II Simposio del Pino Piñonero
Pozal de Gallinas (Valladolid)
1 y 2 de junio de 2022

Vulnerabilidad de pino piñonero en la cuenca mediterránea

Raúl Sánchez-Salguero, Andrea Hevia

F.Natalini,A.DiFilippo,G.Piovesan,R.Calama,JJ.Camarero,M.Carrer, M.deLuis,F.Campelo,C.Nabais,A.Correia,G.Mazza,D.Sarris,S.Piraino,E. Gutierrez,V.Rozas,G.Battipaglia,V.de Micco,A.Balzano,F.Silla,A.Alla,E.Pasho,P.Ruiz-Benito,R.Alejano,J.Vazquez-Piqué

Dendr lavide

@dendrosur

rsanchez@upo.es

UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE SEVILLA

Vulnerabilidad climática en la region Mediterránea

		Habitat change	Climate change	Invasive species	Over-exploitation	Pollution (nitrogen, phosphorus)
Forest	Boreal	↗	↑	↗	→	↑
	Temperate	↘	↑	↑	→	↑
	Tropical	↑	↑	↑	↗	↑
Dryland	Temperate grassland	↗	↑	→	→	↑
	Mediterranean	↗	↑	↑	→	↑
	Tropical grassland and savanna	↗	↑	↑	→	↑
	Desert	→	↑	→	→	↑

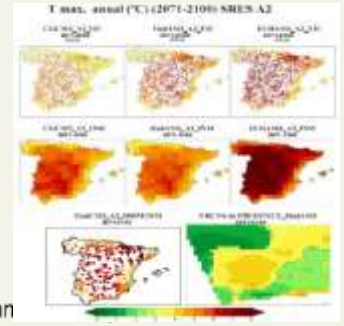
Driver's impact on biodiversity over the last century

- Low
- Moderate
- High
- Very high

Driver's current trends

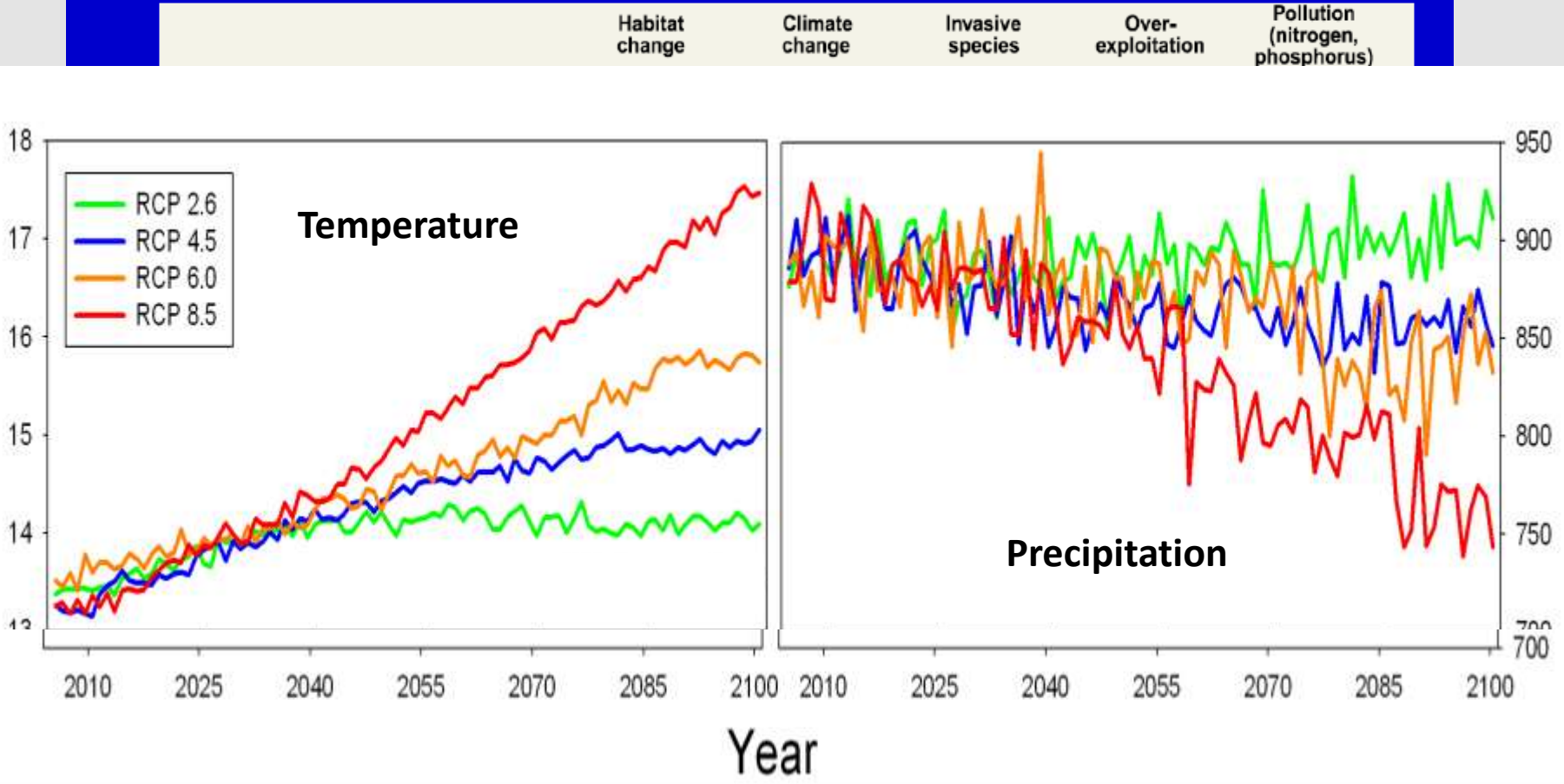
- Decreasing impact
- Continuing impact
- Increasing impact
- Very rapid increase of the impact

Source: Millenn



MEA, 2005

Vulnerabilidad climática en la region Mediterránea

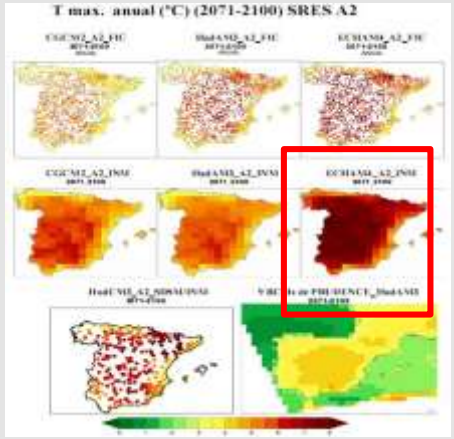


MEA, 2005

Vulnerabilidad climática en la region Mediterránea

MEA, 2005

Vulnerabilidad climática



Incremento de Temperaturas

Descenso de precipitaciones

Incremento de eventos climáticos extremos

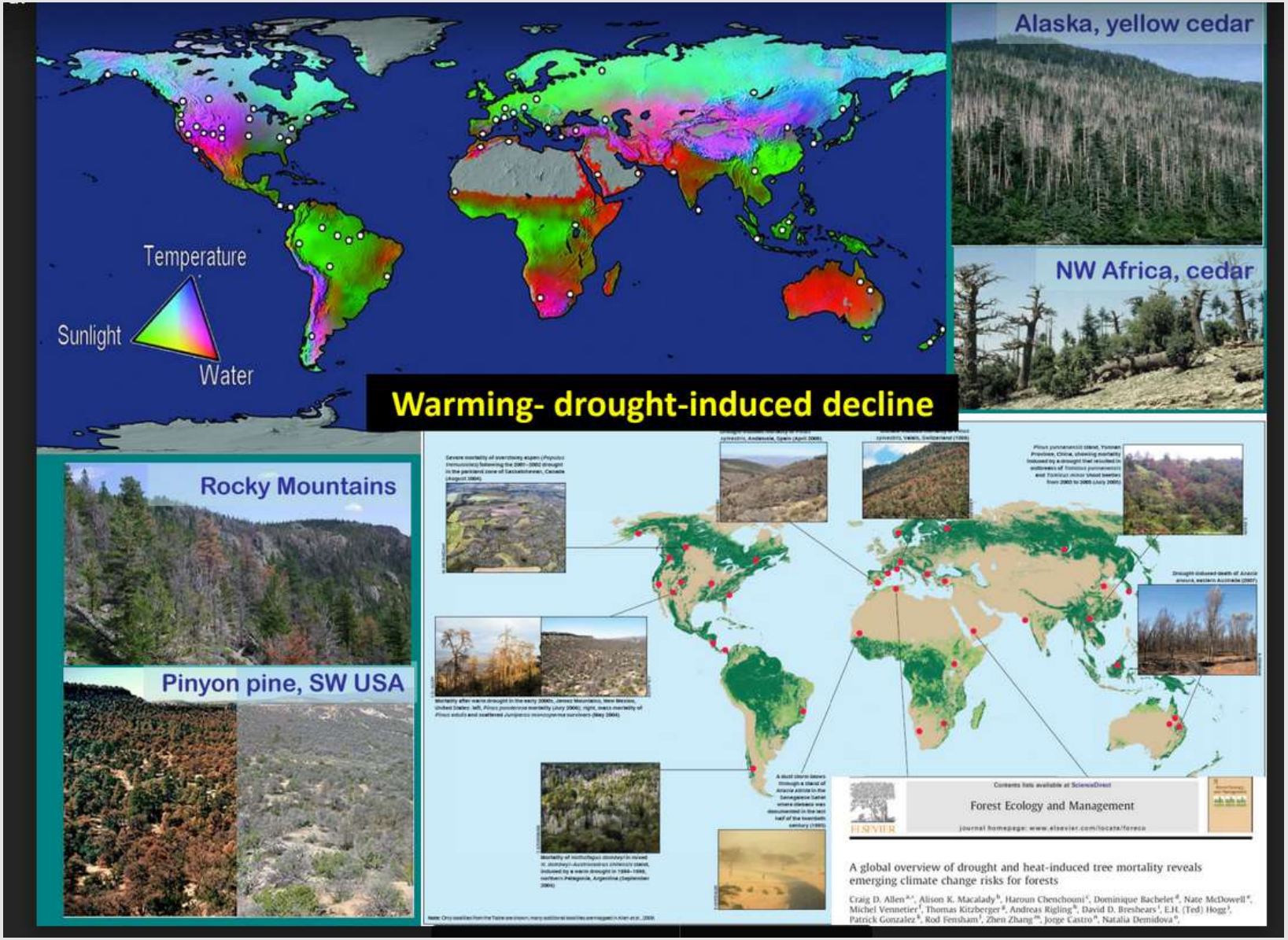
Forest Stability? Climate Change

Drought-prone areas

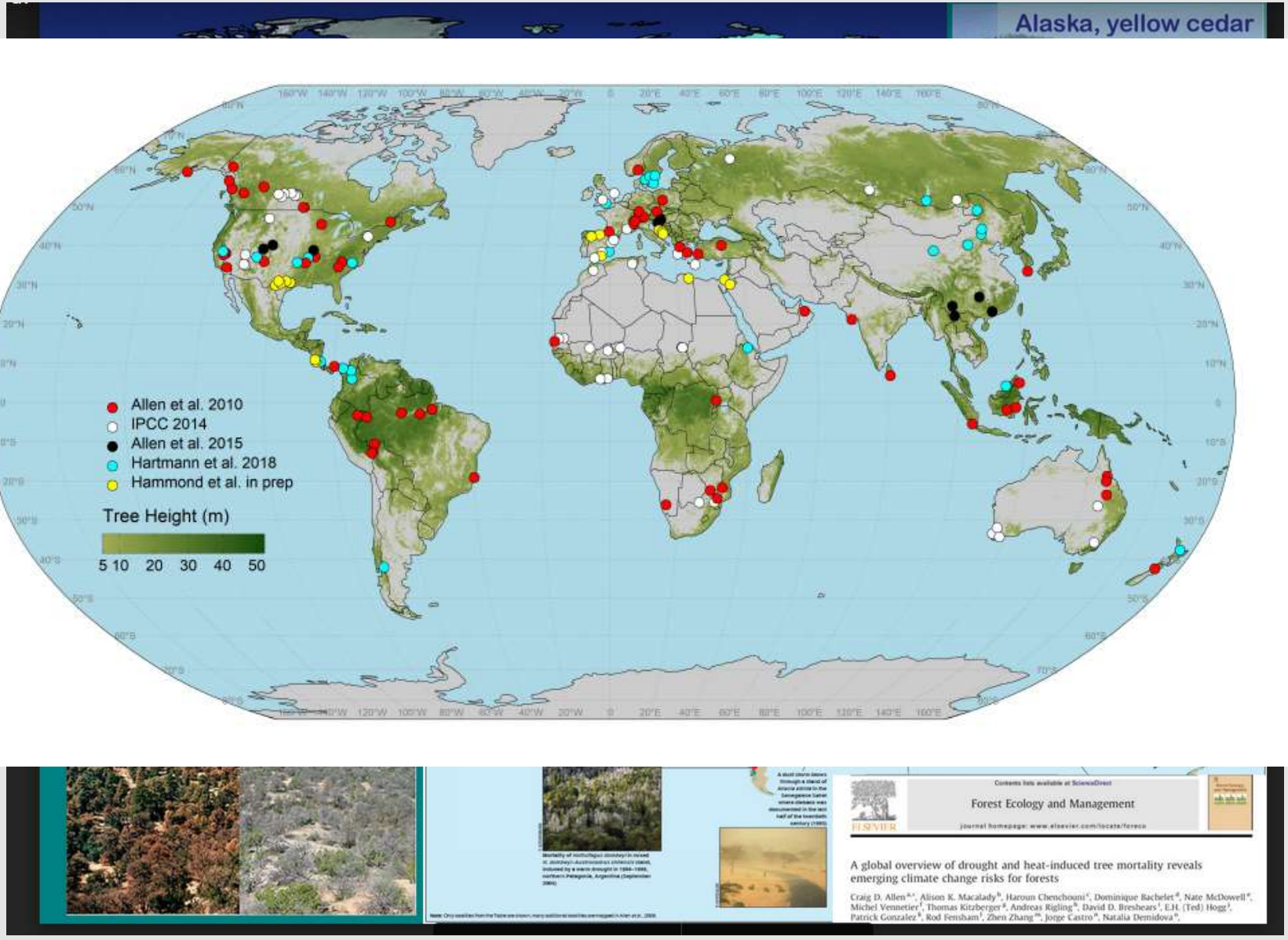
Abies alba & Pinus sylvestris
Pinus halepensis, Pinus nigra & Pinus pinaster

Pinus pinea

Síntomas de vulnerabilidad y decaimiento



Síntomas de vulnerabilidad y decaimiento



Vulnerabilidad climática en la region Mediterránea

Predicciones de cambio en la precipitación total annual, la temperatura y el balance hídrico predicho para la Región Mediterránea entre 2040 y 2070, comparado con el periodo 1960–1990.

