

Resiliencia de *Quercus pyrenaica* a dos eventos de sequía

Perez-Luque AJ; Gea-Izquierdo G; Zamora R; Bonet FJ

Introduccion

Sequía

- ▶ Aumento en la **severidad** y **frecuencia** de los eventos de sequías en las últimas décadas, especialmente para el sur de Europa¹⁻³
- ▶ Eventos extremos P. Ibérica: 1981, 1995, 2000, **2005**, **2012**⁴⁻⁶

Análisis adicionales

- ▶ SPEI (Standardised Precipitation-Evapotranspiration Index) para datos regionales y locales
- ▶ Precipitación acumulada del año hidrológico en curso
- ▶ Long term (>1950) y short-term (>2000)

Sequía (análisis adicionales): SPEI

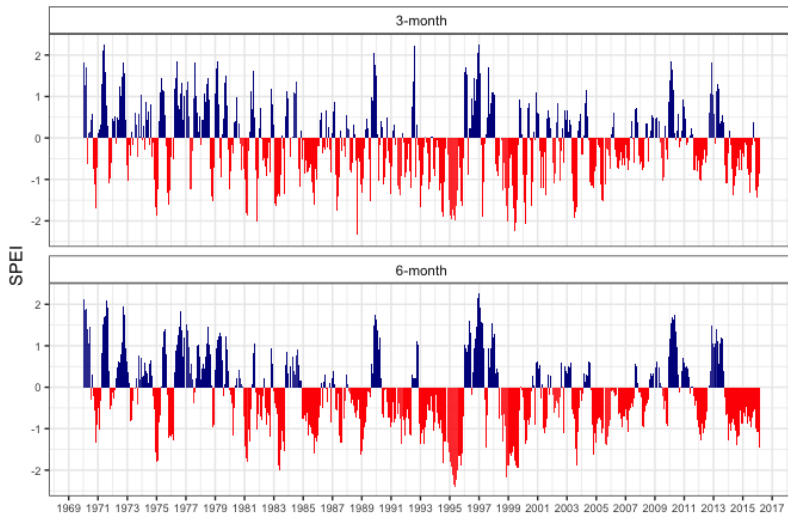
- ▶ Escala **regional**:

- ▶ Datos de [SPEI Global Drought Monitor](#) para Sierra Nevada (spatial resolution of 0.5°) Ver [esto](#)

- ▶ Escala **local**:

- ▶ Calcular datos SPEI para tres estaciones de la [red RIA](#) durante el periodo 2000 - 2016: [Cadiar](#), [Padul](#) y [Jerez del Marquesado](#)
 - ▶ Curvas de precipitación acumulada RIA y datos base Aérea (obtenidos de la REDIAM) (desde 1950)
 - ▶ Ver [flexdashboard drought](#)

Drought evolution for Sierra Nevada (From year 1970)

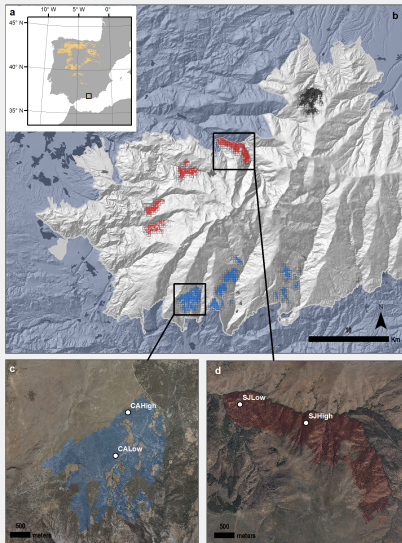


- ▶ Para la caracterización de los dos periodos de sequía ¿Incluir alguna referencia a estos análisis (quizá como *supplementary materials*) o solamente referencias bibliográficas?

Aquí deberíamos incluir los objetivos del paper y las preguntas

- ▶ Utilizar RS information and tree ring to evaluate el efecto de la sequía
- ▶ Resiliencia ..

