



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 Junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura



Universidad
de Alcalá



Universidad
de Huelva

Respuesta de dos procedencias de encina a eventos de sequía: una aproximación dendroecológica

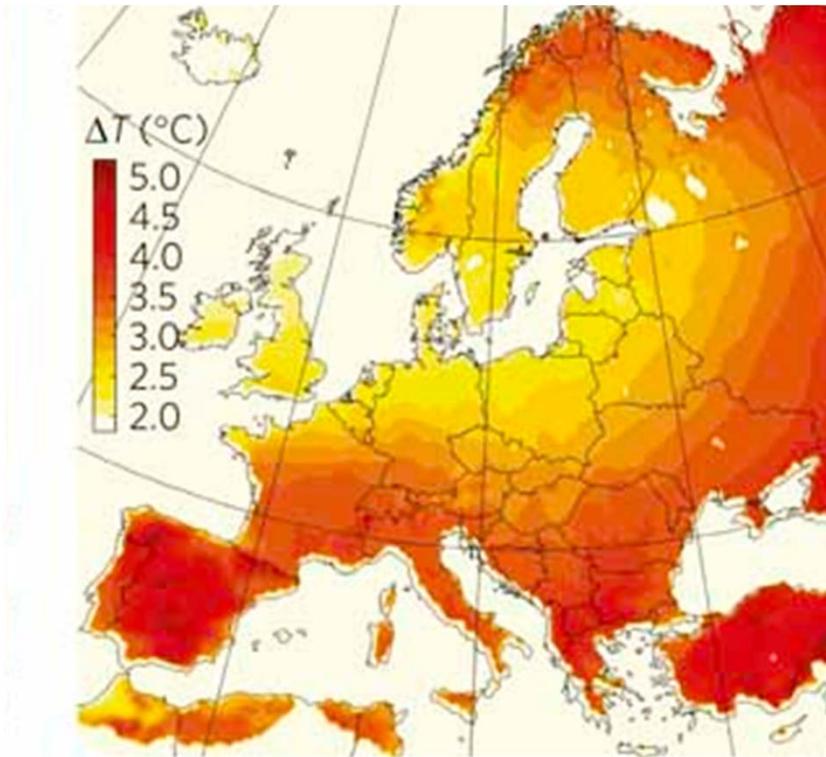
Enrique Andivia¹, Fabio Natalini², Reyes Alejano², Manuel Fernández², Javier Vázquez-Piqué²

¹ Forest Ecology and Restoration group, Universidad de Alcalá

² Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Huelva

INTRODUCCIÓN

Región mediterránea como hotspot vulnerable al cambio climático (Giorgi 2006)



Fuente: Boberg y Christensen (2012) *Nature Climate Change*



Alteración en los patrones de crecimiento, mortalidad y regeneración de las especies forestales mediterráneas (Sánchez-Salguero et al. 2012; Ruiz-Benito et al. 2013)

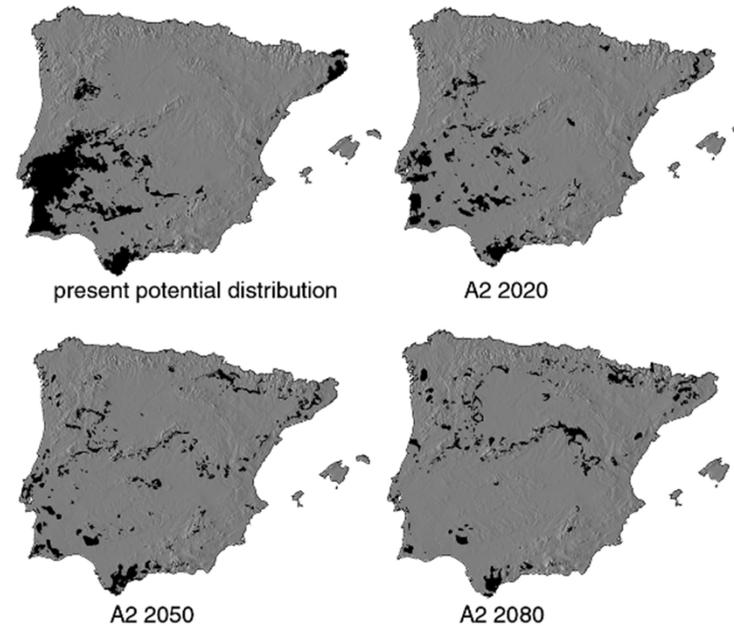
INTRODUCCIÓN

¿Qué opciones tienen las especies ante condiciones cambiantes?
(Bussotti et al. 2015)