Earth-Science Reviews

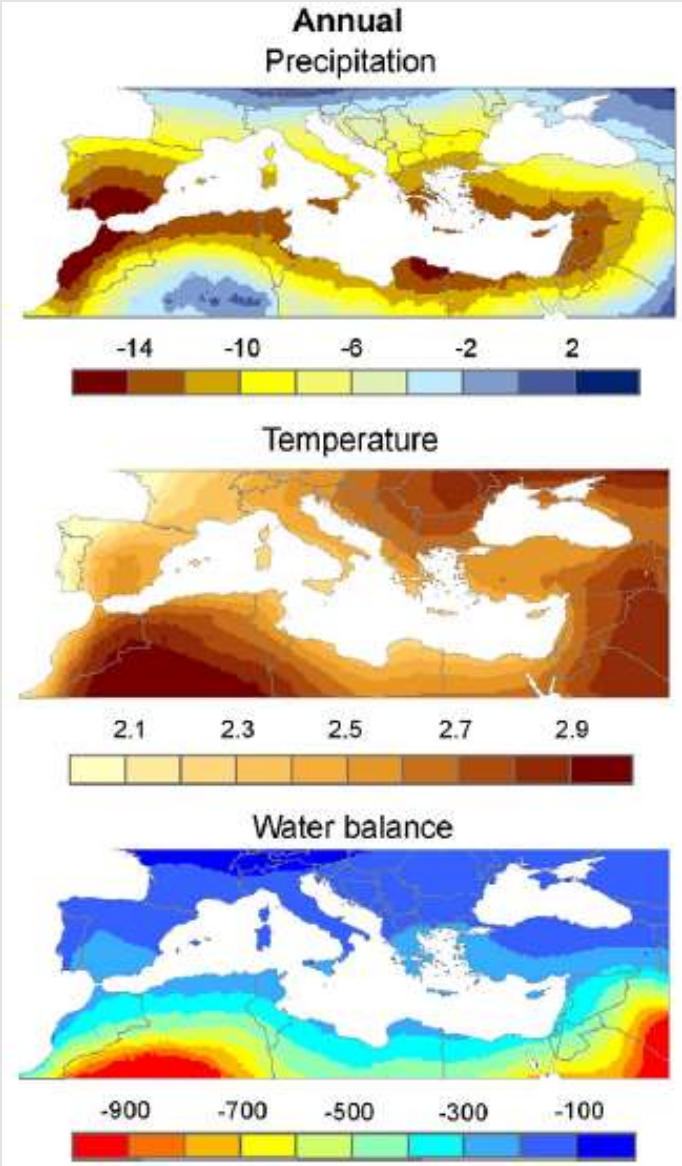
Review

Mediterranean water resources in a global change scenario

José M. García-Ruiz [a], J. Ignacio López-Moreno [a,*], Sergio M. Vicente-Serrano [a], Teodoro Lasanta-Martínez [a], Santiago Beguería [b]

ARTICLE INFO

ABSTRACT

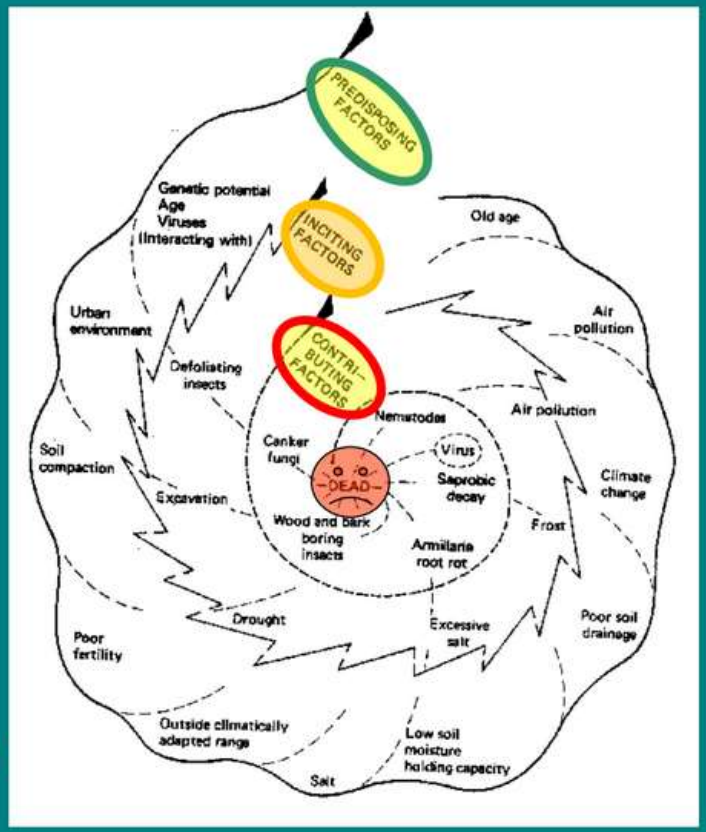


Síntomas de vulnerabilidad y decaimiento

Manion (1991) conceptual model.

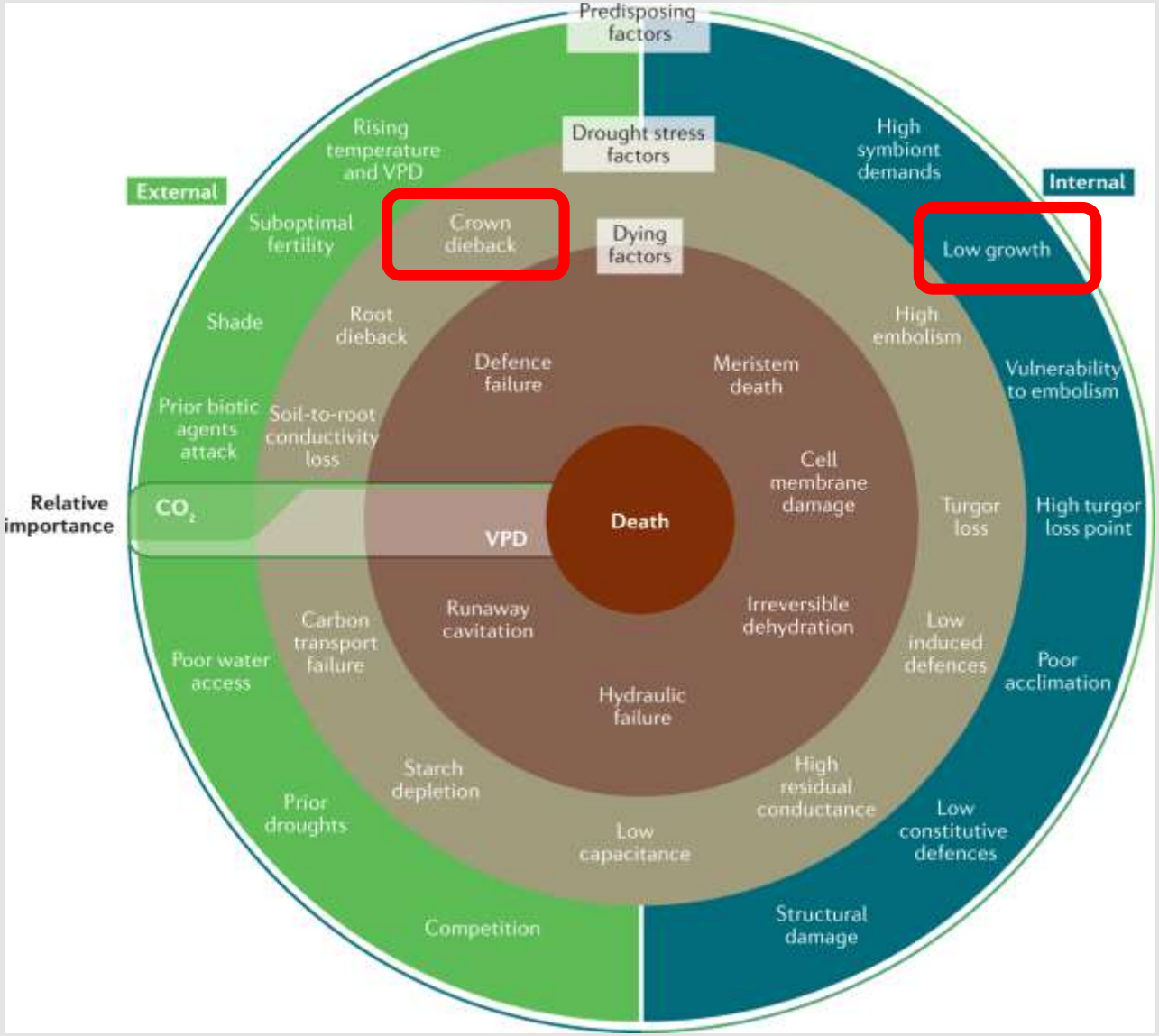
Decline is caused by interacting abiotic and biotic factors (decline disease spiral) classified in three groups:

- PREDISPOSING factors: long-term drivers (climate, site, soil, age, genetic pool, historical use). Reduce tree vigor.
- INCITING factors: short-term stressors (reduce C storage, enhance branch mortality and casue defoliation) such as droughts, frosts, insects, mechanical damages.
- CONTRIBUTING factors: opportunistic (secondary) organisms which contribute to kill the already weakened tree (e.g., root fungi, scolitids, etc.).

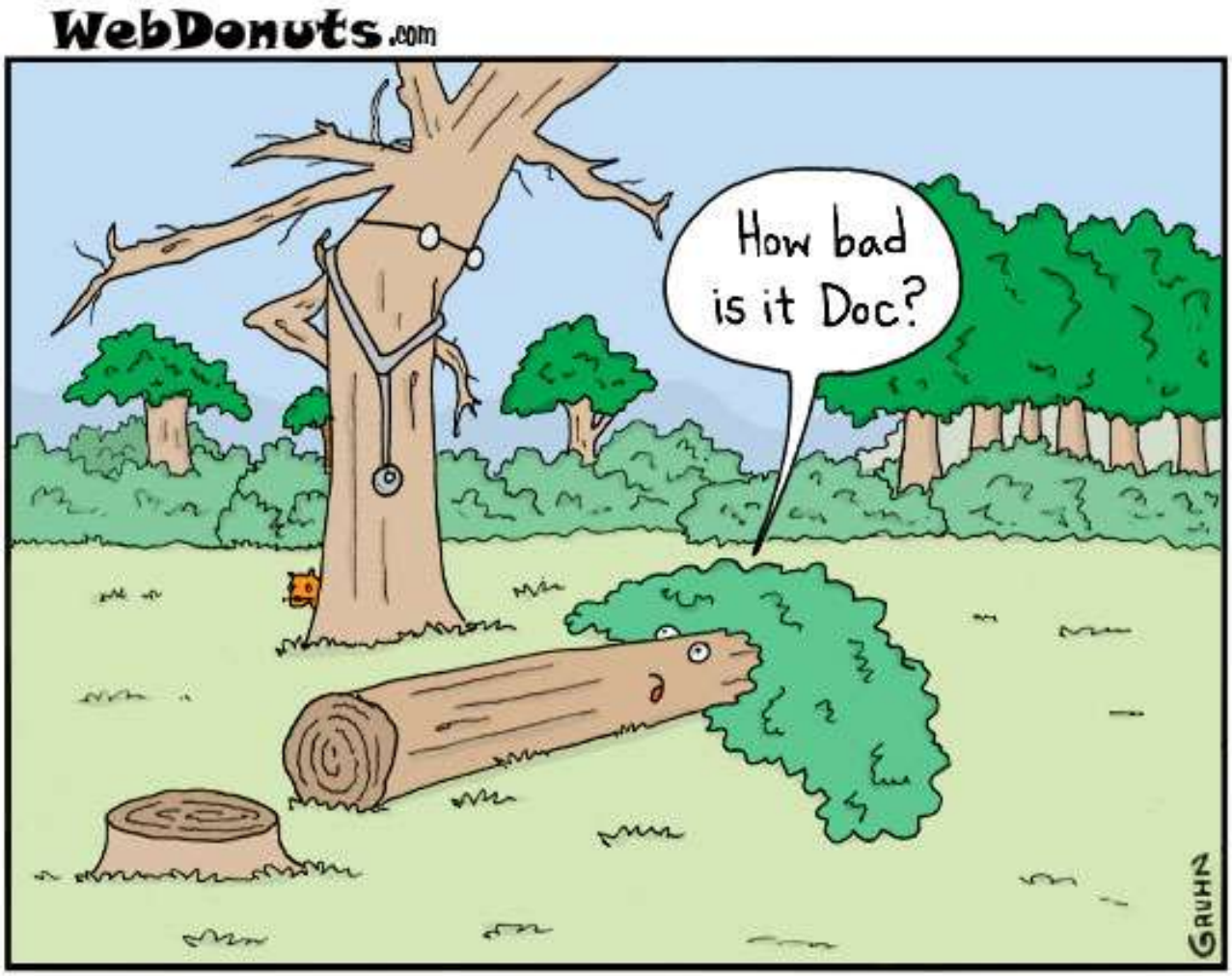


Manion (1991, 2002)

