



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

Modelo espacio-temporal de regeneración del pino silvestre en la Sierra de Guadarrama

Daniel Moreno-Fernández

Nicole H. Augustin, Fernando Montes, Isabel Cañellas, Ángel Bachiller,
Estrella Viscasillas, Mariola Sánchez-González

INIA-CIFOR

ETSI de Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid
Departamento de Matemáticas, Universidad de Bath, Bath (Inglaterra)
Instituto Universitario de Gestión Forestal Sostenible, UVA-INIA

26 de junio del 2017, Plasencia



La regeneración natural en ambientes mediterráneos está amenazada por una marcada sequía estival, vecería, presencia de matorral y ganado



Cortas de regeneración



Es necesario conocer la relación espacial y temporal entre los árboles padre y el regenerado para determinar la densidad óptima de pies padre durante las cortas de regeneración

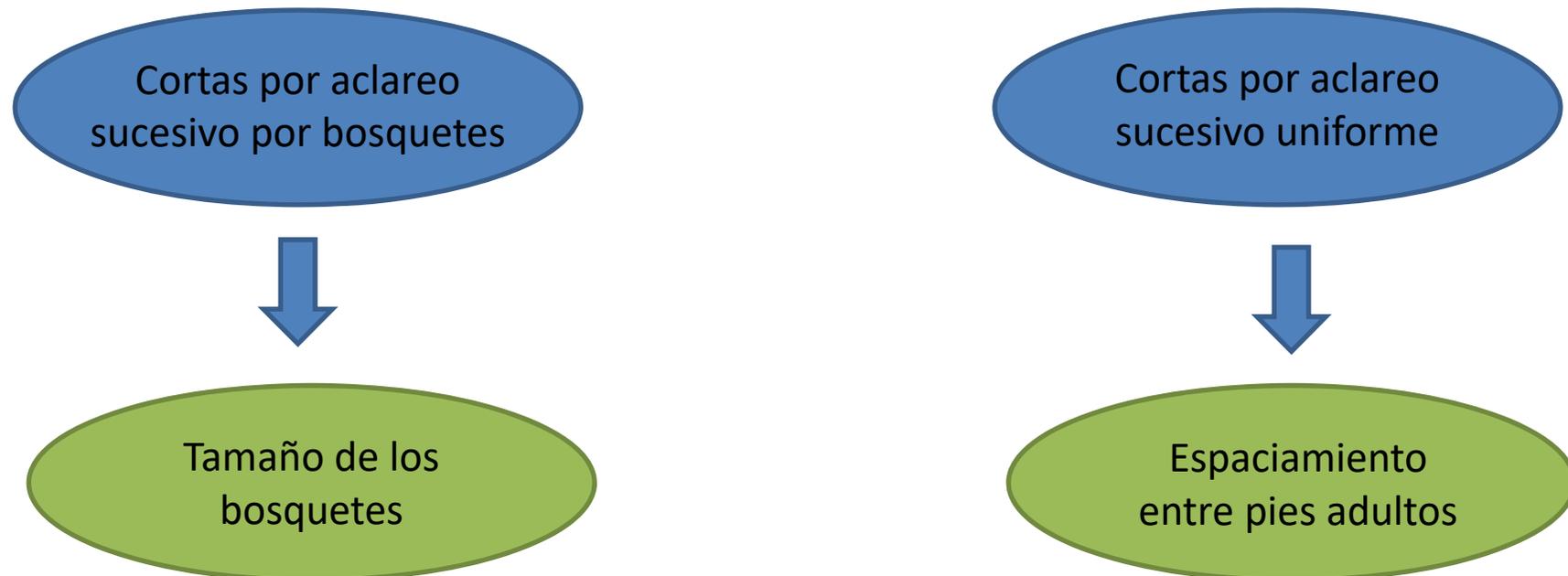


La tolerancia a la sombra en los primeros estadios de los nuevos individuos está ampliamente documentada

El conocimiento científico de la relación de los árboles padre y el regenerado ya instalado es bastante reducido

Objetivos

El objetivo de este trabajo es determinar el efecto del tamaño de los pies adultos y la distancia de los pies adultos a los pies menores en el número de pies menores en masas de pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.) en la Sierra de Guadarrama usando un modelo espacio-temporal.