- Aclimatación (Plasticidad fenotípica)
- Adaptación
- Migración

Velocidad del cambio

Reducción del área potencial de distribución de las especies y desplazamiento de su óptimos climáticos (Benito-Garzón et al. 2008)



Distribución potencial actual y futura de *Quercus suber*
Fuente: Benito-Garzón et al. (2008) *Applied Vegetation Sciences*

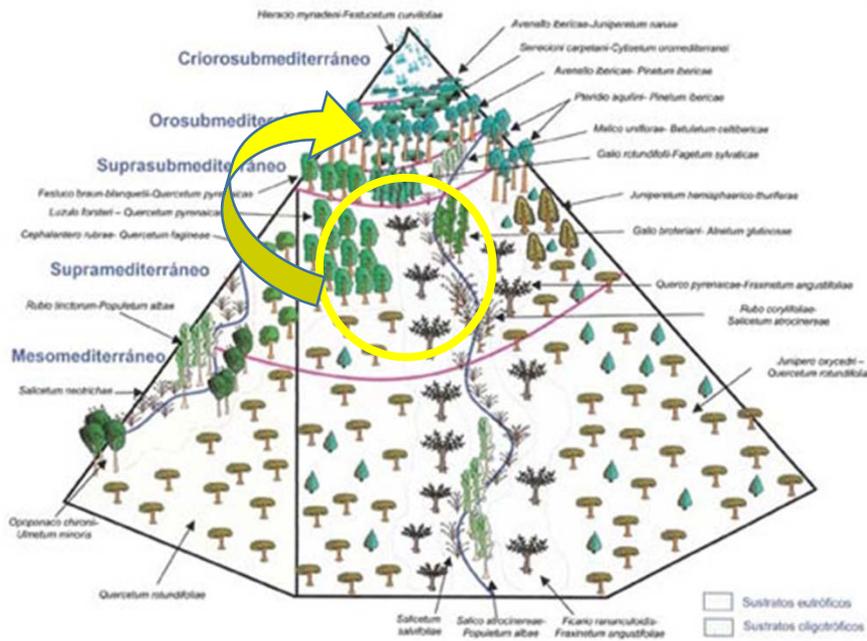
INTRODUCCIÓN

Enfoque Tradicional

Uso de especies y poblaciones locales

Migración asistida (APM)

Translocación de especies y material genético



Fuente: Revista Ambianta



Fuente: Google Maps

INTRODUCCIÓN

Debate entorno a los beneficios y riesgos de APM

- Mantener productividad forestal
- Garantizar la provision de servicios ecosistémicos
- Reducir la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos

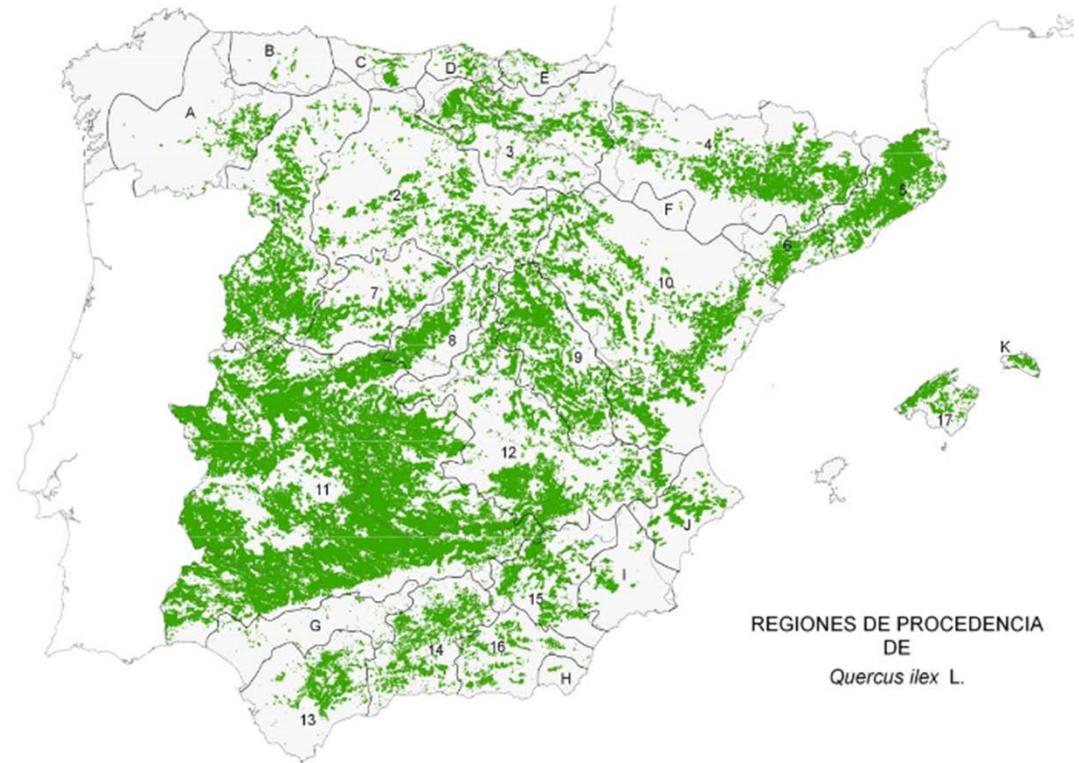
- Hibridación entre poblaciones
- Efecto negativo sobre interacciones bióticas
- Falta de consenso relativo a un mejor desempeño de poblaciones no locales

Escasez de estudios de tipo “common garden” donde se evalúe a medio-largo plazo la respuesta de distintas procedencias a condiciones de estrés

INTRODUCCIÓN

Quercus ilex L.

- Una de las especies forestales más utilizadas en repoblaciones
- Escaso éxito de dichos programas de restauración
- Especie con una distribución amplia (adaptaciones y plasticidad fenotípica)



Fuente: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias

OBJETIVOS

Evaluar la respuesta a eventos de sequía de dos procedencias de encinas de zonas climáticamente contrastadas

- Análisis de anillos de crecimiento
- Estudio de parámetros morfo-fisiológicos
- Análisis de la Resistencia y Resiliencia ante eventos de sequías

- Plantas de la procedencia seca experimentaran una reducción menor del crecimiento en años secos
- Plantas de la procedencia seca mostrarán un mejor estado hídrico
- Plantas de la procedencia seca serán más resilientes y resistente a los eventos de sequía

MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal y área de estudio

Bellotas de dos procedencias:

- Mélica: *Región Extremadurens*
- Seca: *Sierras Béticas Orientales*

25 árboles en cada localización separados más de 80 m

Similar altitud y periodo seco estival de 3 meses

558 mm vs 306 mm



MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal y área de estudio

220 bellotas por procedencias
plantadas en Marzo de 2007

No diferencias significativas en el
peso de las bellotas entre
procedencias

Contenedores Plasnor® 300 cm³

Fertilización y riego siguiendo
protocolos estándar



MATERIAL Y MÉTODOS

Material vegetal y área de estudio

Condiciones del área de plantación: 16.7 °C y 541 mm

Plantación: Febrero de 2008

35 plantas por procedencia

Marco de plantación: 1 x 2 m

No diferencias significativas en tamaño entre ambas procedencias



MATERIAL Y MÉTODOS

Estado hídrico

Última semana de Julio

8 plantas por
procedencia

2008

Potencial hídrico (Ψ_{pd})

2009

Transpiración cuticular (E_c)

2011

Contenido de agua relativo (RWCC)

2012

Superficie foliar específica (SLA)