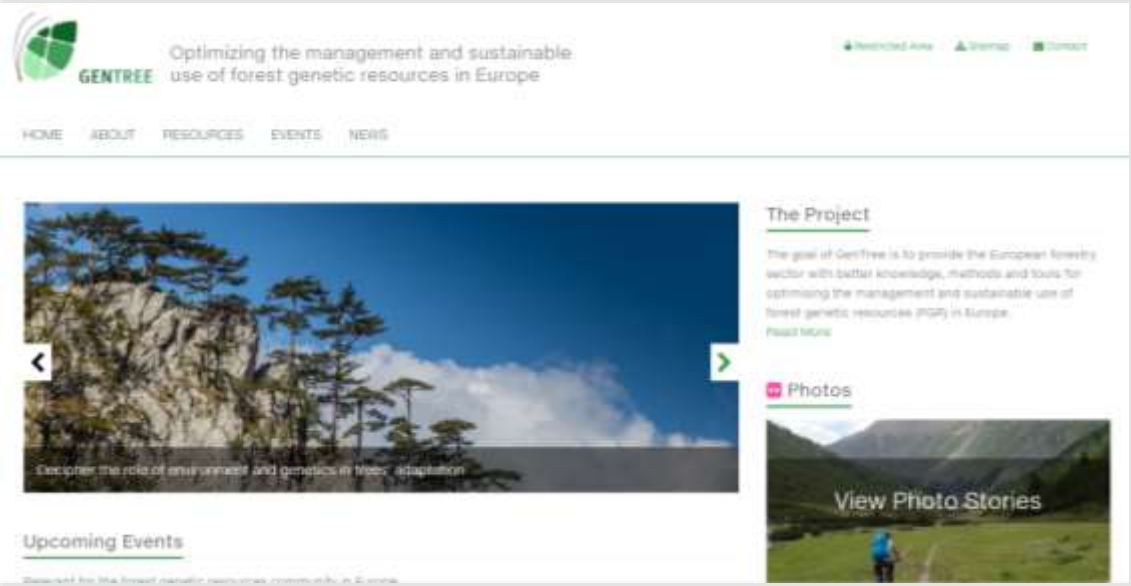
Síntomas de vulnerabilidad y decaimiento

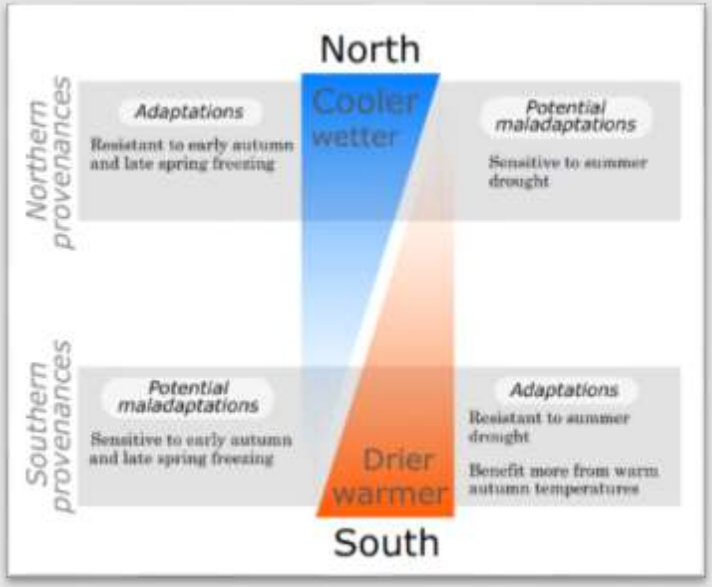


Síntomas de vulnerabilidad y decaimiento



Regiones de procedencia geográfica






New Phytologist

Full paper | Open Access

Tree rings provide a new class of phenotypes for genetic associations that foster insights into adaptation of conifers to climate change

Johann M. Housset, Simon Nadeau, Nathalie Isabel, Claire Depardieu, Isabelle Duchesne, Patrick Lenz, Martin P. Girardin

First published: 04 January 2018 | https://doi.org/10.1111/nph.14968 | Cited by: 3


MOLECULAR ECOLOGY

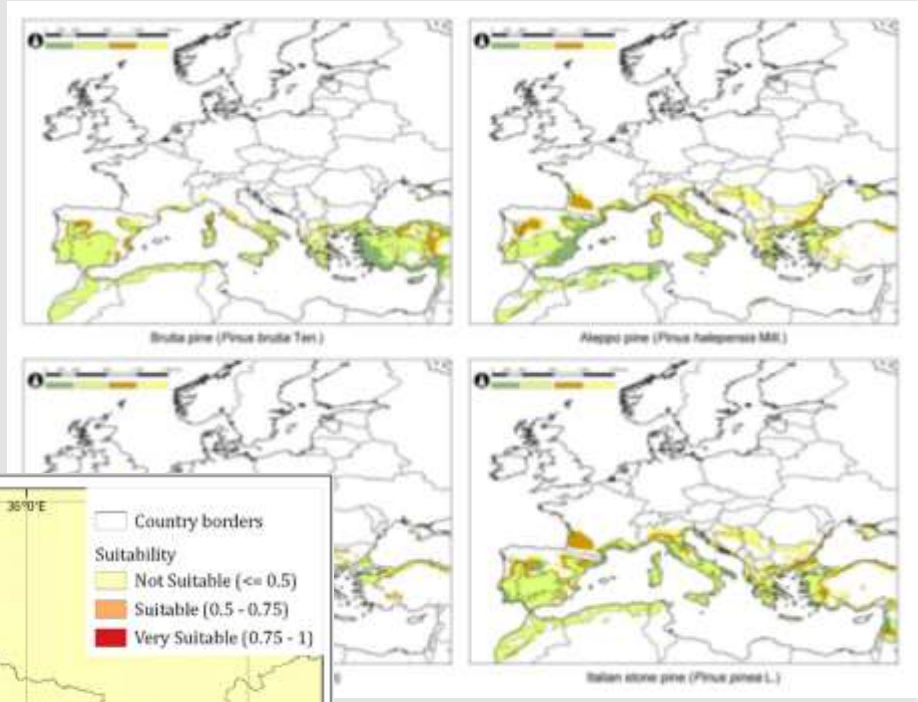
ORIGINAL ARTICLE

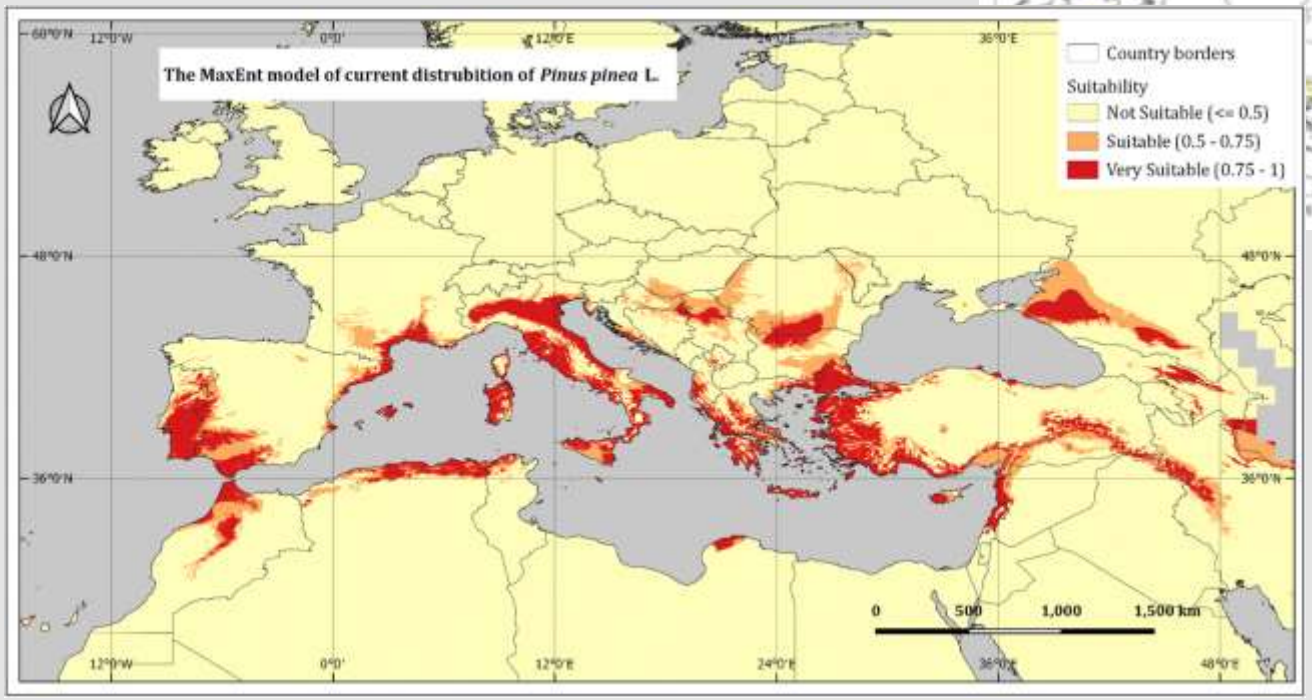
Linking dendroecology and association genetics in natural populations: Stress responses archived in tree rings associate with SNP genotypes in silver fir (*Abies alba* Mill.)

K. Heer, D. Behringer, A. Piermattei, C. Bässler, R. Brandl, B. Fady, H. Jehl, S. Liepelt, S. Lorch, A. Piotti, S.G. Vendramin, M. Weller, B. Ziegenhagen, U. Büntgen, L. Opgenoorth

First published: 14 February 2018 | https://doi.org/10.1111/mec.14538

Regiones de procedencia geográfica



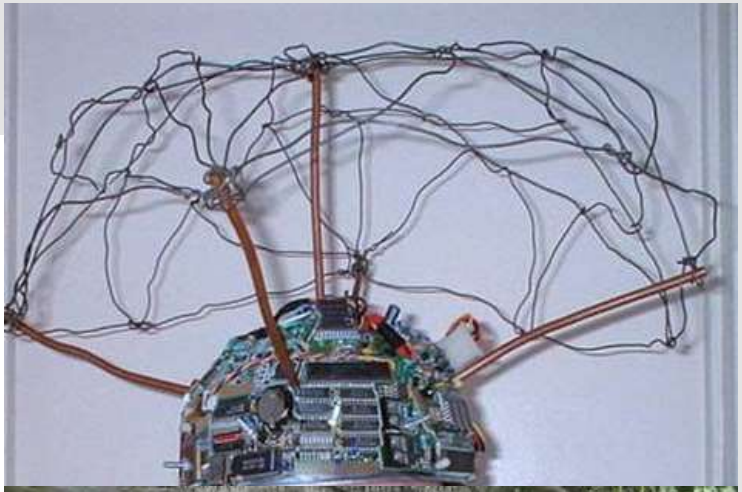


¿Sólo espacio?

El árbol como termómetro del Cambio Climático

Dendrocronología

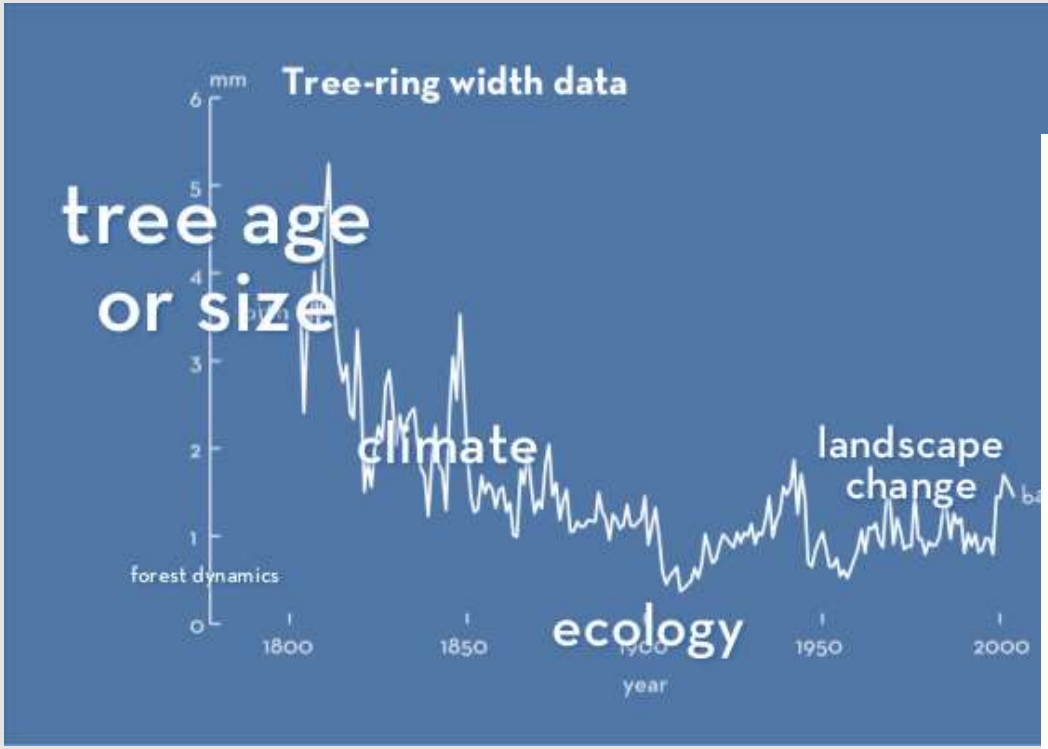

ABSOLUT HISTORY.