Species study



Greenness data

Para caracterizar el verdor de la vegetación utilizamos *Enhanced Vegetation Index* (**EVI**)⁷⁻⁹:

- ▶ Mas sensible que NDVI en áreas con mucha biomasa
- ▶ La influencia de las condiciones atmosféricas en el cálculo del índice de vegetación es menor en EVI que en NDVI
- ▶ EVI corrige las señales de fondo del dosel

Dataset

- ▶ 2000-2016: Una imagen cada 16 días (23 imágenes por año)
- ▶ 250 x 250 m
- ▶ Pixels cubriendo la distribución de los robledales en Sierra Nevada ($n = 928$ pixels)
- ▶ MODIS MOD13Q1 Collection 6

Filtrado de datos EVI

Quality Assessment (QA band) & VI Usefulness Indices

$$928 \times 20 \times 1 + 928 \times 23 \times 16 = 360064$$

- ▶ 208437 (57.89 %) Good Data
- ▶ Filter out: snow/ice (9268) + cloudy (25504) + NA (44) = 35176 (9.77 %)
- ▶ Marginal Data (32.33 %)
 - ▶ Explorar distribución temporal y analizar banda QA Detailed¹⁰
 - ▶ En zonas montañosas poner especial atención a datos de sombras¹⁰

Mas info del [filtrado de datos](#)

Tras el filtrado, nos quedamos con **286825 (79.65 %)**

EVI anual medio

- ▶ Además del filtrado, EVI medio es estable frente a la pérdida de datos¹⁰



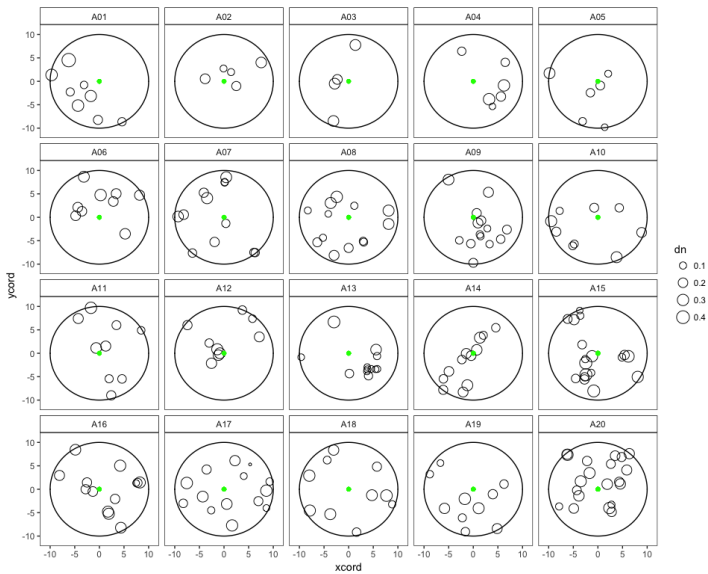
Anomalías estandarizadas EVI

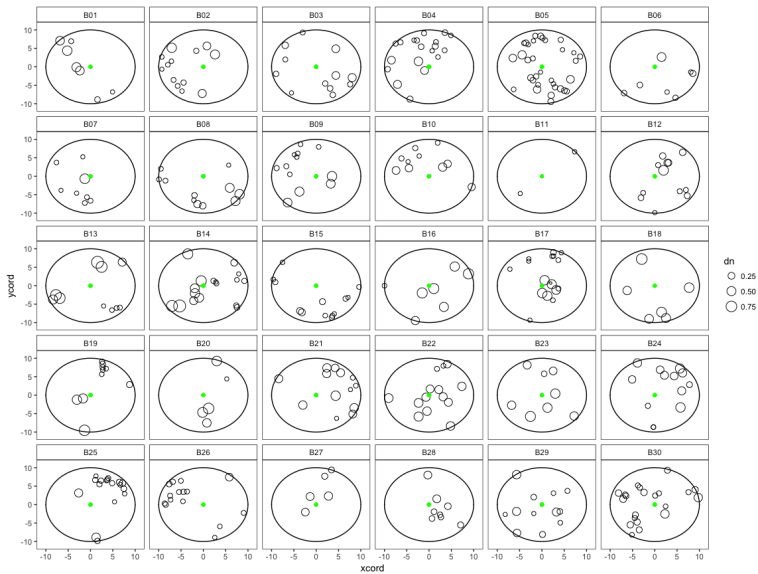
- ▶ Computo pixel a pixel
- ▶ Proporcionan mas información sobre la magnitud de la anomalía¹¹