MATERIAL Y MÉTODOS

Análisis dendrocronológico



MATERIAL Y MÉTODOS

Análisis dendrocronológico



MATERIAL Y MÉTODOS

Análisis dendrocronológico



Febrero de 2016

Medición altura y diámetro

15 plantas por procedencia fueron cortadas

4 rodajas por tronco

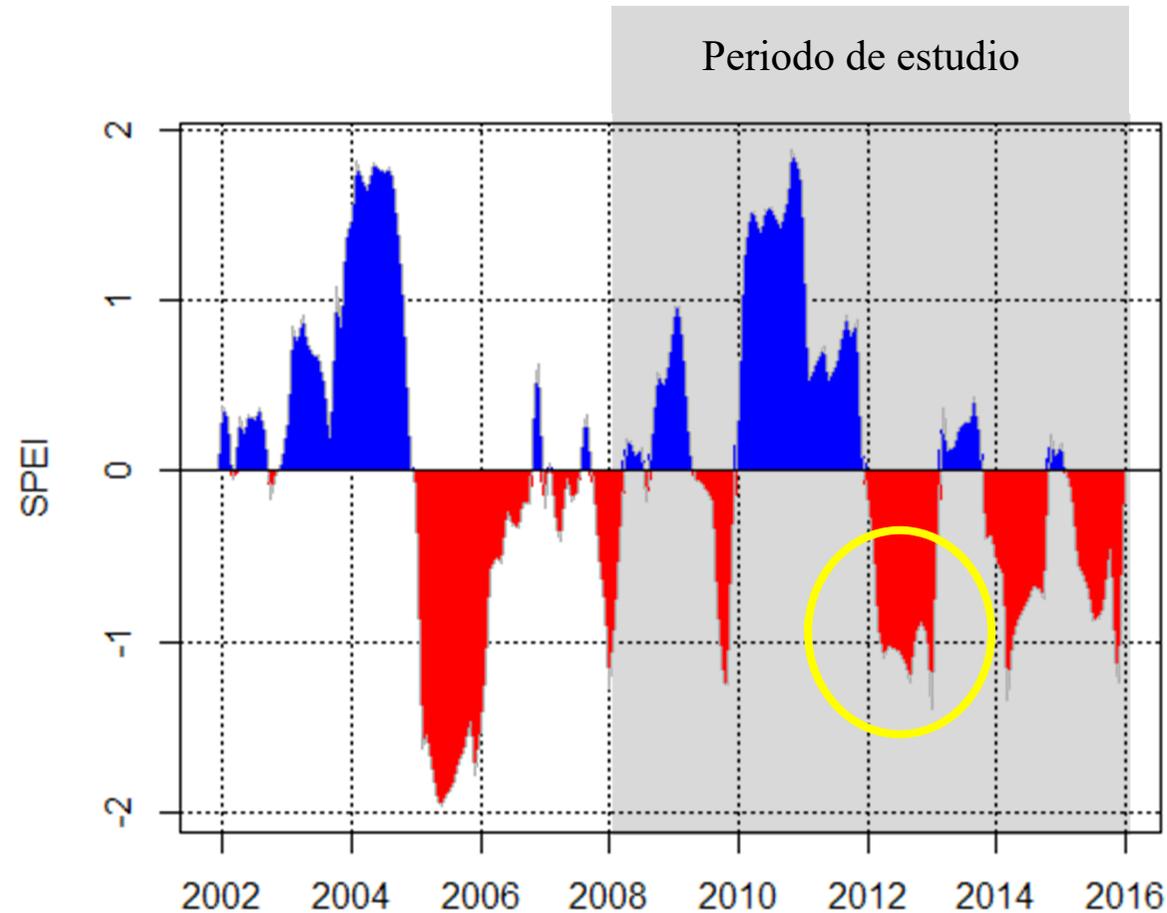
MATERIAL Y MÉTODOS

Caracterización climática y eventos de sequía

**SPEI (Standardised
Precipitation-
Evapotranspiration
Index)**

**Basado en la diferencia
mensual entre
precipitación y
evapotranspiración de
referencia**

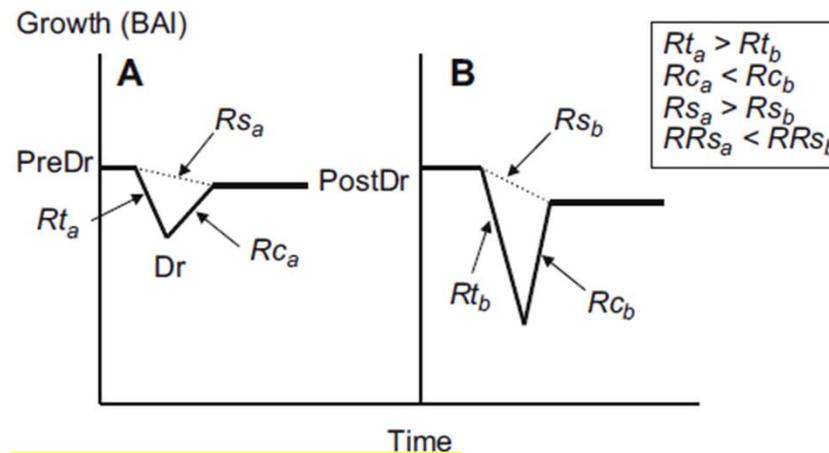
**Valores negativos
relacionados con
eventos de sequía**



