup>.

Modelos dinámicos de conectividad:

- Conectividad de especies asociadas a distintos tipos de bosques.
- Corredores delineados con caminos de mínimo coste
- Priorización de zonas y corredores clave con índices de disponibilidad de hábitat.

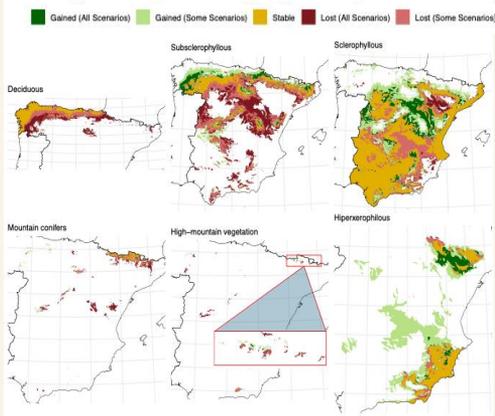
### Resultados

El 75% de las especies reducirán su distribución en condiciones futuras.



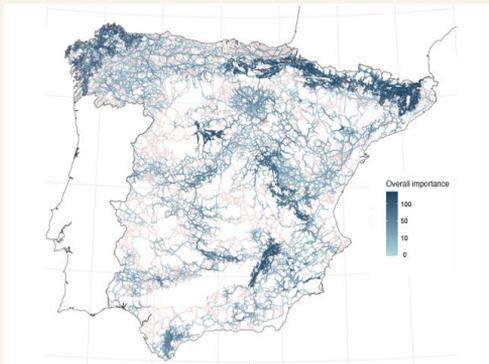
↑ Suma de los modelos de distribución de sps. como estimación de la biodiversidad presente y futura

Desplazamientos sustanciales en la distribución de los diferentes tipos de bosque hacia el norte, este y mayores altitudes.



↑ Áreas estables, ganadas y perdidas de los diferentes tipos de vegetación

Sólo el 45% de las teselas y corredores prioritarios están protegidos actualmente, <7% en el caso de vegetación caducifolia



↑ Teselas y corredores prioritarios a conservar por su contribución actual y futura a la conectividad de los bosques (en azul). En marrón claro teselas y corredores de menor importancia.

### CONCLUSIONES

- Herramienta innovadora y útil para restauración/conservación adaptada al cambio climático.
- Base científica robusta que integra modelos de distribución de especies, de conectividad y proyecciones climáticas.
- De disponibilidad pública con multitud de aplicaciones
- Relevante para elaboración del Plan Nacional de Restauración que España debe desarrollar según la Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE