

INVESTIGACIÓN SOBRE CLARAS EN EL CIFOR-INIA

Isabel Cañellas

Dpto. Selvicultura y Genética Forestal

Índice

- Concepto de la densidad en masas forestales
- Claras
- Red de parcelas de claras del CIFOR
- Resultados de la red
 - Pino silvestre
 - Quercus pyrenaica

MASAS FORESTALES:

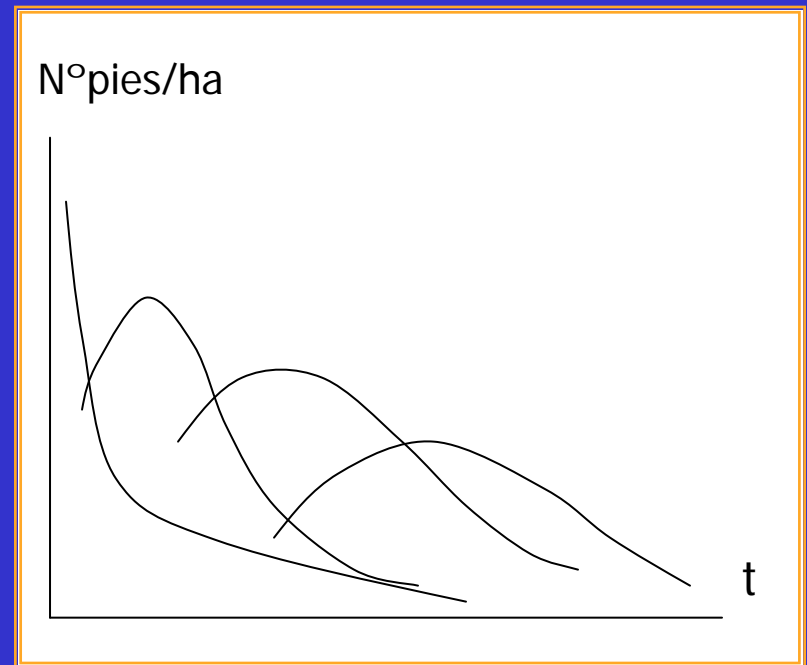
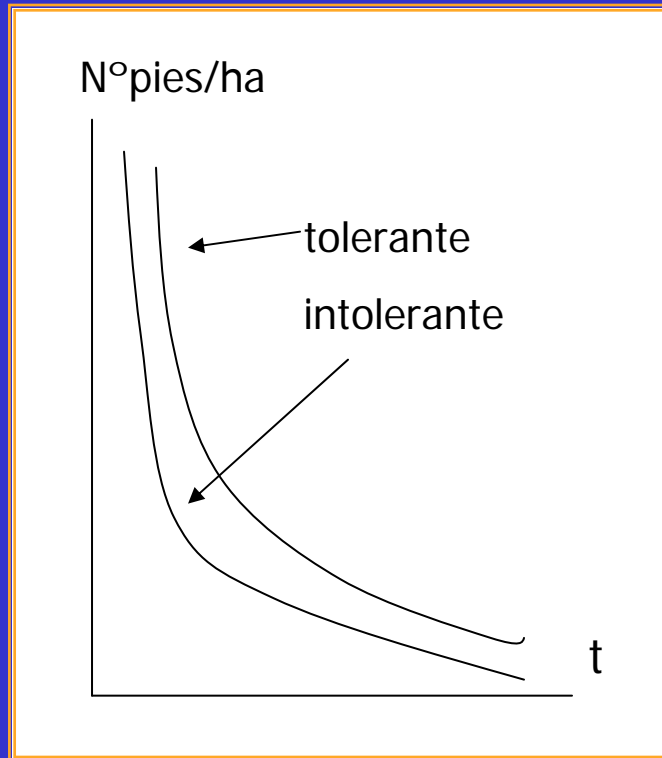
- a) Control de la densidad inicial en regenerados naturales
- b) Elección del espaciamiento inicial en repoblaciones
 - disposición
 - densidad
 - **Instalación:** *elección del espaciamiento*
 - **Primeras fases, repoblado y monte bravo:** *limpias y clareos*
 - **Latizal y fustal:** *claras*