$$EVI_{sa,i} = \frac{EVI_{mean,i} - EVI_{mean,ref}}{\sigma_{ref}}$$

FieldWork

- ▶ 2 localidades: SJ (norte) y CA (sur)
- ▶ 2 elevaciones por sitio (High-Low)
- ▶ Focal trees:
 - ▶ 10 - 15 árboles dominantes por cada sitio
 - ▶ 2 cores 5mm
 - ▶ dbh, altura
- ▶ Competencia:
 - ▶ Recuento todos los árboles ($\text{dbh} > 7.5$) dentro de un radio de 10 metros
 - ▶ dbh, altura, distancia árbol focal, rumbo
 - ▶ Índices de competencia dependientes e independientes de la distancia¹³
 - ▶ Resultados





Resilience metrics

To evaluate the effects of the disturbance events on greenness and tree growth we used four resilience indices¹⁴

- ▶ **Resistance (R_t)** quantifies the severity of the impact of the disturbance in the year it occurred.

$$Resistance = Drought / Predrought$$

- ▶ **Recovery index (R_c)** is the ability to recover from disturbance relative to its severity.

$$Recovery = Postdrought / Drought$$

- ▶ **Resilience index (R_s)** is the capacity to reach pre-disturbance performance levels.

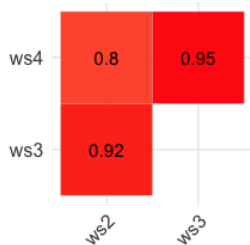
$$Resilience = Postdrought / Predrought$$

- ▶ **Relative Resilience (RR_s)** is the resilience weighted by the severity of the disturbance.

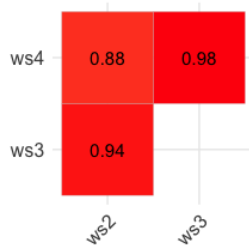
$$RelativeResilience = (Postdrought - Drought) / Predrought$$

- ▶ Se calcularon los valores de cada índice de resilience para las variables EVI medio y Tree growth en cada evento de sequía
- ▶ Consideramos 2005 y 2012 como dos eventos de sequía
- ▶ Los valores *PreDrought* y *PostDrought* de cada variable (EVI medio y tree growth) se calcularon como la media durante un periodo de tres años antes y despues respectivamente del evento de sequía. Probamos con periodos de 2,3 y 4 años y obtuvimos resultados similares (Elegimos 3 años)
 - ▶ Ver [gráficas](#) para BAI
 - ▶ Ver [gráficas](#) para EVI