¿Máquina del tiempo?

Crecimiento ~Edad

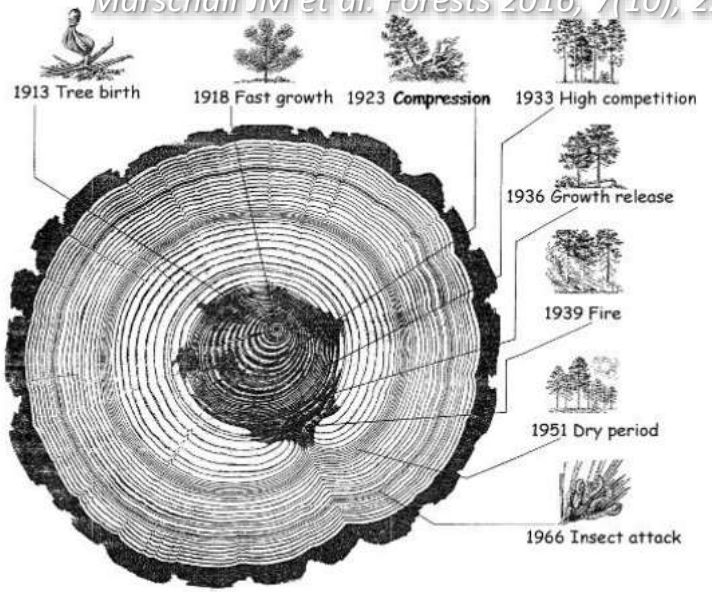
+ Factores (clima, dinámica forestal, perturbaciones, etc.)



George, S. GEOG5839.12, the linear aggreate model of tree growth

INCENDIOS FORESTALES

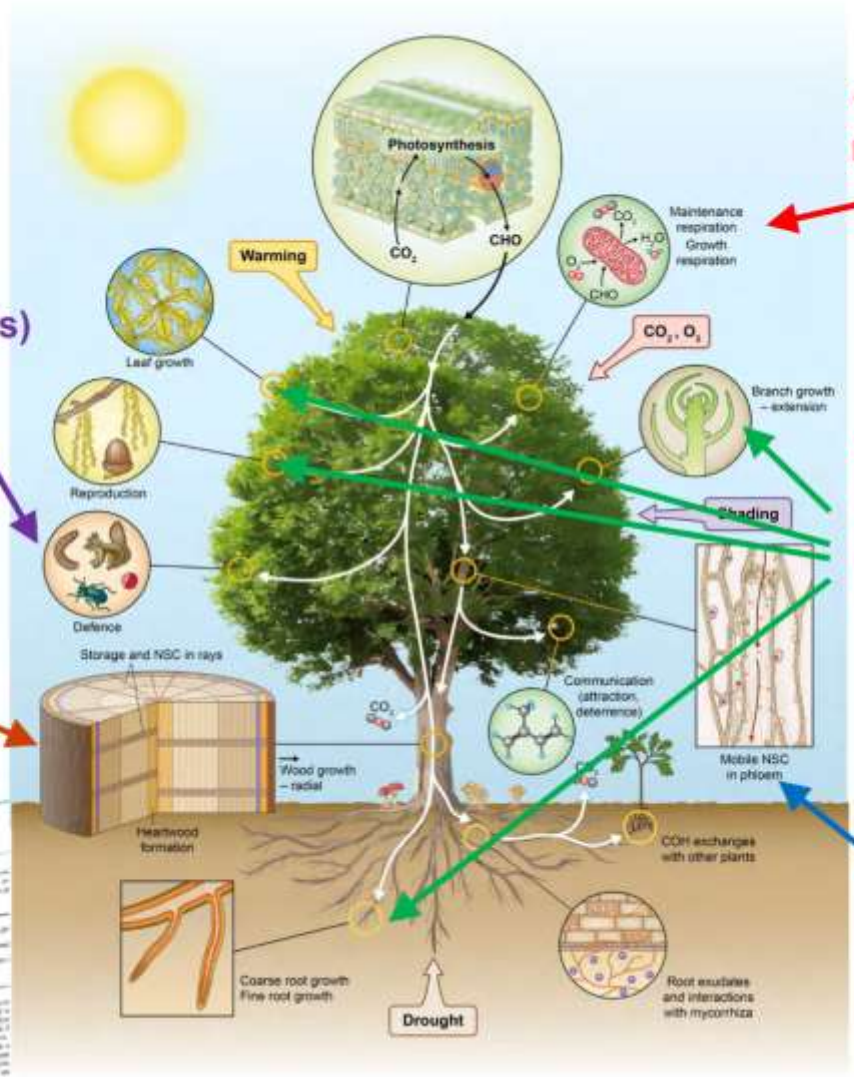
Marschall JM et al. Forests 2016, 7(10), 224



http://www.climatepedia.org/Dendrochronology

1. Respiración de mantenimiento

5. Metabolitos secundarios (defensas, COVs)



2. Crecimiento elongación de ramas y raíces; hojas; frutos.

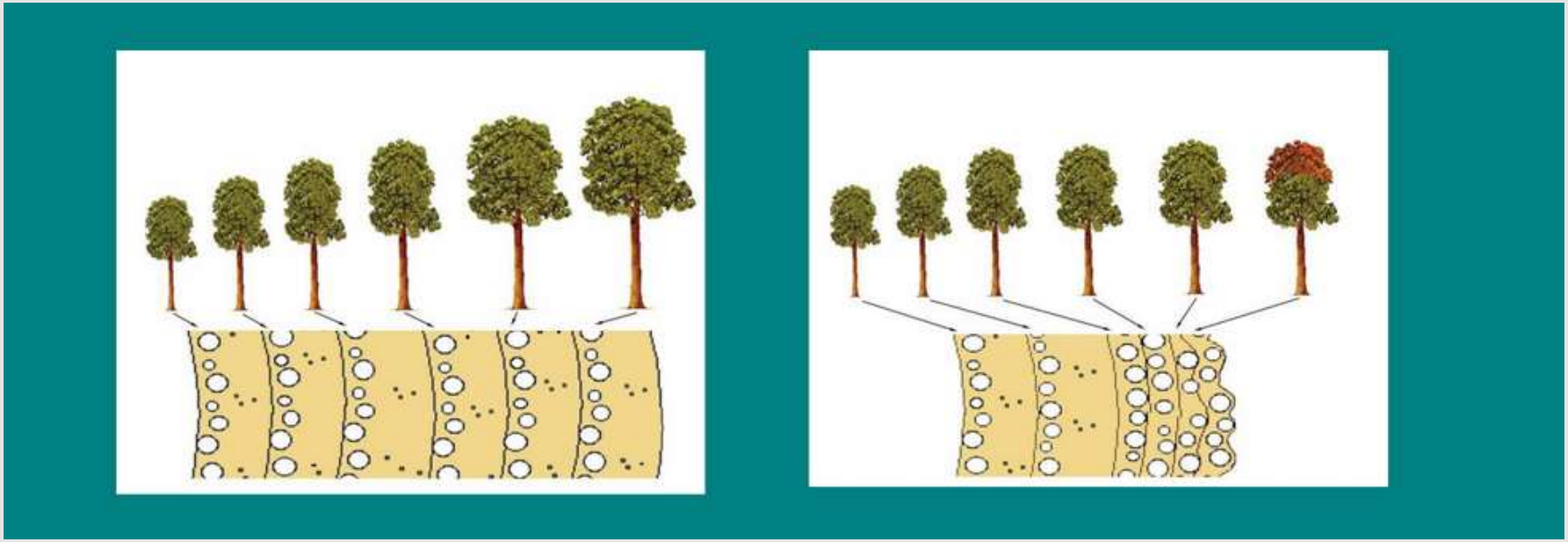
4. Crecimiento diametral

3. Carbohidratos no estructurales (reserva).

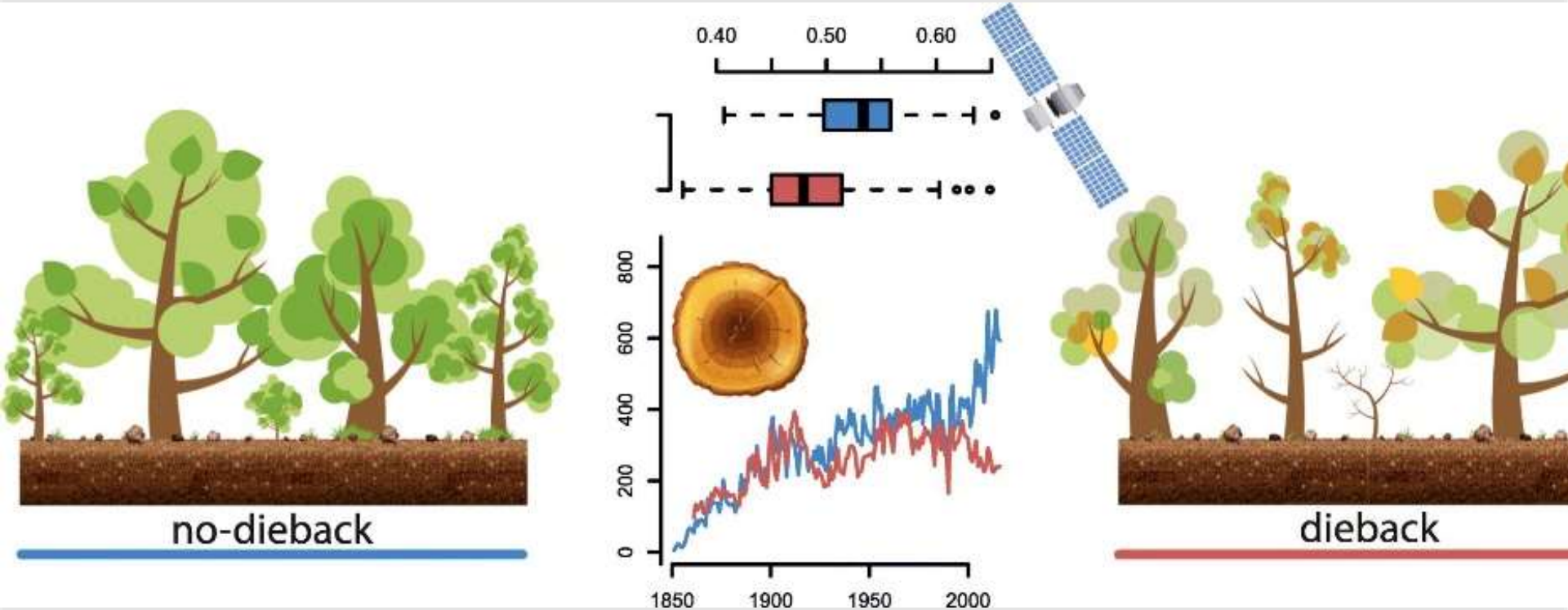

Commentary

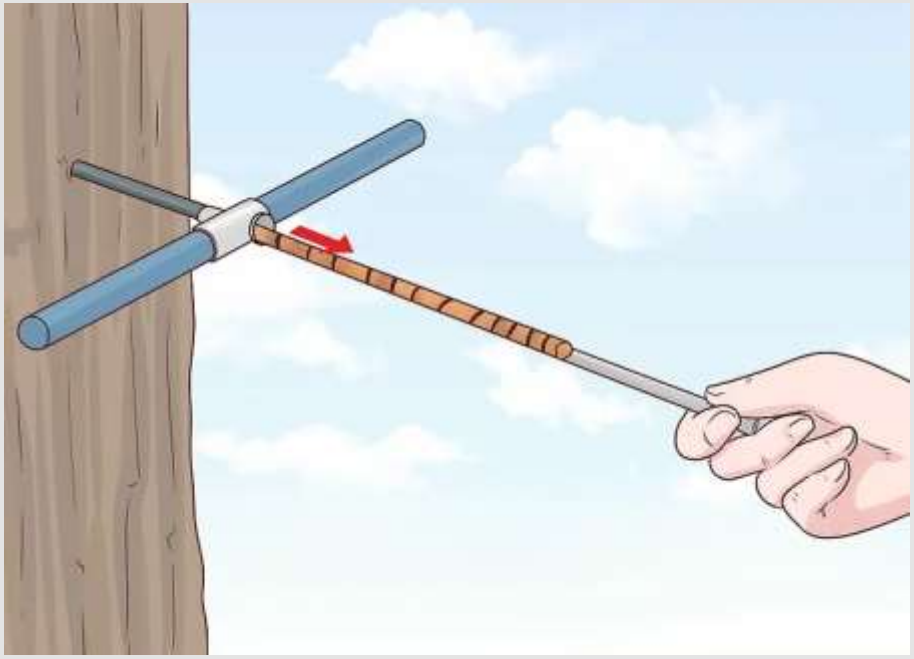
Plant carbon allocation in a changing world – challenges and progress: introduction to a Virtual Issue on carbon allocation