DENSIDAD O ESPESURA:

- Refleja el grado de ocupación de la estación y el nivel de competencia entre individuos
- Herramienta: índices de densidad como el N° pies/ha, área basimétrica, índice de Hart, etc.
- Importancia:

Principal herramienta de la selvicultura

Evolución de la densidad en rodales regulares



Efecto de la densidad inicial en la producción del árbol:

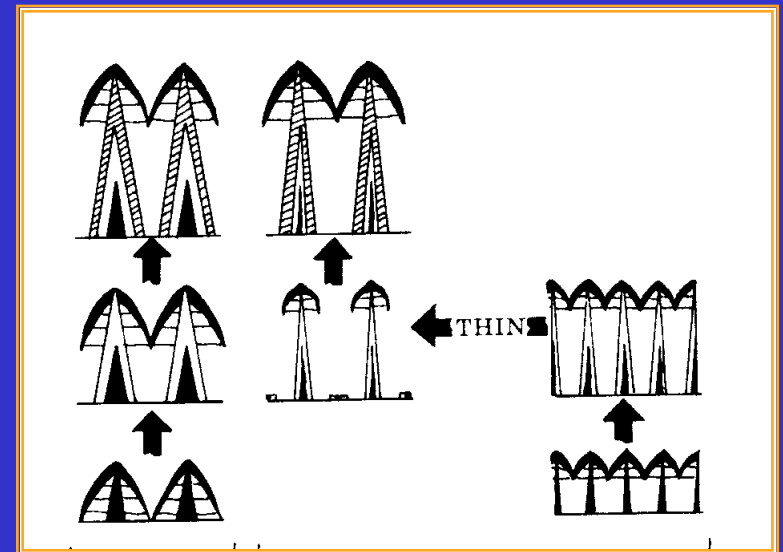
A menor densidad:

✓ crecimiento del árbol:

≅ altura
> diámetro

✓ aumento de la conicidad

✓ mayor ramosidad

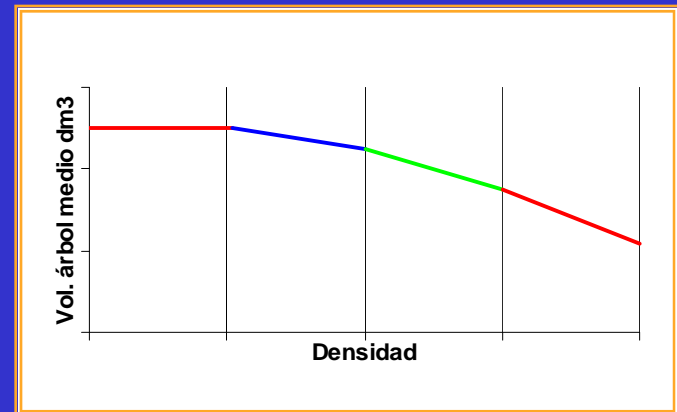
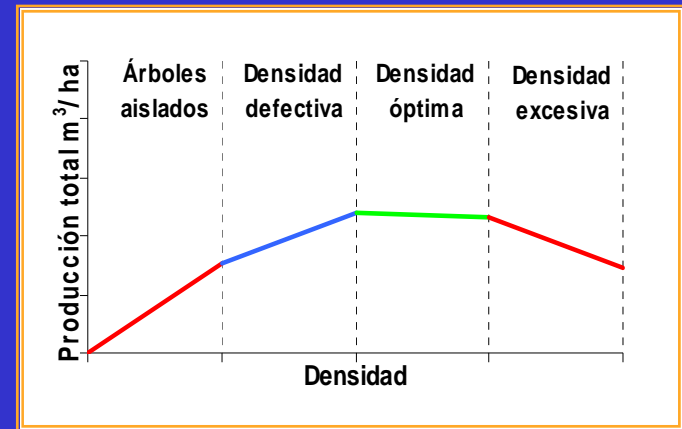
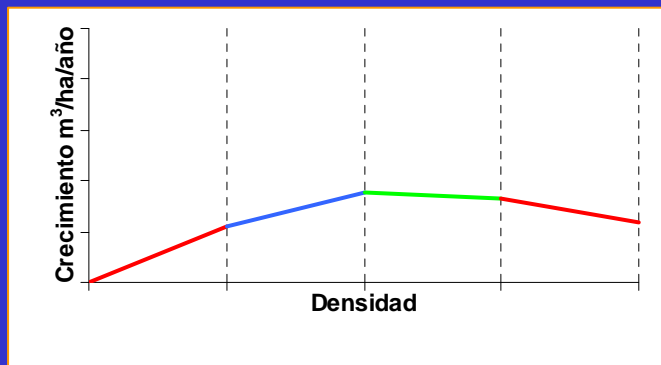