MATERIAL Y MÉTODOS

Componentes de la resiliencia y análisis de datos

$$Rt = Dr/PreDr$$



$$Rs = PostDr/PreDr$$

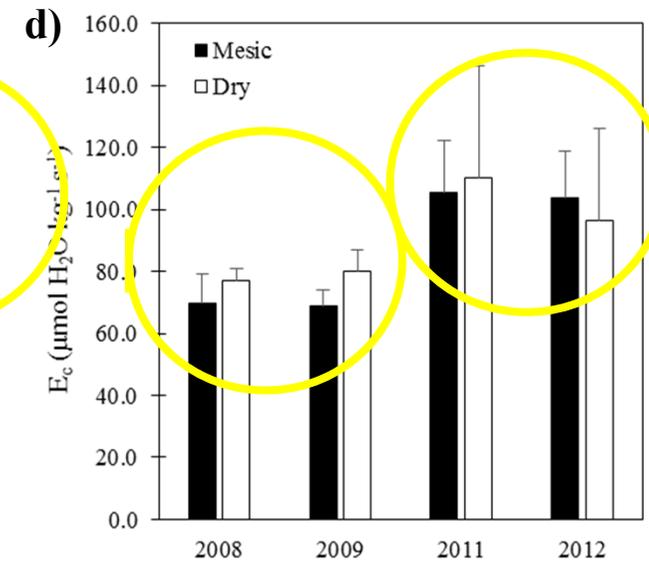
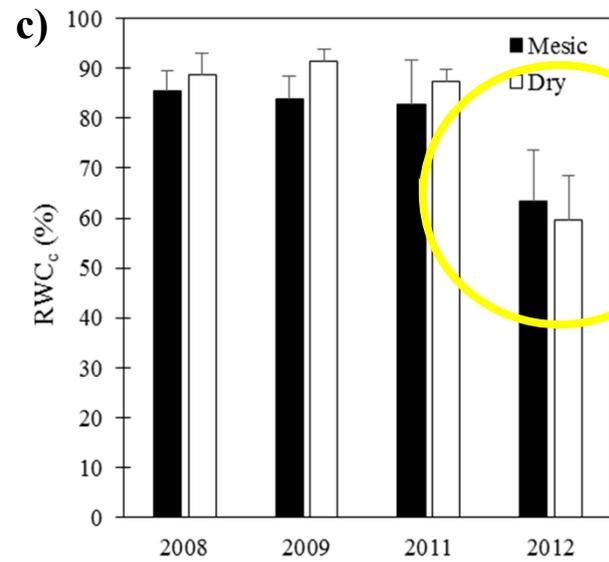
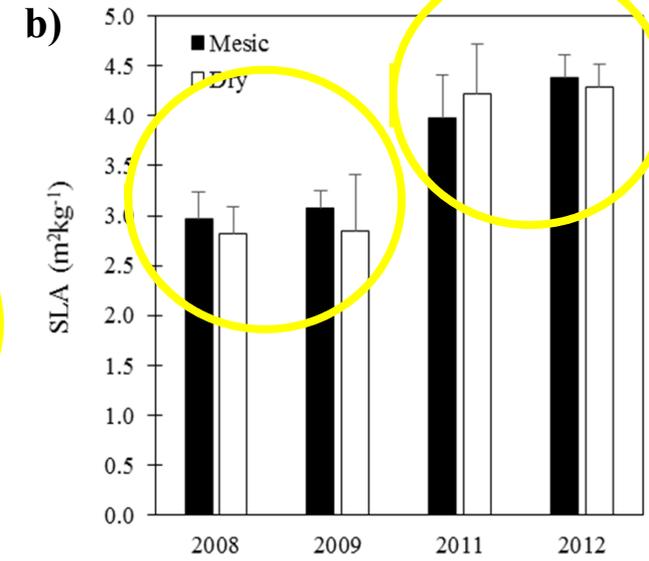
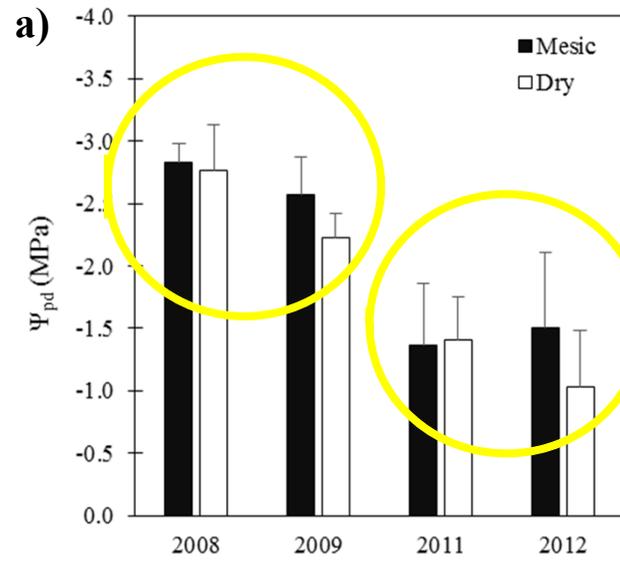
- Resistance $Rt = Dr/PreDr$
- Recovery $RC = PostDr/Dr$
- Resilience $Rs = PostDr/PreDr$
- Relative resilience $RRs = ((PostDr-Dr)/(PreDr-Dr)) (1-(Dr/PreDr))$