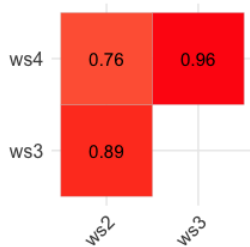
BAI Rt



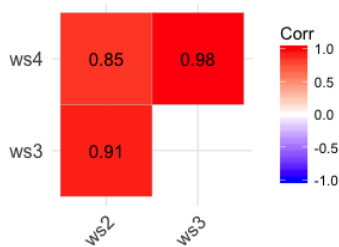
BAI Rc



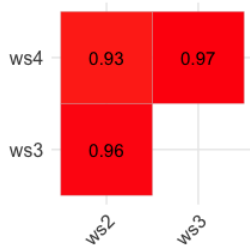
BAI Rs



BAI RRs



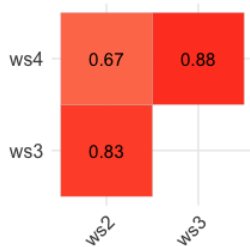
EVI Rt



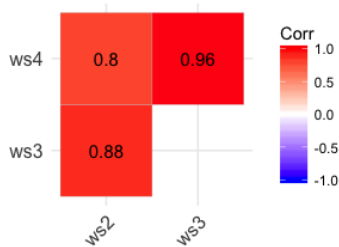
EVI Rc



EVI Rs

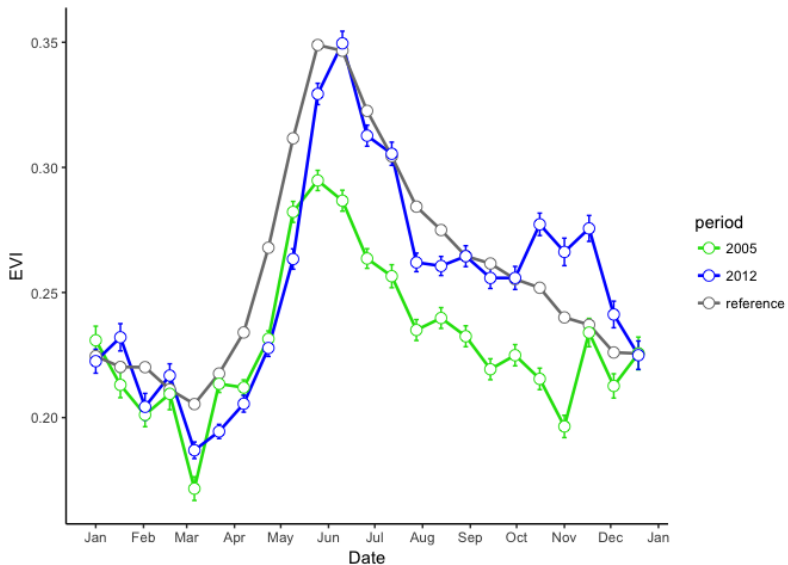


EVI RRs