Efectos de la densidad inicial en la producción

de la masa:

A menor densidad:

- menor volumen de la masa
- calidad de los productos:
 - * mejores dimensiones
 - * peor calidad



Efectos de la densidad inicial en la producción de la masa:

Otros aspectos a considerar:

Densidades bajas

- menor posibilidad de selección posterior
- necesidad de reposición de marras
- posible competencia herbácea o de matorral

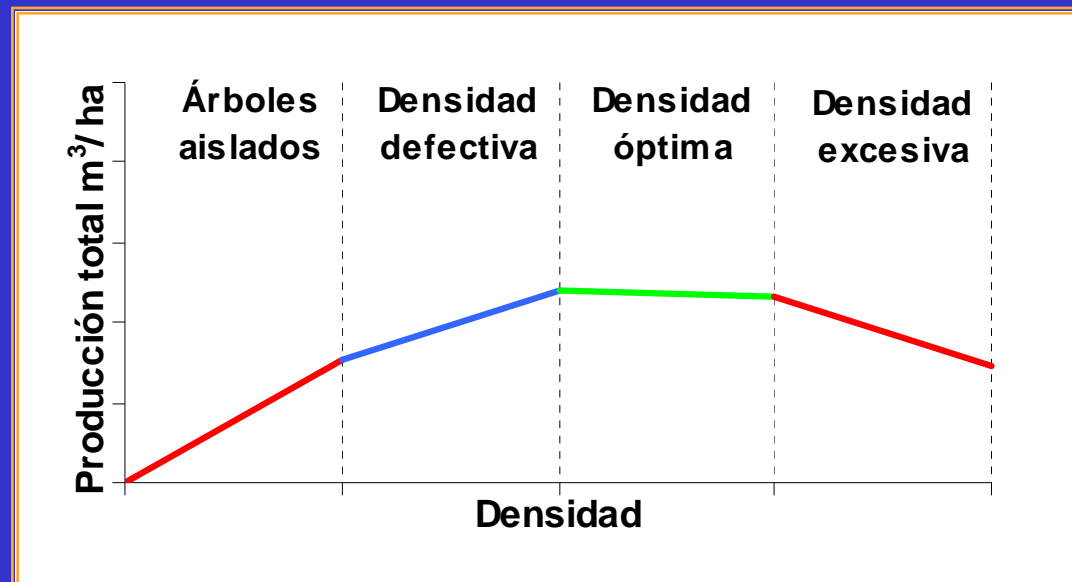
Densidades altas

- mayor coste de plantación
- mortalidad en las primeras fases
- necesidad de intervenciones tempranas

LEYES DE LA PRODUCCIÓN FORESTAL:

- *Certeza experimental o ley de Assmann:*

Existe un margen amplio de densidades en el que no varía la producción total para una especie y calidad de estación dadas



FASES JUVENILES (Repoblado y monte bravo)

- a) Control de la vegetación competidora
 - compiten por recursos: nutrientes, luz, agua y espacio
 - inhibidores del crecimiento: alelopatía
- *Mayor importancia en la fase de repoblado*
- *En la fase de repoblado sólo son necesarios en regenerados densos*

Criterios al realizar los clareos:

- Selección negativa
- Poda natural
- Cambios de clase social
- Estabilidad de la masa
- Control de composición específica

CLARAS (Latizal y fustal)

DEFINICIÓN: Cortas que se realizan en la fase juvenil de las masas con la doble finalidad de mejorar la masa que queda en pie (calidad y vigor), y de obtener productos intermedios (MADRIGAL, *et al.* 1985).