RESULTADOS

Estado hídrico

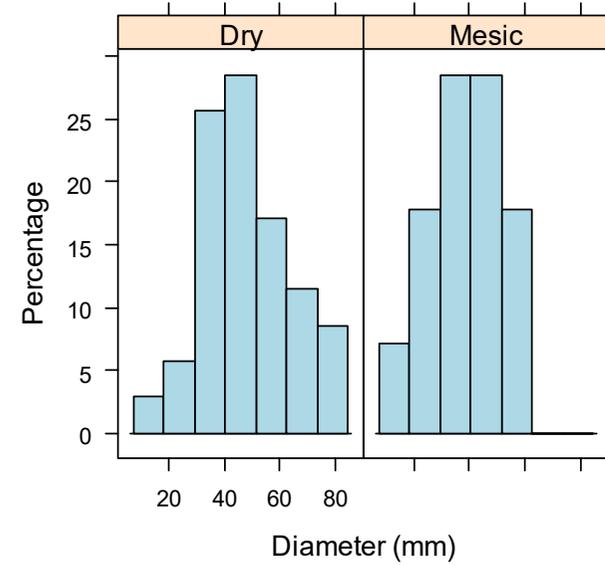
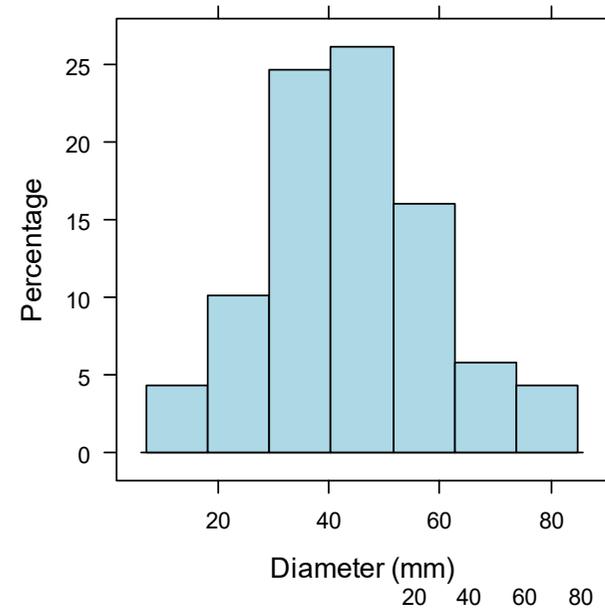
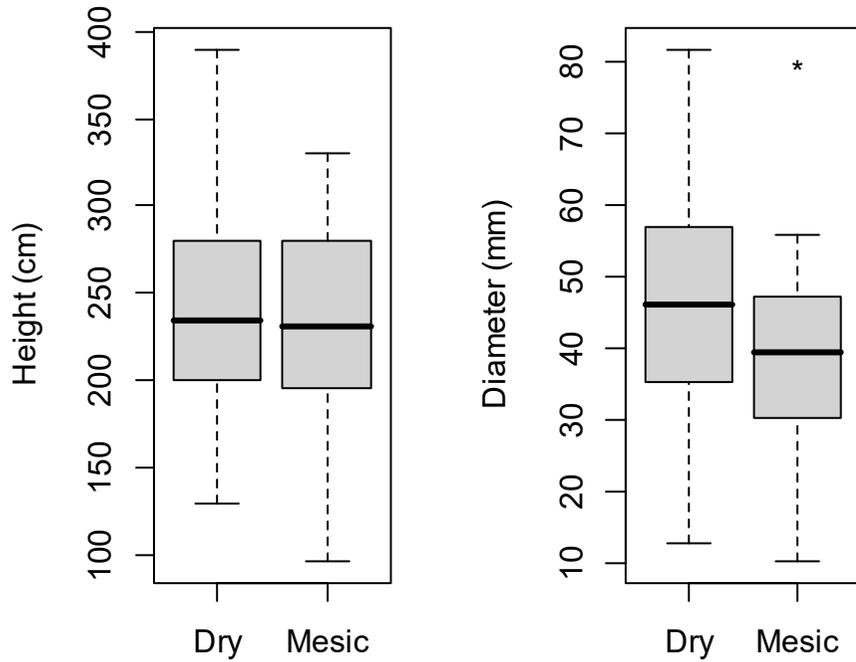
No diferencias significativas entre procedencias