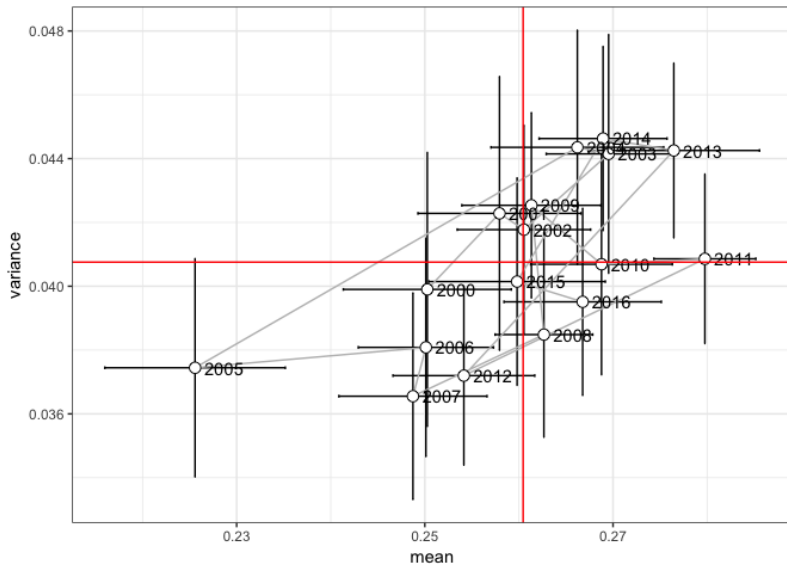


Analyses

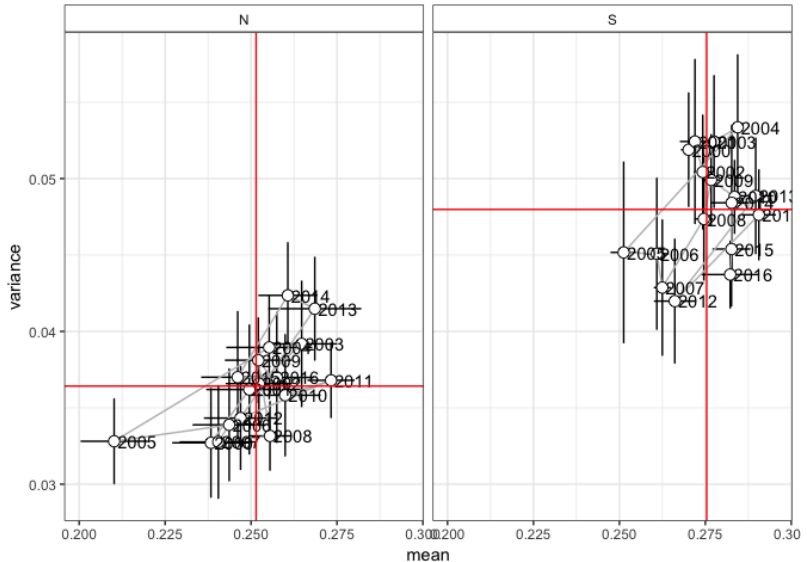
R - Explore EVI mean



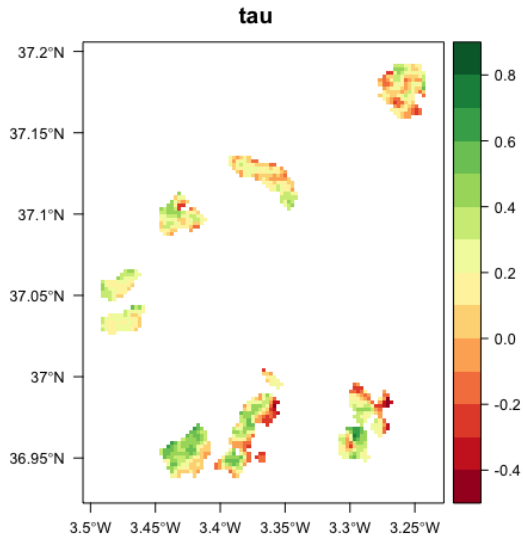
R - Plot de trayectorias: general y por cluster pops (ojito con esto)



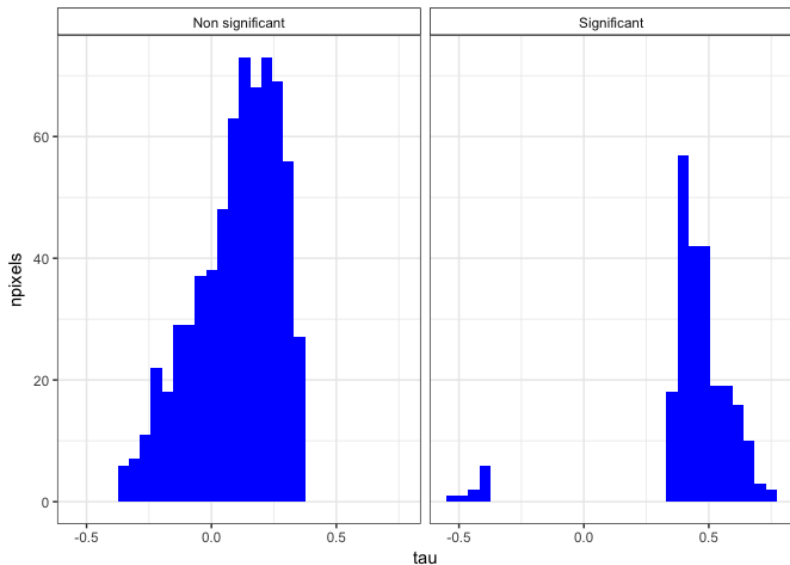
R - Plot de trayectorias: general y por cluster pops (ojito con esto)



