



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía**

26 - 30 junio 2017 | Plasencia  
Cáceres, Extremadura



**Relaciones de complementariedad en masa mixtas de pinos mediterráneos: un análisis de los patrones de incremento radial intra-annual**

José Riofrío

Miren del Río, Jorge Aldea, Felipe Bravo



**Universidad de Valladolid**

Instituto Universitario de Investigación y Gestión Forestal Sostenible. Universidad de Valladolid-INIA. Avda. Madrid s/n. 34004. Palencia. España.



27 de Junio de 2017, Plasencia



# Introducción

---

**Creciente interés en masas mixtas:**

- > PRODUCCIÓN
- > ESTABILIDAD (factores bióticos y abióticos)
- > SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

**Mezcla *Pinus sylvestris* – *P. pinaster*: [RIOFRIO et al \(2017\) Forestry](#)**

- Mayor productividad
- Mayor eficiencia a nivel de árbol



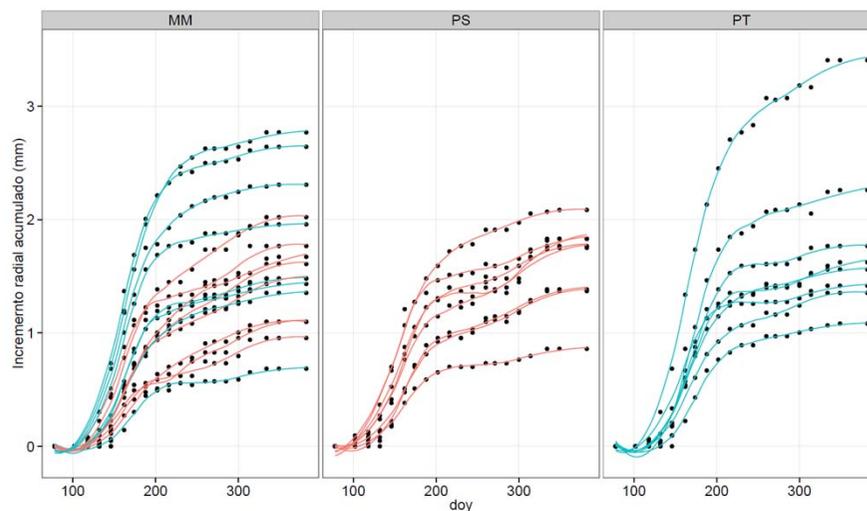
**Complementariedad  
entre especies**



# Objetivos

Análisis del **patrón de incremento radial intra-anual** en *P. sylvestris* y *P. pinaster*

- i. Comparar los patrones entre especies
- ii. Identificar si la interacción de especies modifica este patrón
- iii. Determinar el efecto del tamaño del árbol



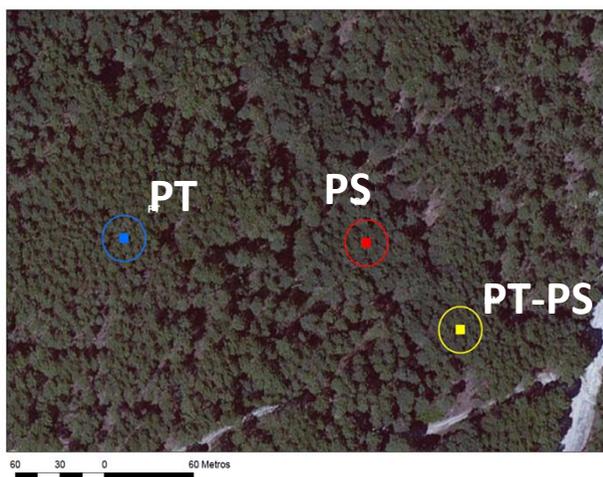
# Metodología

**Sitio de estudio:** Navaleno (Soria)

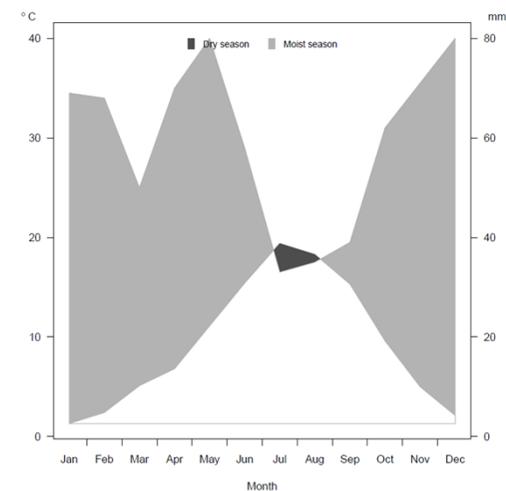
**Diseño:** -Triplete (pura PT, pura PS, mixta PT-PS)