Monte de Valsaín

Tramo móvil

Periodo de rotación: 120-140 años

Aclareo sucesivo por bosquetes

Bosquetes de 0,1-0,2 ha

Periodo de regeneración: 40 años

En 2001 se instaló una parcela (100 x 50 m)
Remediciones en 2006, 2010 y 2014

Pies menores

$h \geq 1,30$ m y $D_n < 10$ cm

Agrupados en una malla 2x2 m

Numerados

Pies delgados

$10 \leq D_n < 20$ cm

Posicionados

Numerados

Pies gruesos

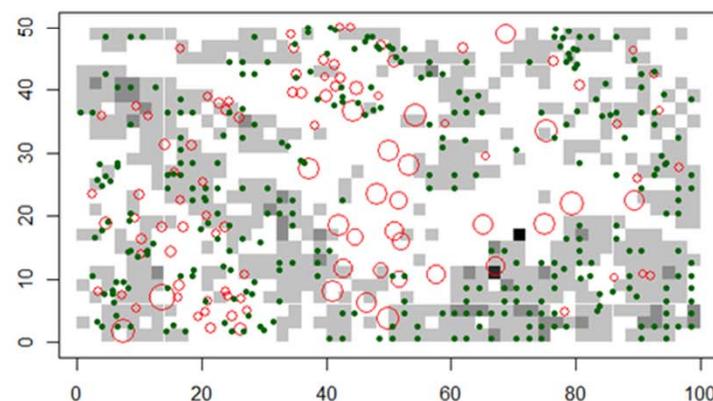
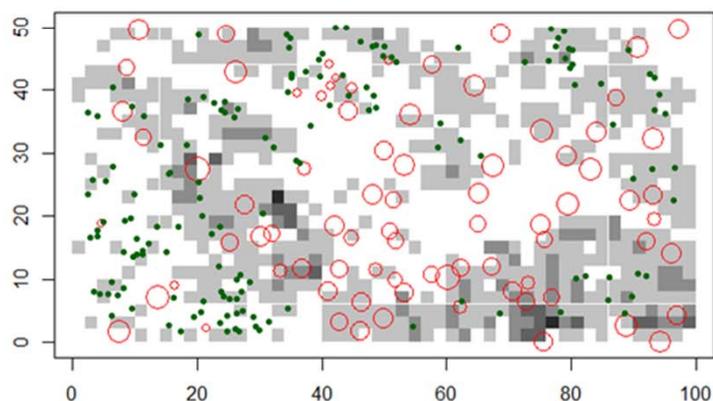
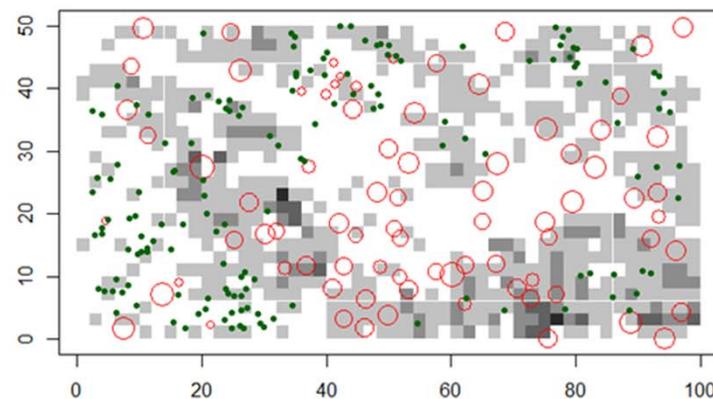
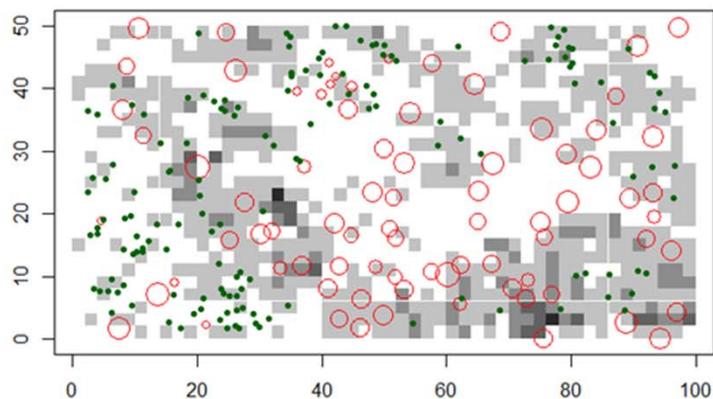
$D_n \geq 20$ cm

Posicionados

Numerados

2001	N #	Dn (cm)
Pies menores	1861	3,68
Pies gruesos	80	23,07
Pies delgados	152	

2006	N #	Dn (cm)
Pies menores	1625	4,42
Pies gruesos	62	17,89
Pies delgados	250	



2010	N #	Dn (cm)
Pies menores	1498	4,61
Pies gruesos	75	16,68
Pies delgados	351	

2014	N #	Dn (cm)
Pies menores	1347	4,77
Pies gruesos	102	16,96
Pies delgados	399	

Modelo aditivo generalizado con un predictor funcional

$$\log(\mu_{ij}) = \alpha + \beta \cdot \frac{N \text{Delgados}_{ij}}{\text{AreaIn10}_i} + \sum_{n=1}^N \left(f_1(\text{Dist}_{in}) \cdot \frac{Dn_{jn}}{\text{AreaIn30}_i} \right) + f_2(X_i, Y_i) + \text{Tiempo}_j$$