Peor estado hídrico durante los dos primeros años después de la plantación



RESULTADOS

Supervivencia y tamaño

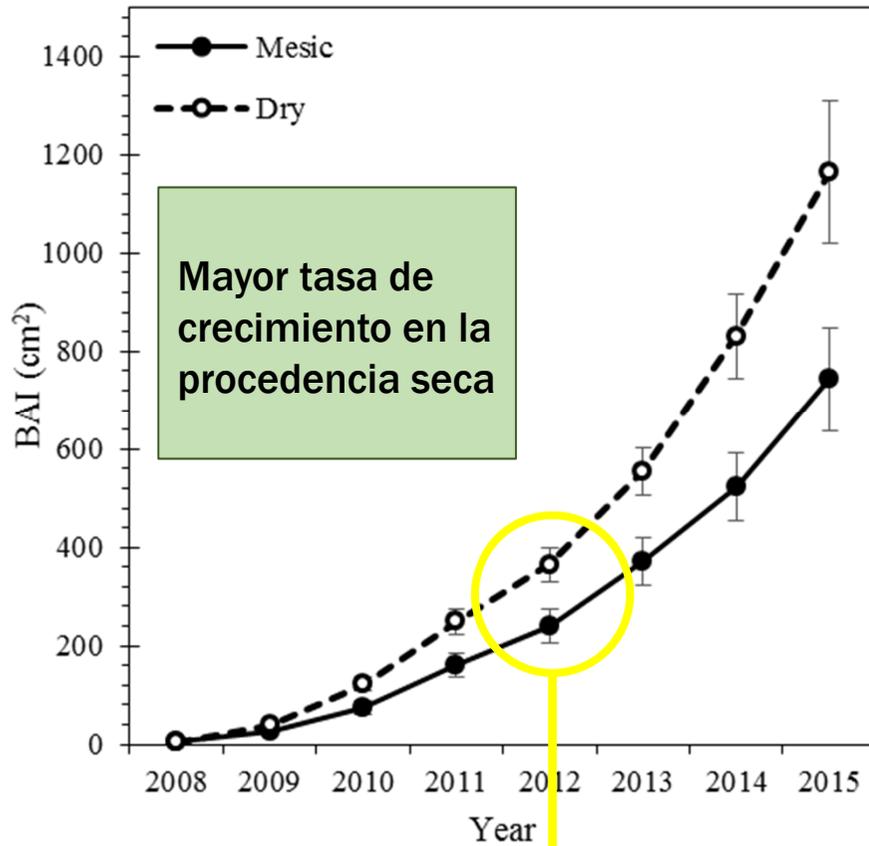


Todas las plantas muertas (6) fueron de la procedencia méscica

RESULTADOS

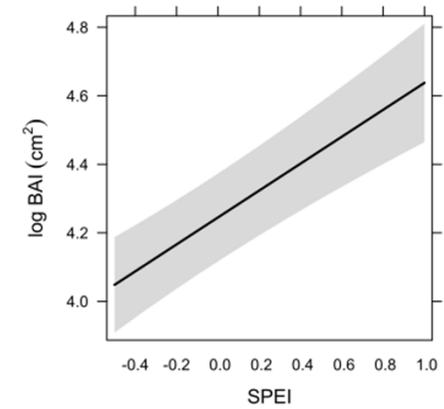
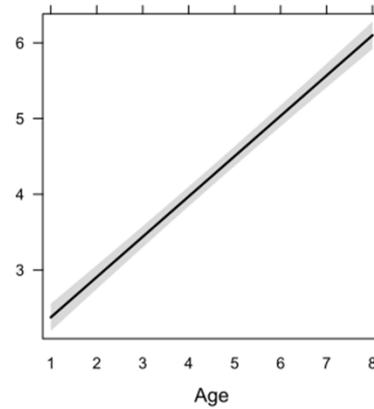
Crecimiento