-Masas no intervenidas, 50 años

-Parcelas radio=15m



*Clima mediterráneo continental tipo méxico*



**Datos:**

- 8 árboles por especie y parcela
- Rango de distribución diamétrica
- Medición cada dos semanas durante 2016

## **Análisis del patrón de incremento radial intra-anual:**

Selección de modelos basados en doble función de Richard

*FlexParamCurve* (OSWALD et al., 2012)

- Asym- asíntota
- Inf- día (doy) del punto de inflexión
- K- pendiente del punto de inflexión
- M- parámetro de forma

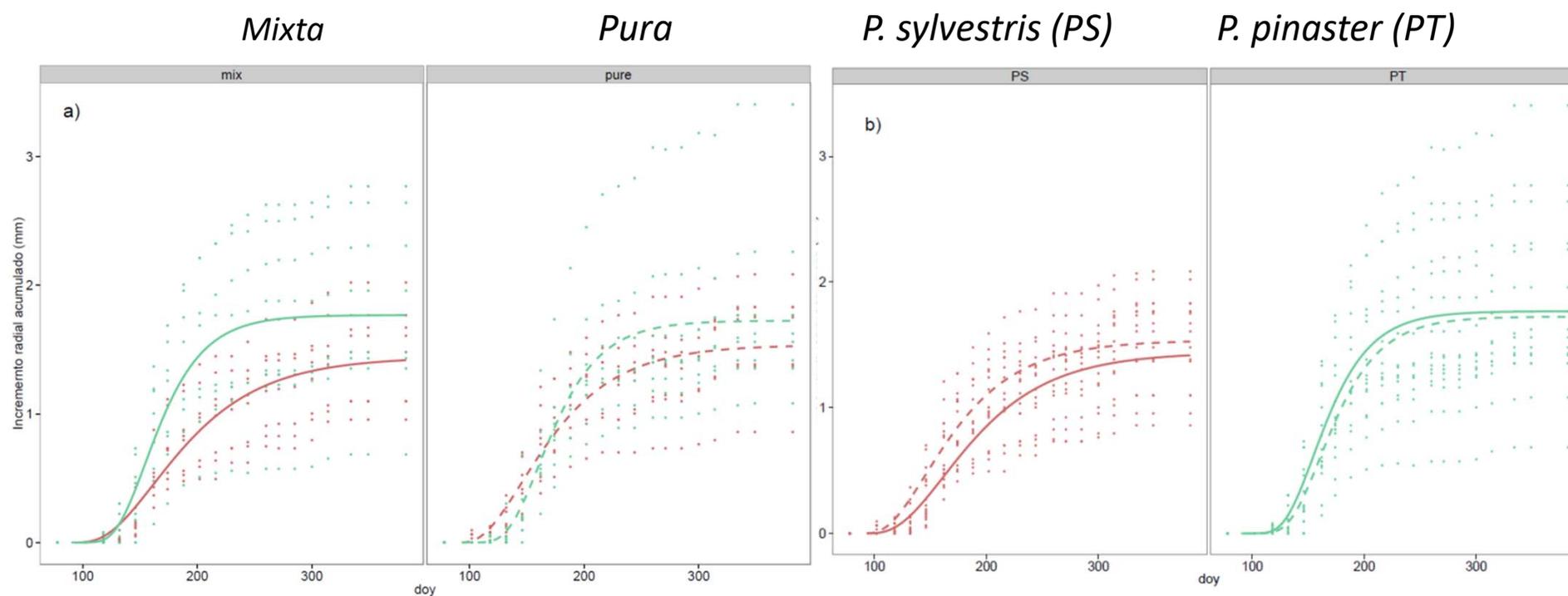
$$y = \frac{Asym}{\left( [1 + M \times e^{(-K(doy-Inf))}]^{\frac{1}{M}} \right)}$$