Función suave - Distancia de cada pie grueso a cada pie menor
Componente espacial (función suave)

Corrección efecto borde
Componente temporal

Número de pies menores

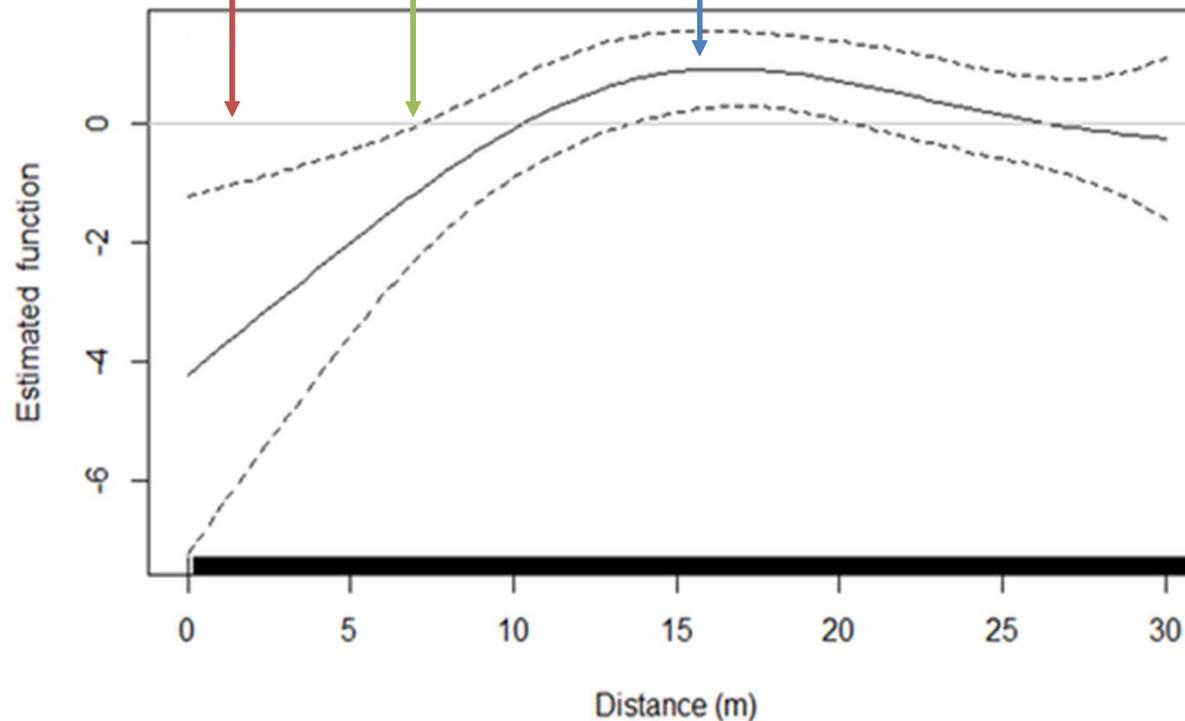
El coeficiente del diámetro de los pies gruesos varía de forma suave según la distancia entre los pies mayores y pies menores

Competencia
pies gruesos –
pies menores

Desaparece la
competencia
a 7 m

El coeficiente de Dn
toma su valor máximo

El modelo predice el
mayor número de pies
menores cuando los
pies más gruesos se
hayan situados a 16 m



40 % de devianza
explicada

Aclareo sucesivo por bosquetes

Crear bosquetes de 7 m de radio → bosquetes de 0,02 ha

Crear bosquetes de 16 m de radio → bosquetes de 0,8 ha

Aclareo sucesivo uniforme

Fijar 7 m entre árboles padre y pies menores → 59 pies/ha

Fijar 16 m entre árboles padre y pies menores → 12 pies/ha

Conclusiones

Una vez que los nuevos pies de pino silvestre han superado las primeras fases de desarrollo bajo condiciones de luz moderadas tras las primeras cortas de regeneración, es necesario abrir la masa para permitir su desarrollo.

Así se pone de manifiesto que la relativa tolerancia a la sombra de esta especie se reduce rápidamente con la edad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores dan las gracias al personal del monte de Valsaín. Daniel Moreno disfruta de un contrato FPU del Ministerio de Educación y de una Estancia Breve FPU. El trabajo ha sido financiado por los siguientes proyectos: AGL2013-46028-R and BOSSANOVA-CM

Contacto

danielmorenofdez@Gmail.com



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía



26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura



www.congresoforestal.es