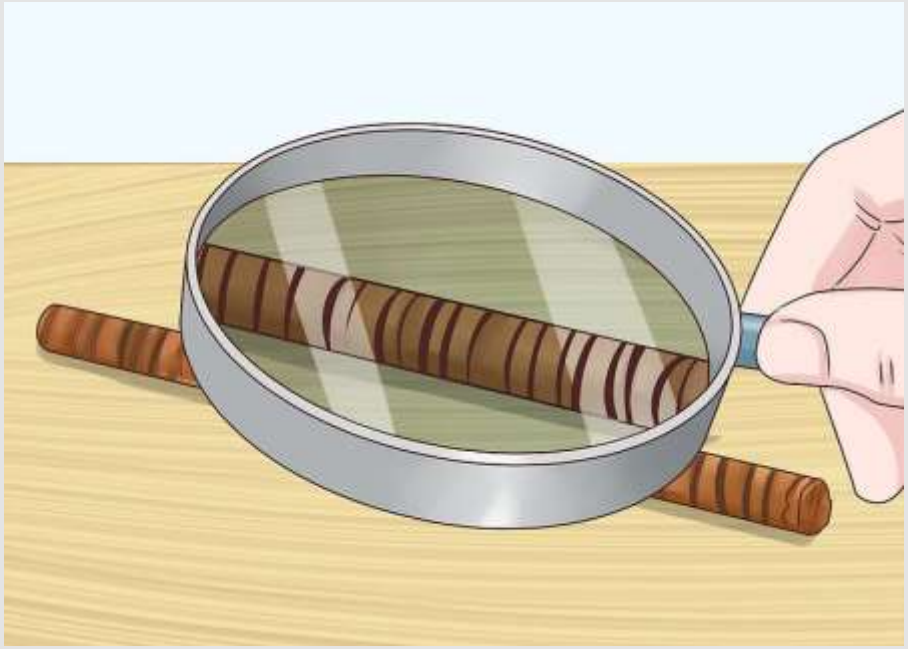
El decaimiento del bosque suele estar relacionado con una reducción paulatina del crecimiento



El decaimiento del bosque suele estar relacionado con una reducción paulatina del crecimiento

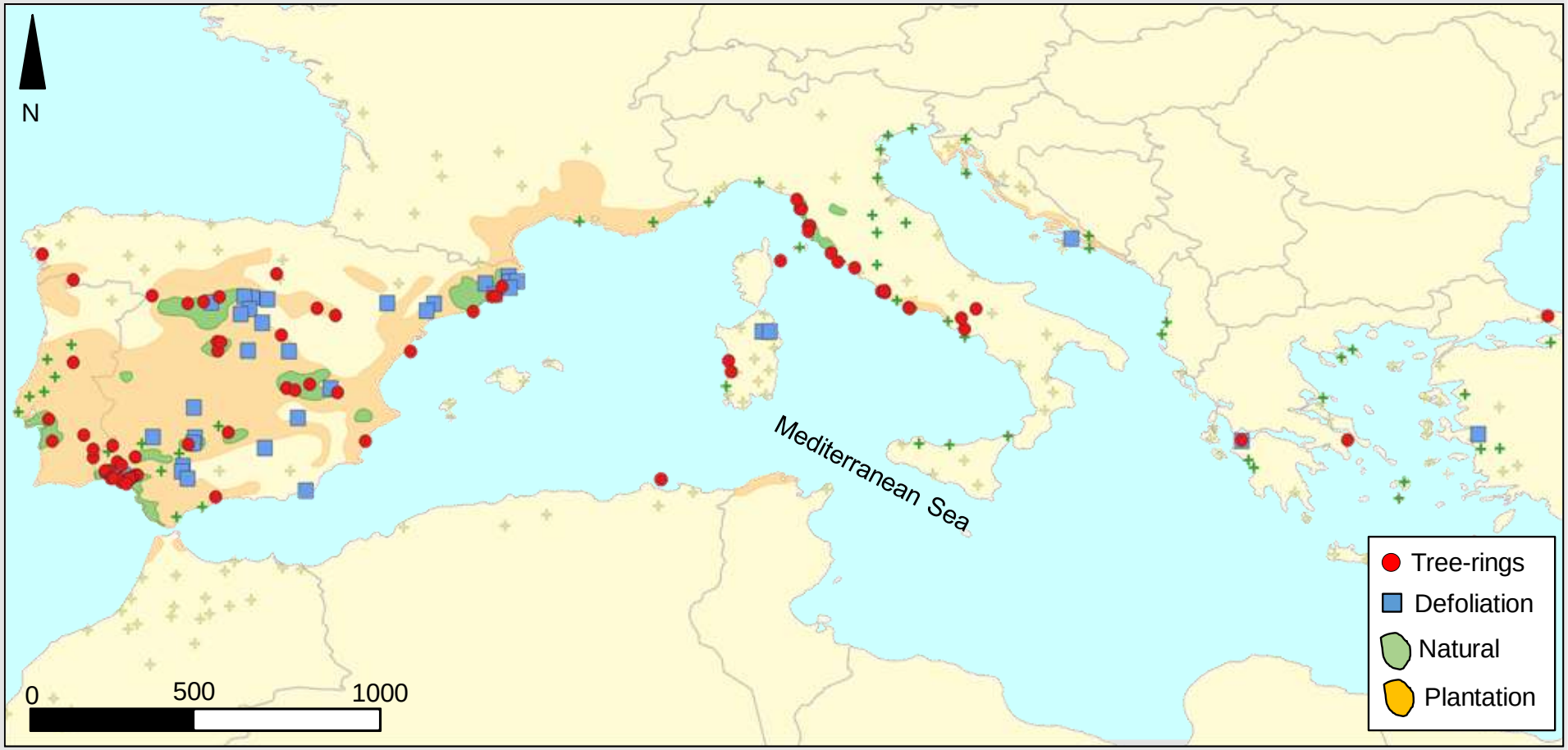




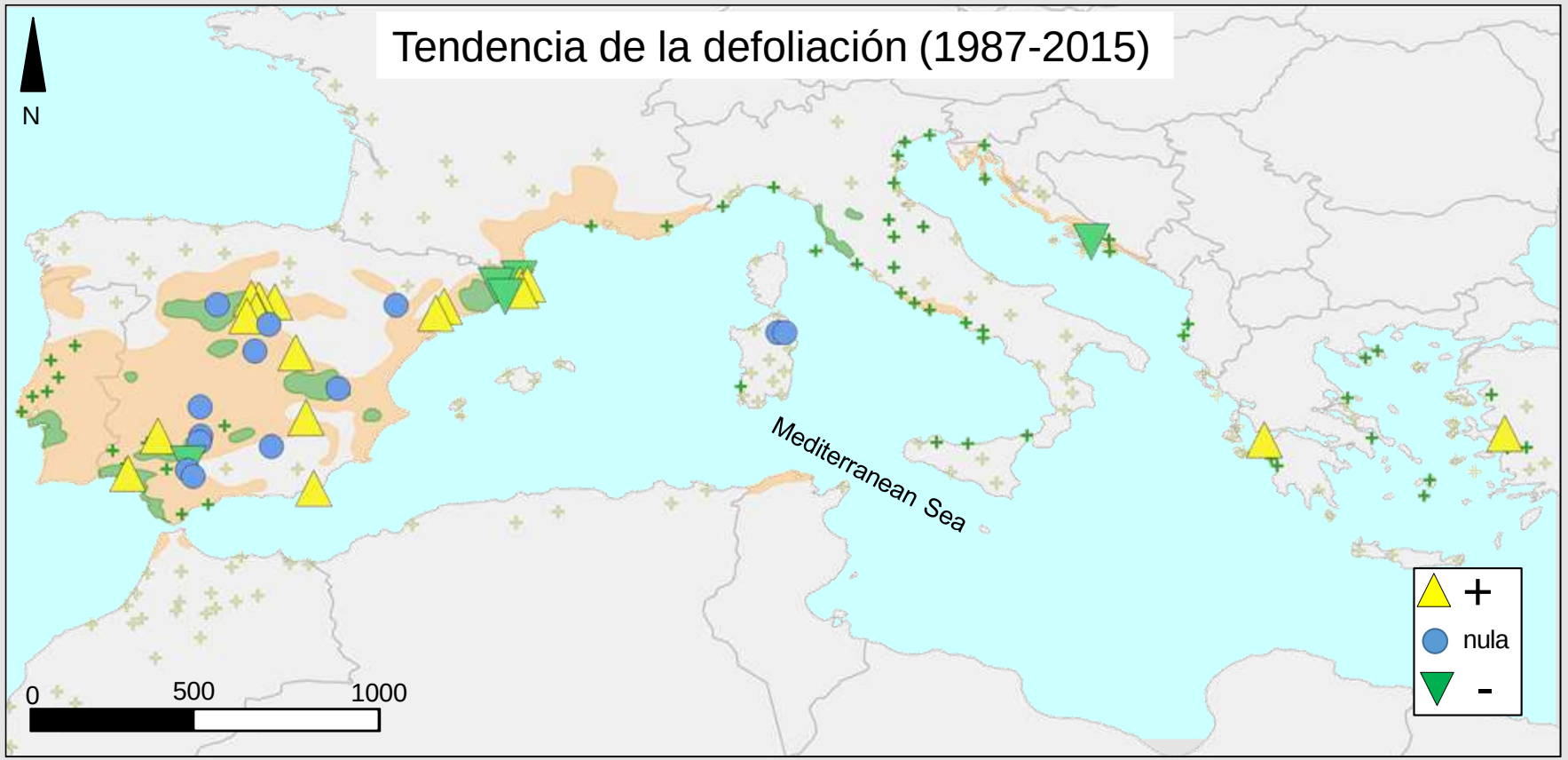


Trabajo de campo (muestreo dendrocronológico)

120 parcelas con datos dendrocronológicos (>3500 árboles)
35 parcelas con defoliación y mortalidad (> 550 árboles)