Modelo por especie (GLM)

Composición(pura/mixta) + tamaño (dbh) + composición x tamaño

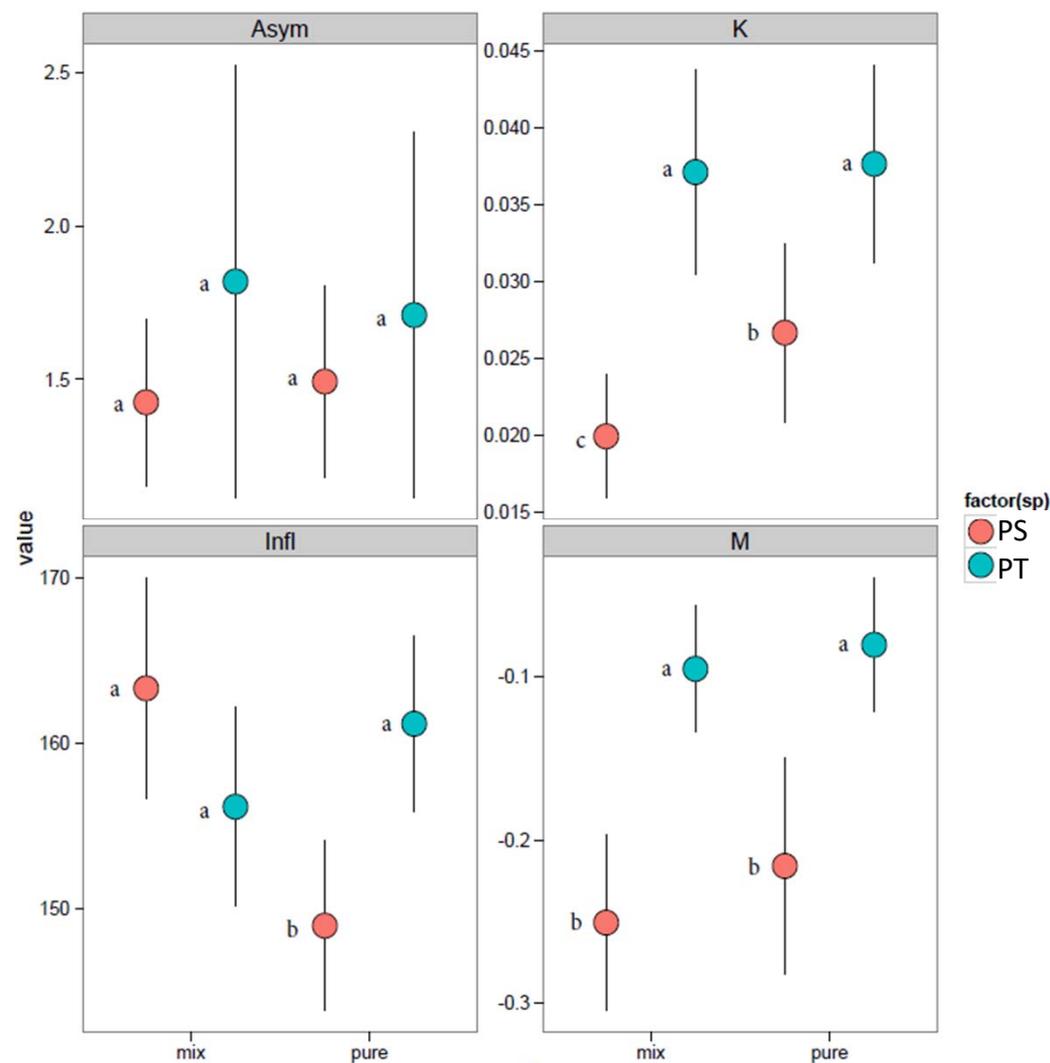
# Resultados

- Patrón unimodal en las dos especie
- Diferencias entre especies en masas mixtas y puras
- Diferencias entre mixta y pura en pino silvestre