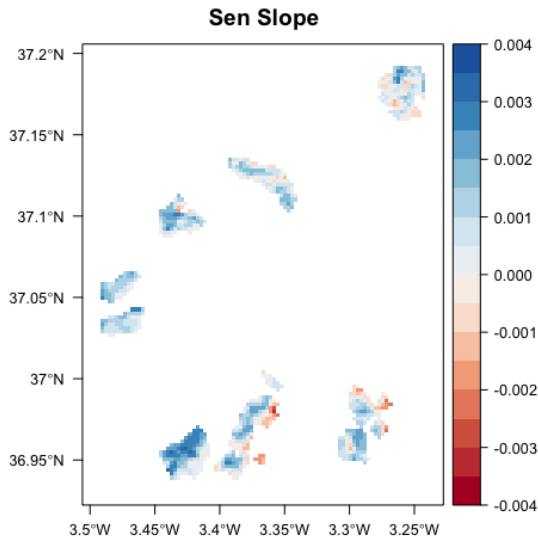
R - Mann Kendall trends in EVI mean



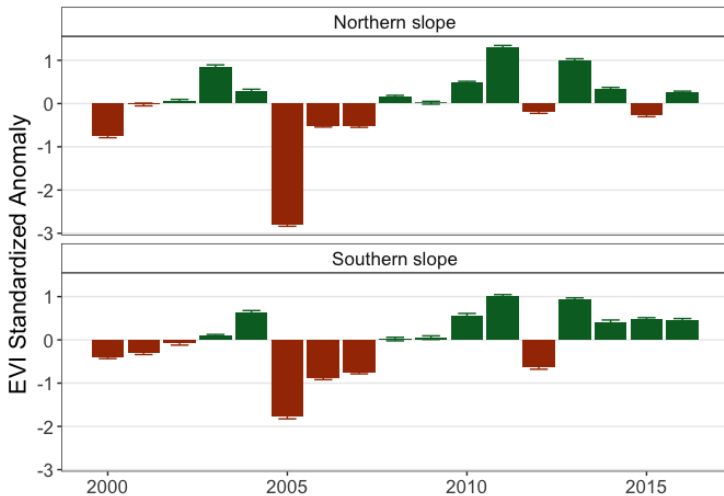
R - Mann Kendall trends in EVI mean



R- Mann Kendall trends in EVI mean



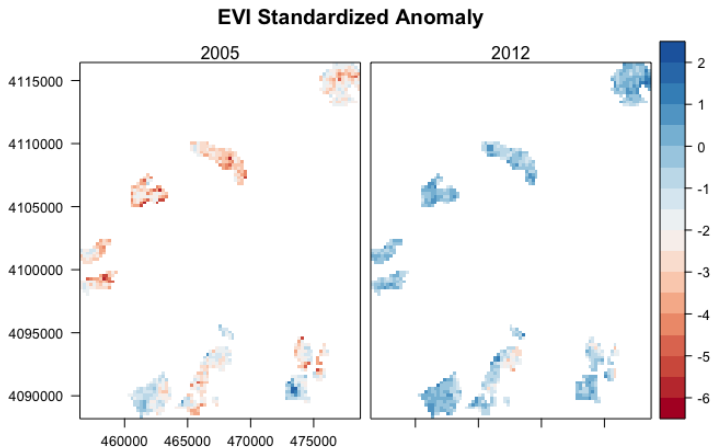
R - EVI anomalies



Notas anomalias para incluir

`https://github.com/ajpelu/qpyr_dendro/blob/master/
analysis/evi/explore_anomalies.md`

Mapa de anomalías estandarizadas



References

1. Vicente-Serrano, S. M. *et al.* Evidence of increasing drought severity caused by temperature rise in southern Europe. *Environmental Research Letters* **9**, 044001 (2014).
2. Spinoni, J., Naumann, G., Vogt, J. V. & Barbosa, P. The biggest drought events in Europe from 1950 to 2012. *Journal of Hydrology: Regional Studies* **3**, 509–524 (2015).
3. Stagge, J. H., Kingston, D. G., Tallaksen, L. M. & Hannah, D. M. Observed drought indices show increasing divergence across Europe. *Scientific Reports* **7**, 14045 (2017).
4. García-Herrera, R. *et al.* The Outstanding 2004/05 Drought in the Iberian Peninsula: Associated Atmospheric Circulation. *Journal of Hydrometeorology* **8**, 483–498 (2007).
5. Gouveia, C. M., Ramos, P., Russo, A. & Trigo, R. M. Drought trends in the Iberian Peninsula over the last 112 years. in *EGU general assembly conference abstracts* **17**, 12680 (2015).
6. Trigo, R. M. *et al.* The record Winter drought of 2011-12 in the Iberian Peninsula [in "Explaining Extreme Events of 2012 from a Climate Perspective. [Peterson, T. C., M. P. Hoerling, P.A. Stott and S. Herring, Eds.]. **94**, S41–S45 (2013).
7. Huete, A. *et al.* Overview of the radiometric and biophysical