Tendencias de la defoliación

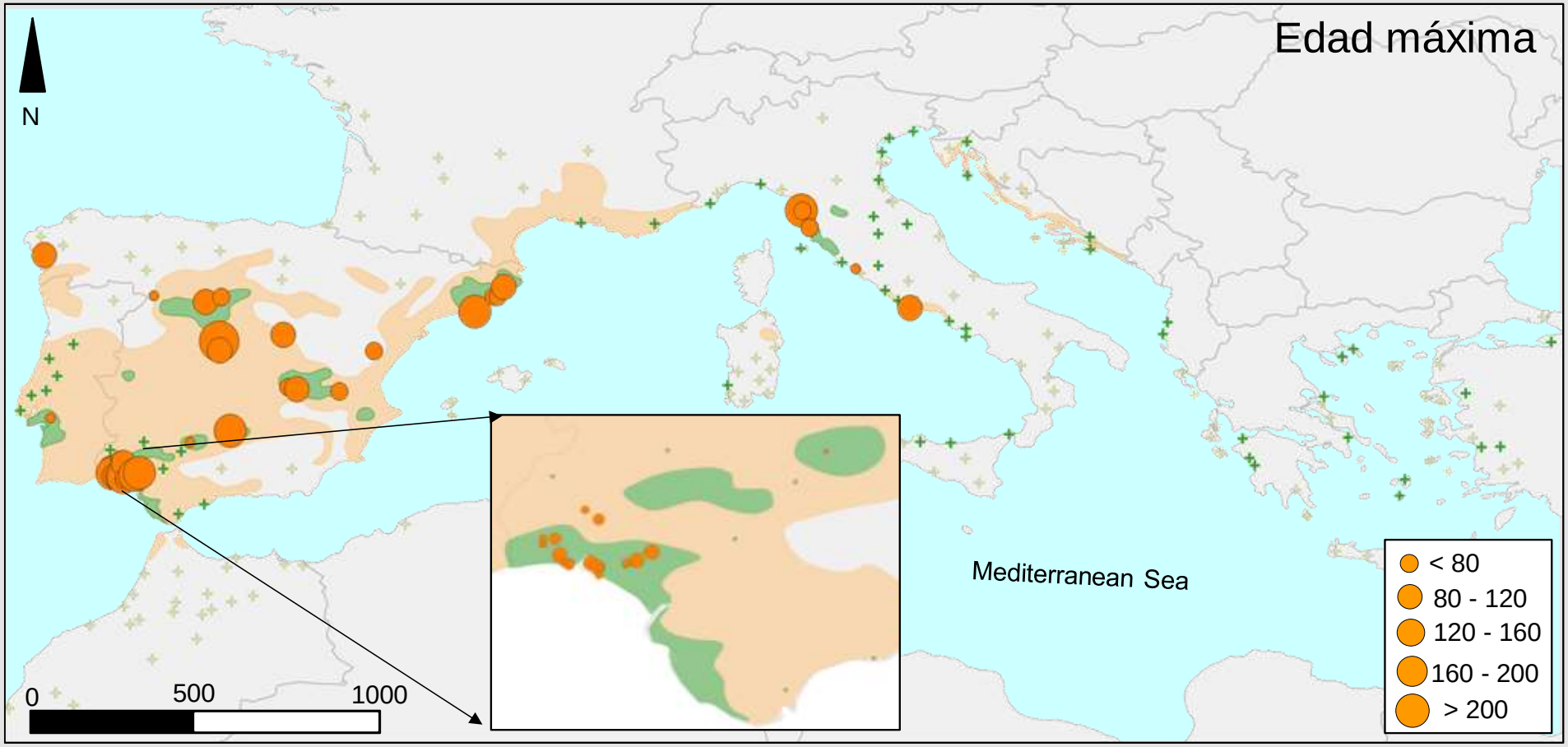


Aumento en repoblaciones principalmente

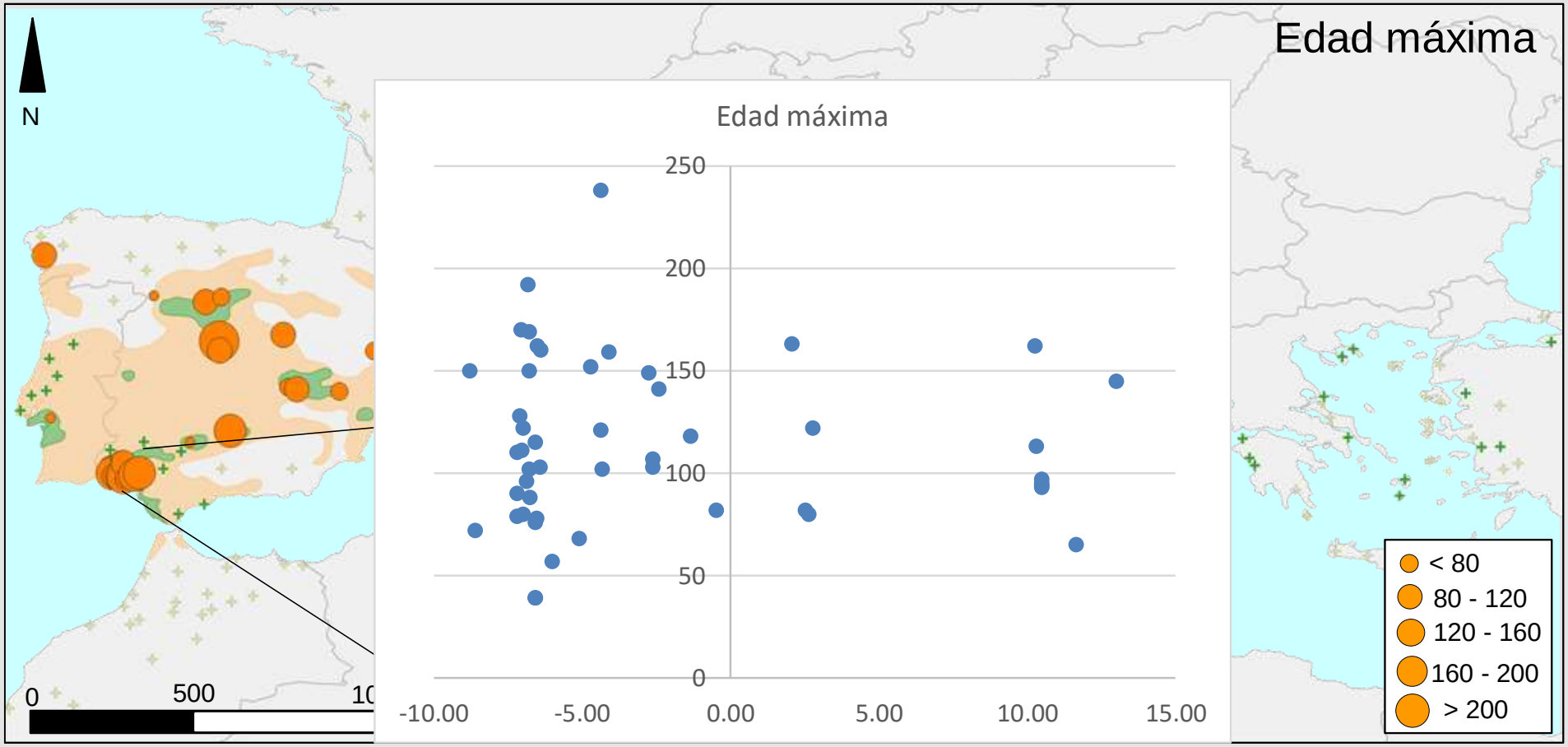
Zonas de costa templadas con masas naturales

¿Falta de gestión?

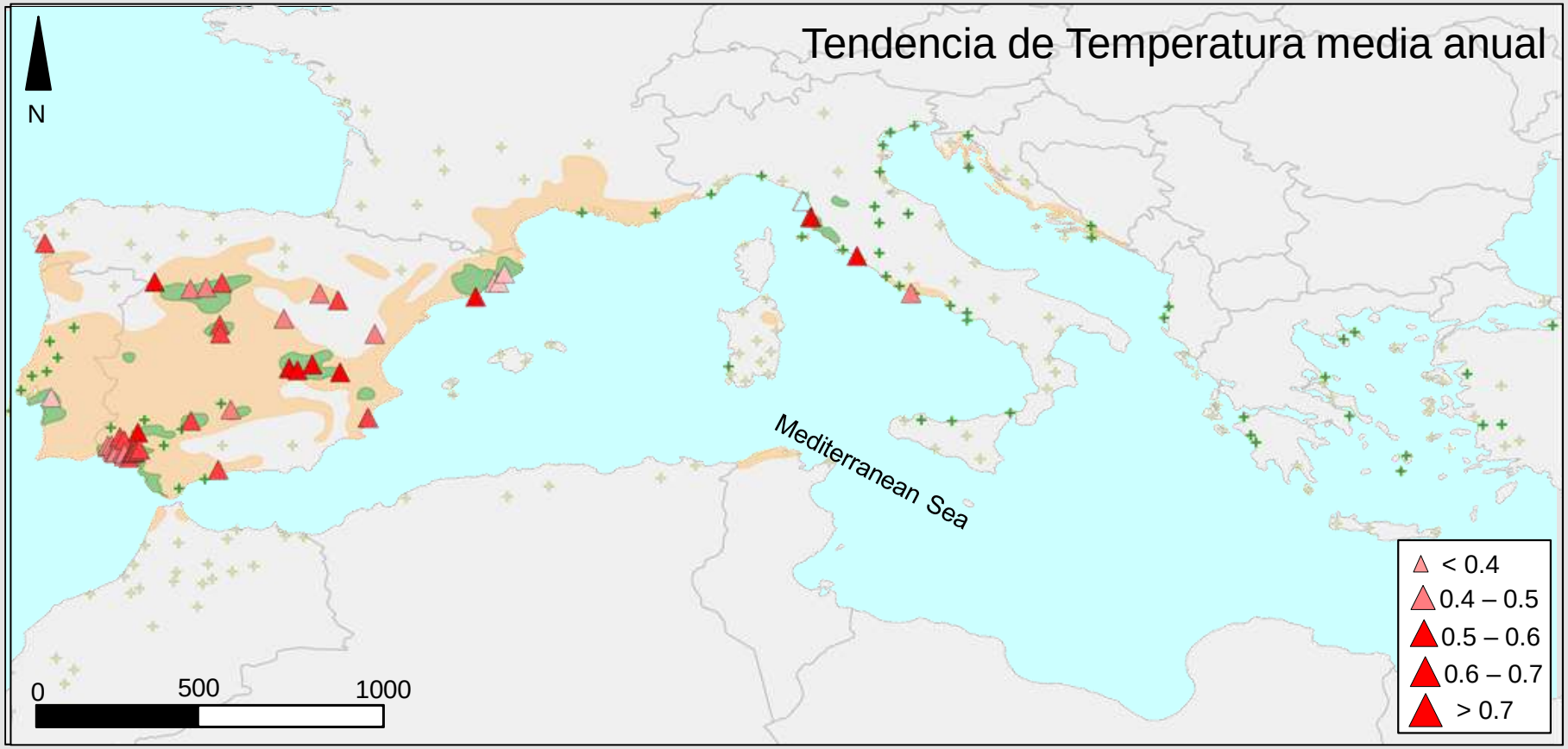
Historia del piñonero a través de los anillos



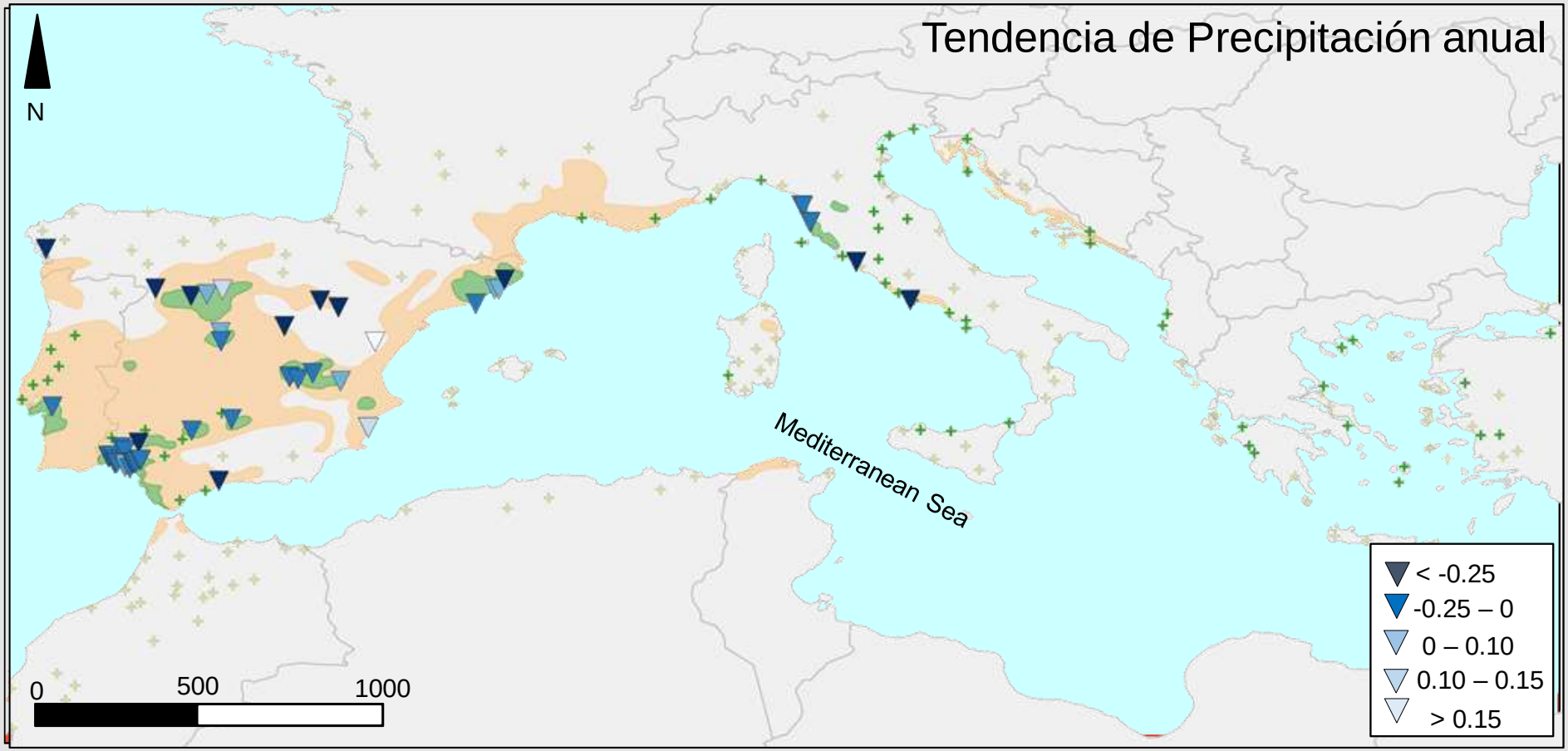
Historia del piñonero a través de los anillos