# Resultados

- **Efecto especie y mezcla:**
  - PS periodo de crecimiento más largo y menor tasa en mixtas
- **Efecto del tamaño del árbol:**
  - PS parámetro M (mixta≠pura)
  - PT parámetro Asym (mixta≠pura)



# Discusión

---

## Diferencias entre especies en masas puras:

- Distinta fenología del crecimiento entre especies (distinta respuesta a las condiciones climáticas)

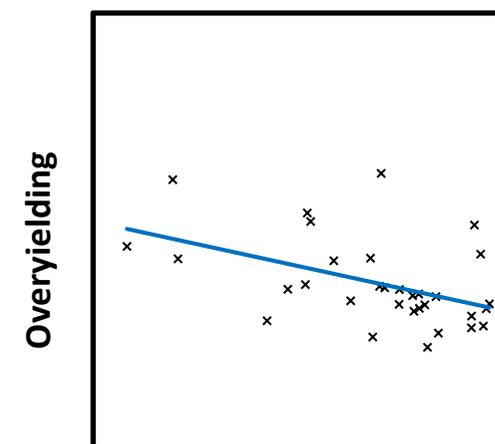
BOGINO & BRAVO, 2008; BOGINO et al., 2009

- Asincronía como causa de complementariedad temporal [ALLAN ET AL. 2011](#)

## Diferencias entre masas puras y mixtas:

- Asincronía acentuada en masas mixtas

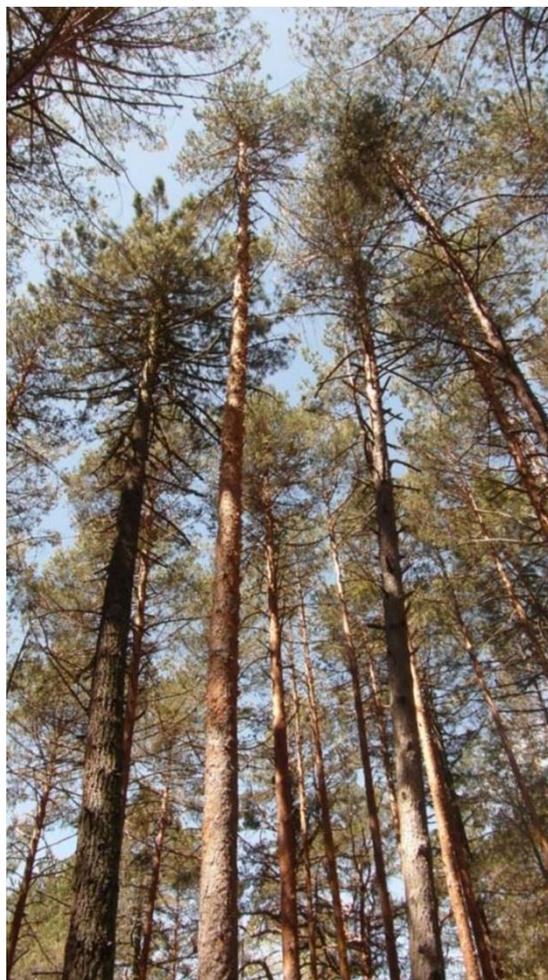
Río et al., 2014; Río et al., 2017



Synchrony (mixed)

Río et al., 2017

# Discusión



Complementariedad en dosel de copas  
Mayor heterogeneidad de estructura en mixtas  
RIOFRIO et al (en revisión)

+

Complementariedad de nicho temporal  
entre especies



**Mayor producción en mixtas**

¿Estabilidad temporal?

¿Respuesta a eventos extremos?

## AGRADECIMIENTOS

Proyectos: AGL2014-51964-C2-1-R, AGL2014-51964-C2-2-R), SIMWOOD (CL-PP2),  
La aportación de JR es financiada por la Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador (SENESCYT) [beca número 2013-AR3R1676]



Universidad de Valladolid

Contacto  
jose.g.riofrio@gmail.com



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

**Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía**



26 - 30 junio 2017 | Plasencia  
Cáceres, Extremadura



[www.congresoforestal.es](http://www.congresoforestal.es)