$$\log(\text{BAI}) \sim \text{Edad} + \text{Proc} \times \text{SPEI} + (1|\text{ID})$$



Reducción del 8.7 % en la tasa de crecimiento

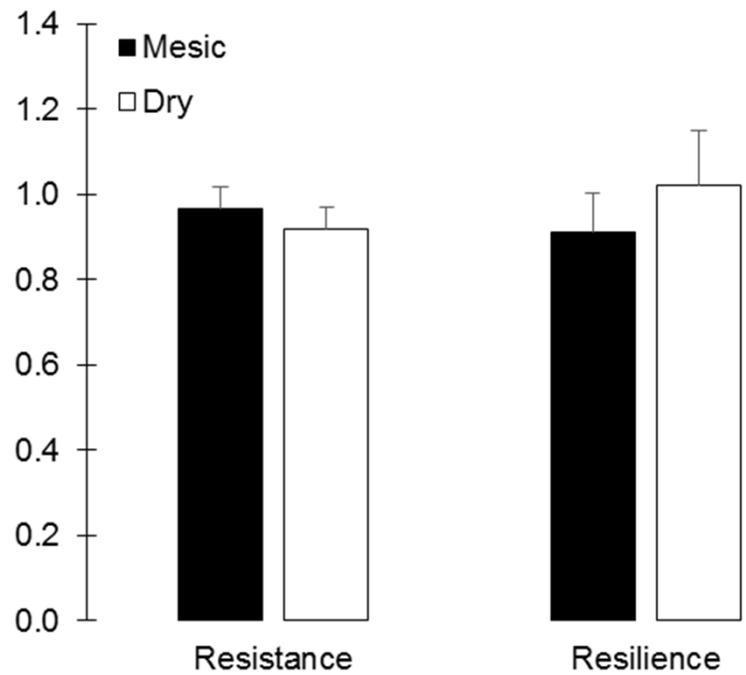
Alternative models	AIC_c	ΔAIC_c	pseudo- R^2
Age + Prov × SPEI	437.39	1.93	0.81
Age + Prov + SPEI	435.46	0	0.81
Age + Prov	475.21	39.75	0.77
Age + SPEI	444.37	8.91	0.81
Age	484.12	48.66	0.77
null	785.59	350.13	0.20



No existe respuesta diferencial a la precipitación entre procedencias

RESULTADOS

Resiliencia y resistencia



No diferencias significativas entre procedencias

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- Mayor supervivencia procedencia seca
- Mayor tasa de crecimiento de la procedencia seca

Los primeros años tras la plantación son los más críticos para el éxito de las repoblaciones

¿Se puede recomendar la migración poblacional asistida como una técnica apropiada para garantizar la persistencia de las repoblaciones?

- No diferencias significativas en el estado hídrico
- La respuesta a años secos es similar entre procedencias
- Ausencia de diferencias en resistencia y resiliencia a eventos de sequía intensos

Necesidad de futuros estudios

Garantizar la supervivencia de las plantas en los primeros años posplantación (calidad de planta, preparación del terreno, etc..)

Agradecimientos

REMEDINAL-3 (S2013/MAE-2719) de la Comunidad de Madrid

ENCINUT (ref.: AGL2006-12609-C02-01/FOR) Ministerio Educación y Ciencia

Ayuda para la Formación Posdoctoral (FPDI-2013-15573) Ministerio de Economía y Competitividad

GRACIAS POR LA ATENCIÓN



e.andivia@gmail.com



[@KikeAndivia](https://twitter.com/KikeAndivia)



“Lo que estamos haciendo a los bosques del mundo, no es sino el reflejo de lo que nos hacemos a nosotros mismos”

Mahatma Gandhi

*Dunas del P.N. de Doñana
Abril de 2017*