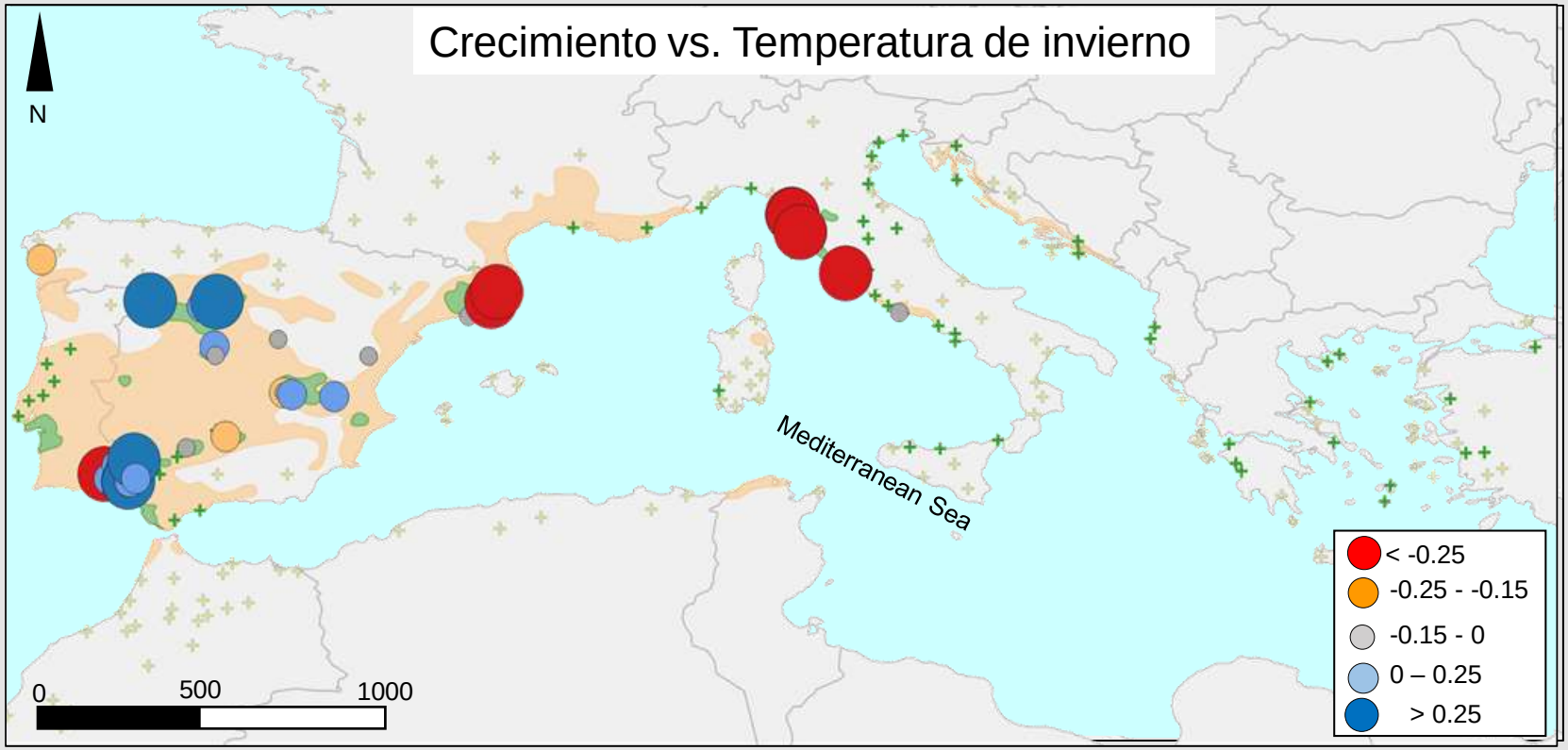
Tendencias climáticas



Tendencias climáticas



Relaciones clima-crecimiento



T verano **Crecimiento**

T inverno (otoño p) **Crec (viejos) continental**

Mayor vulnerabilidad en zonas más frías

T invierno **Crecimiento Jóvenes-costa**

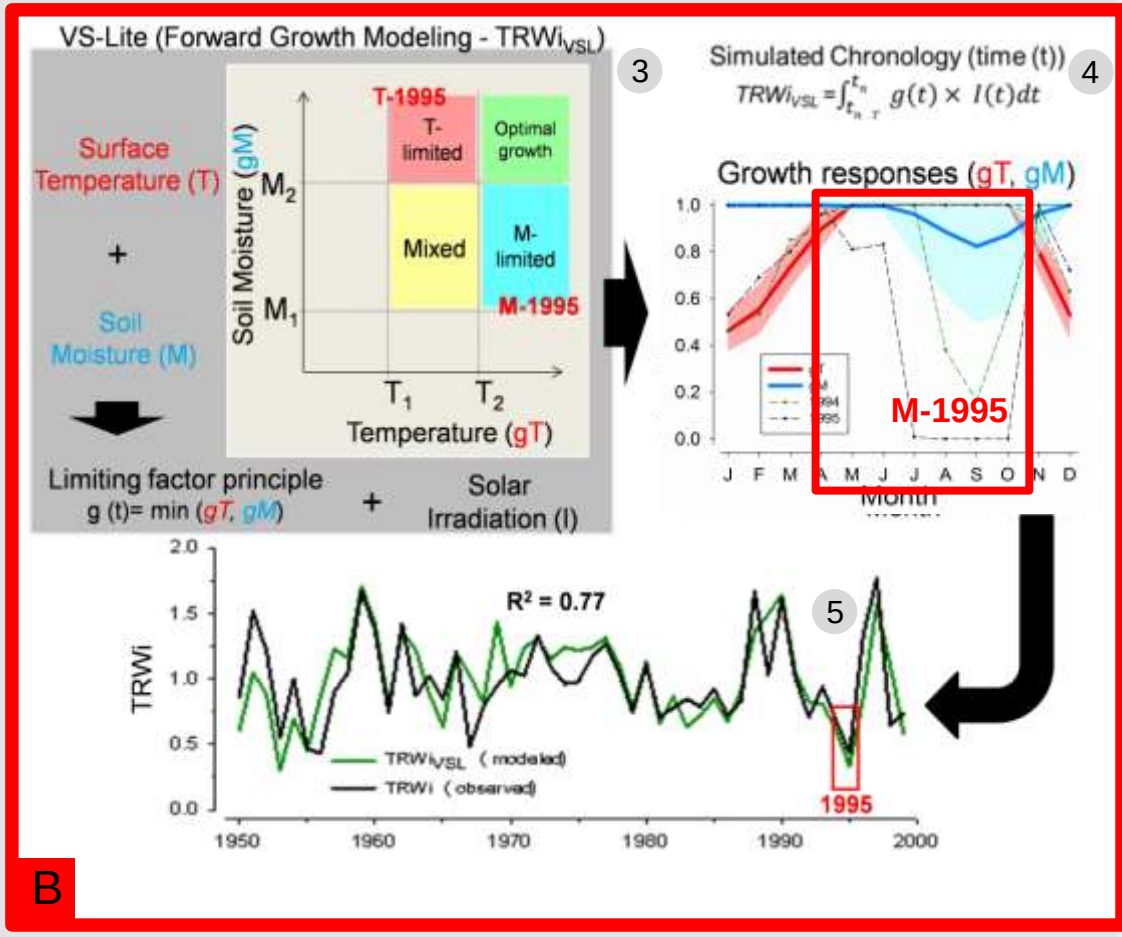
Umbrales de vulnerabilidad

Methods

1.Growth response by VS-Lite model (T, M, I), growth parameters (T_1, T_2, M_1, M_2).

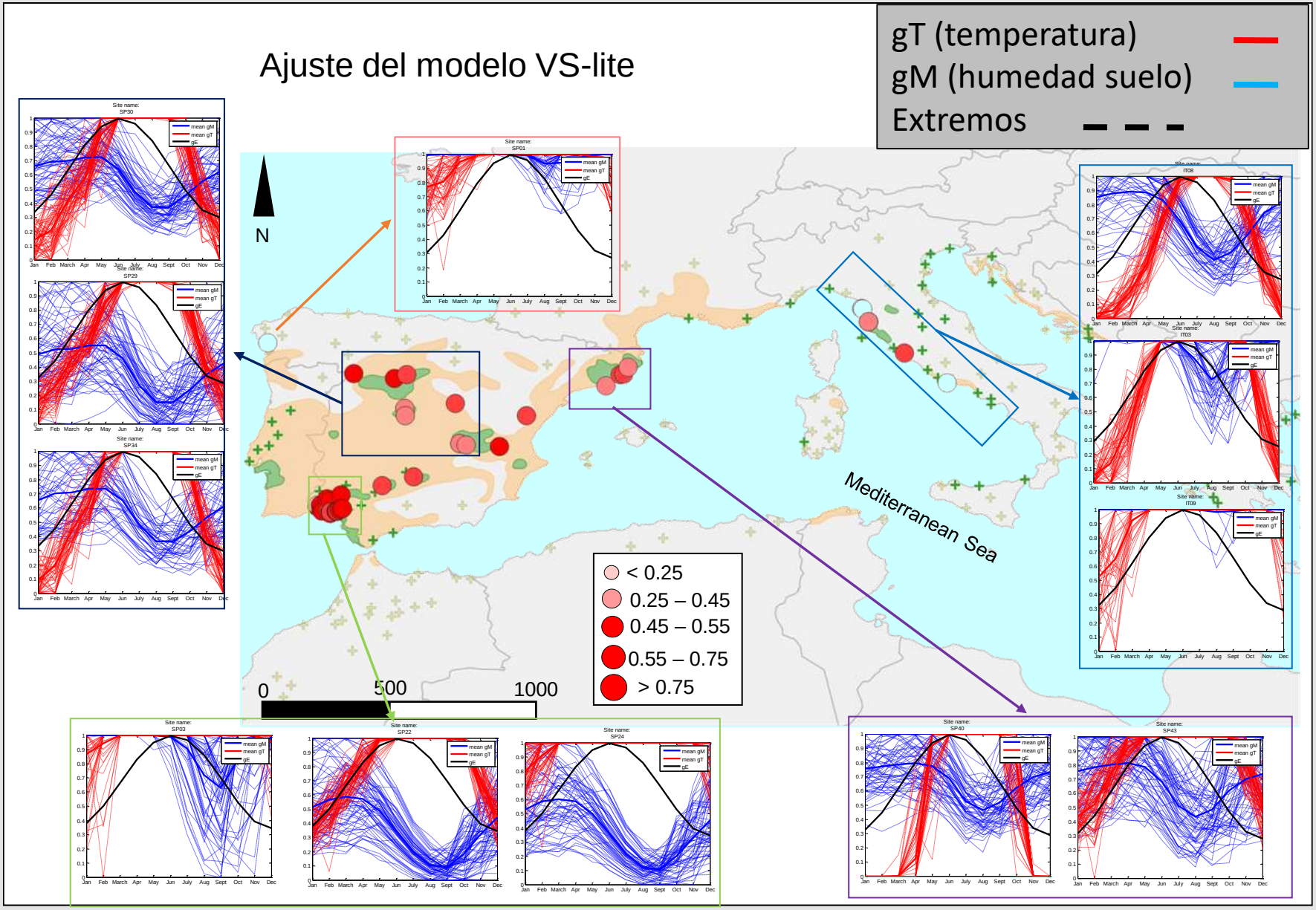
3. Comparison mean optimal growth responses *vs.* Observed drought – induced reductions.

4. The ***gM*** during extremes years was used to define resilience indices (growing season).

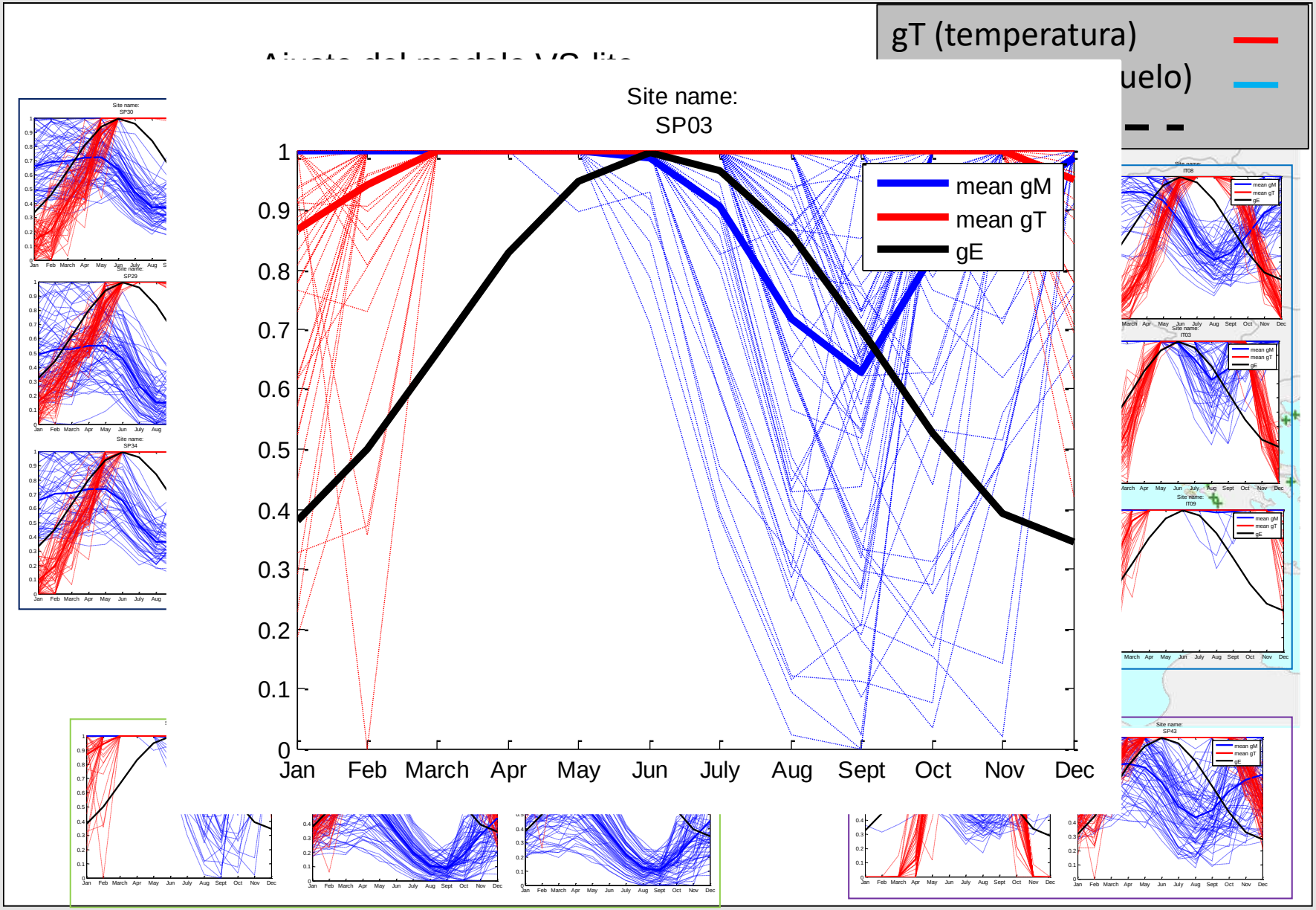


Sánchez-Salguero et al. 2017. PNAS 114 (47) E10142-E10150

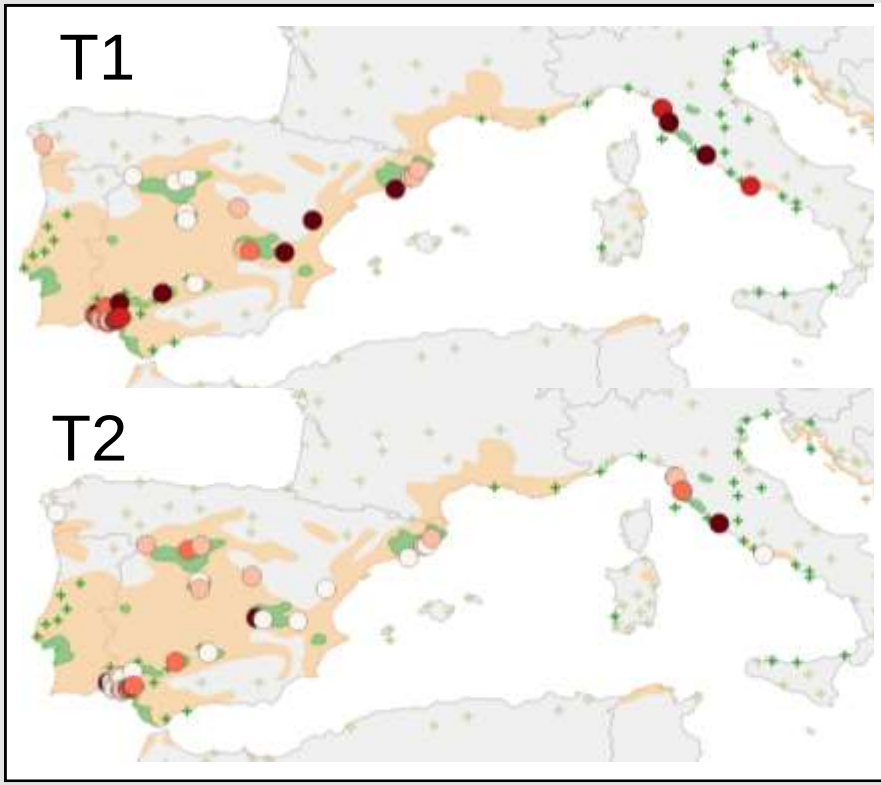
Umbrales de vulnerabilidad

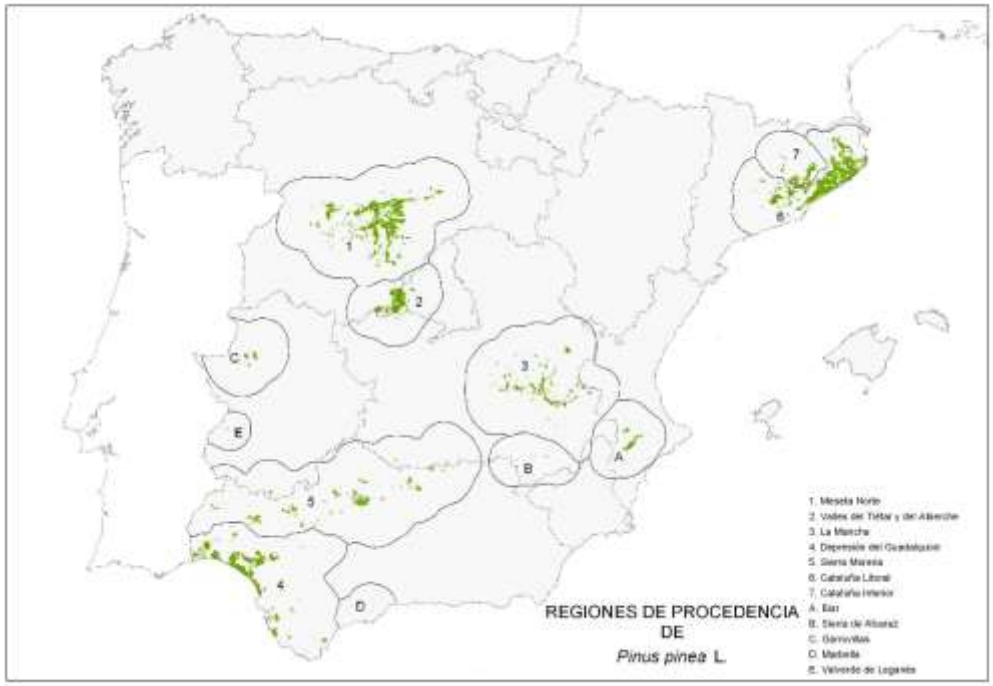


Umbrales de vulnerabilidad

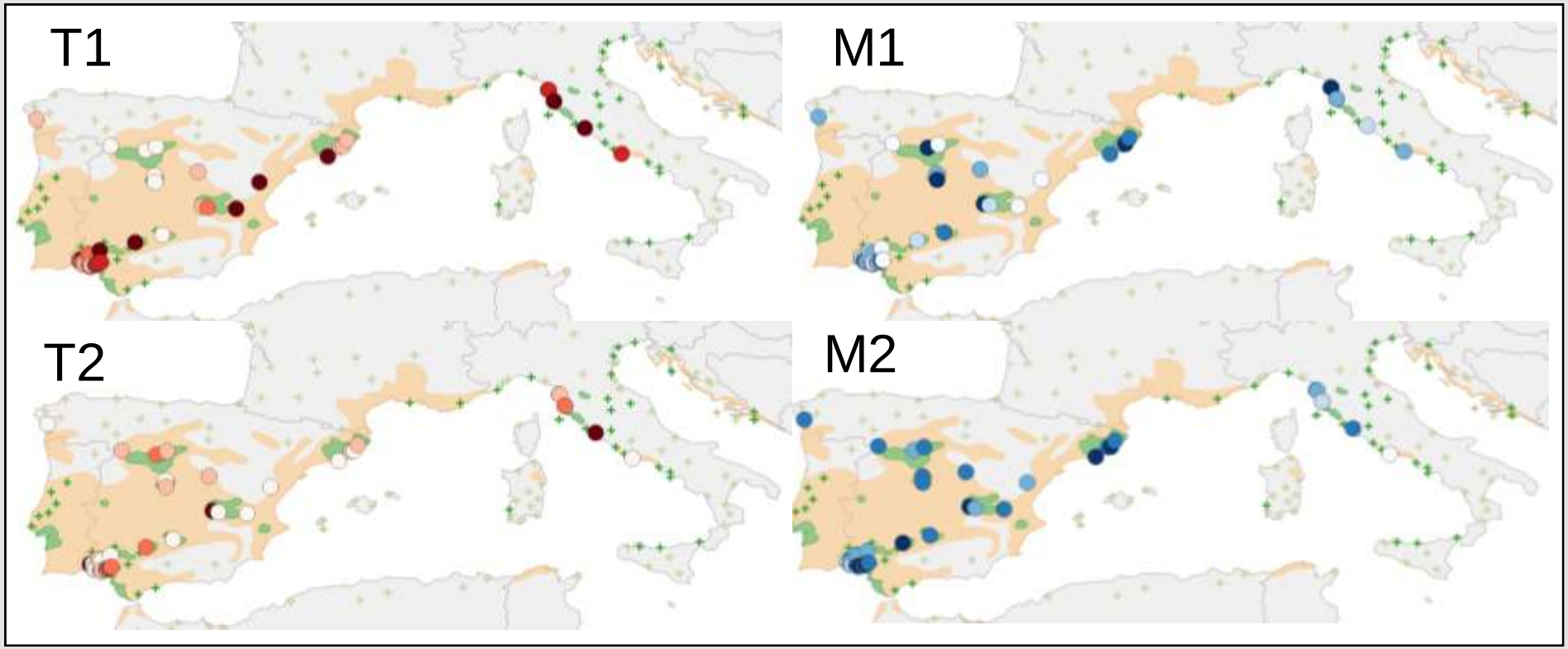


Umbrales de vulnerabilidad





Umbrales de vulnerabilidad



Sequías extremas y resiliencia

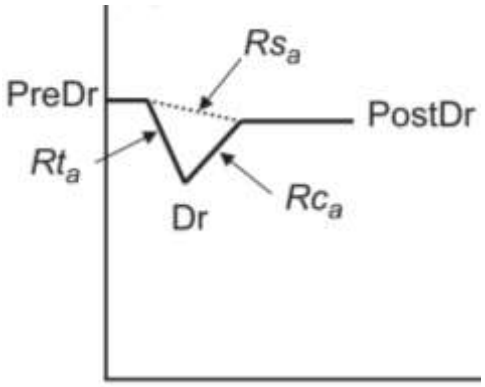
Metodos

1.Evaluar la estabilidad del crec. (**Resilience indices**)

2. **Anillos** (nivel árbol)

3. Edad

Resiliencia



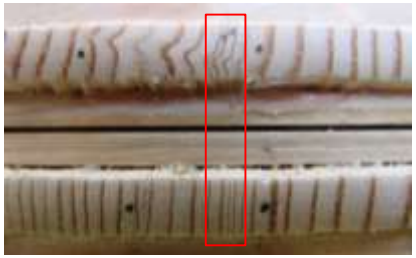
Rt= Dr / PreDr

Rc= PostDr / Dr

Rs= PostDr / PreDr

rRs= Rs-Rt

Tree-rings



Sequías extremas y resiliencia

Resistencia (Rt)

reducion de crec. durante el evento

Dr / PreDr

Recuperación (Rc)

Capacidad de recuperarse del daño del evento extremo

PostDr / Dr

Resiliencia (Rs)

Capacidad de recuperar niveles de Crec. Previos al evento

PostDr / PreDr

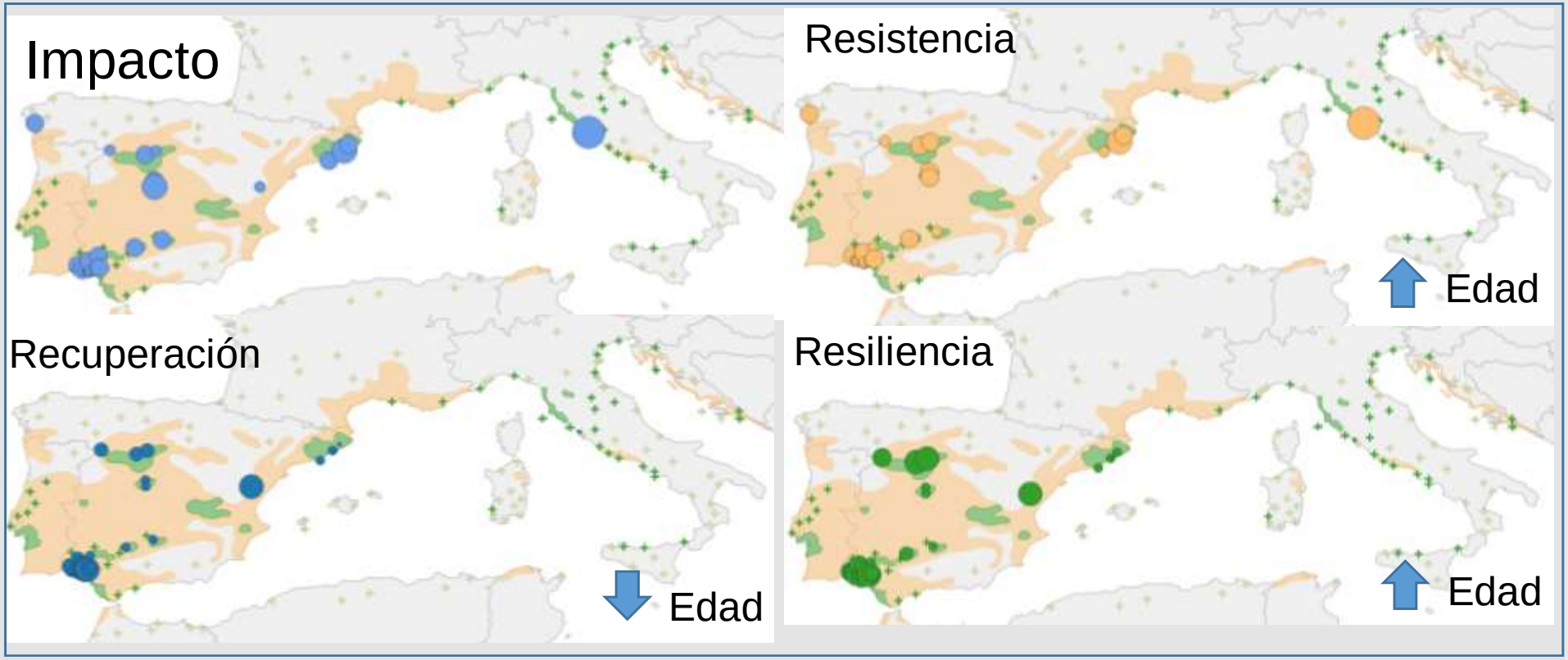
Resiliencia relativa (rRs)

Resiliencia ponderada por el daño del evento extremo

PostDr - Dr / PreDr

Sequías extremas y resiliencia

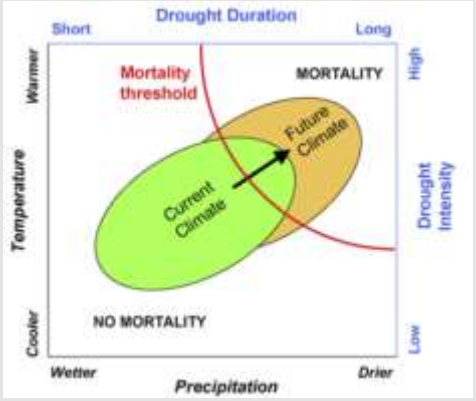
2005

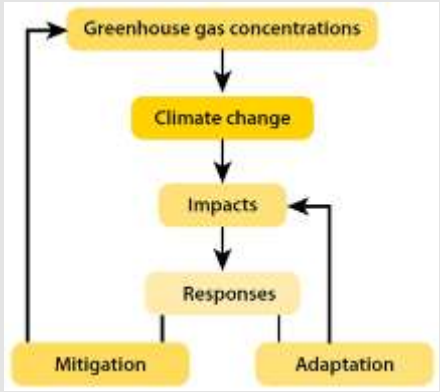


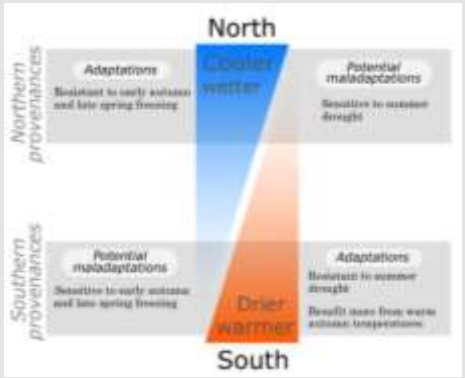
¿Falta de gestión?

Algunas conclusiones

- Conservación y sostenibilidad de **recursos genéticos forestales**
- **Zonificación** ecobiogeográfica **de la resiliencia** basada en procedencias
- Identificación de **procedencias mejor adaptadas** para un **manejo adaptativo** en el siglo XXI
- Programas de **migración asistida** basados en la resiliencia y adaptación local
- Información relevante para **MDE y proyecciones futuras de vulnerabilidad**







¡Gracias!

Dendr lavide

PinCaR

Junta de Andalucía

PAIDI 2020. IE19_074
DendOlavide II

Proyecto UPO-1263216
VULBES

PAIDI 2020. IE19_074
VURECLIM

rsanchez@upo.es

Andalucía se mueve con Europa

UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL

@dendrosur

Universidad de Huelva

UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE SEVILLA