OBJETIVOS:

- Ecológico-selvícolas
- Económico-selvícolas
- Socioeconómicos

OBJETIVOS SELVÍCOLA-ECOLÓGICOS

- ✓ Mantener la densidad óptima de la masa a lo largo del turno.
- ✓ Establecer el régimen de clara más idóneo para la especie y calidad de estación.
- ✓ Conocer la respuesta de la masa que queda en pie a los distintos tipos y pesos de clara frente a riesgos abióticos.
- ✓ Determinar la influencia del peso de la clara sobre las propiedades tecnológicas de los productos que quedan en pie.
- ✓ Conocer la biomasa total extraída y su importancia en los ciclos de nutrientes.
- ✓ Determinar la influencia de la intensidad de clara en:
 - Desarrollo del regenerado.
 - Desarrollo del matorral.
 - Cantidad de biomasa que retorna al suelo por desfronde.

OBJETIVOS

ECONÓMICO-SELVÍCOLAS

- Mejora de la masa que queda en pie.
- Extraer productos de pequeñas dimensiones útiles para la industria.
- Conseguir un rápido retorno de parte del capital inicial invertido
- Incrementar el valor total alcanzado por los productos a lo largo del turno.



OBJETIVOS SOCIO-ECONÓMICOS

- Crear empleo de mano de obra agraria no cualificada.
- Posibilidad de creación de industrias locales de transformación de los productos obtenidos.
- Vincular a la población rural en los beneficios de los montes.
- Disminuir el peligro de incendios.

RÉGIMEN DE CLARAS

a) Edad de iniciación

b) Intensidad

c) Rotación

d) Tipo de claras:

Claras bajas

Claras altas

Claras selectivas

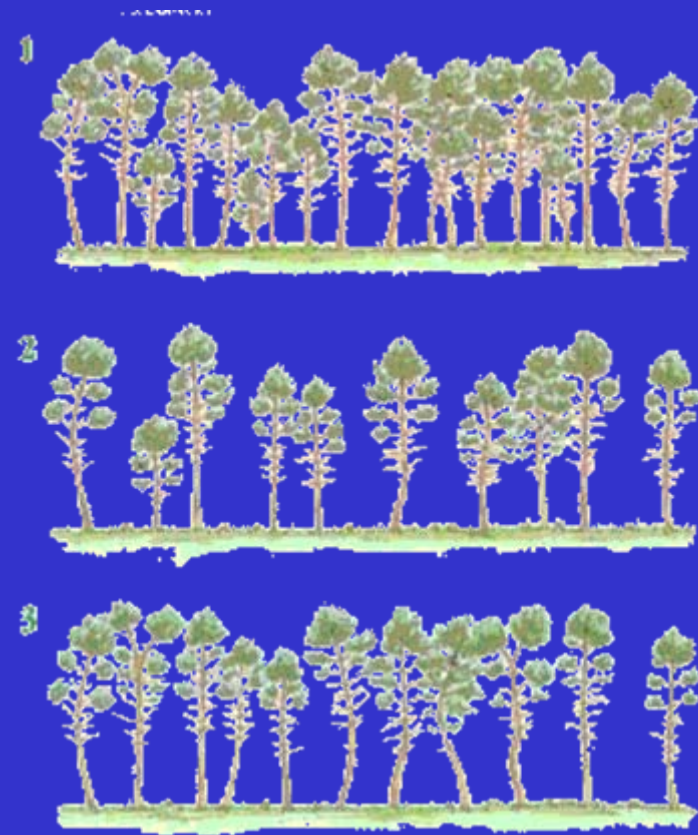
Claras sistemáticas

Peso de la clara:

• Débil, moderada y fuerte

• Índices: G_{ex}/G_{ac} N_{ex}/N_{ac}

V_{ex}/V_{ac}

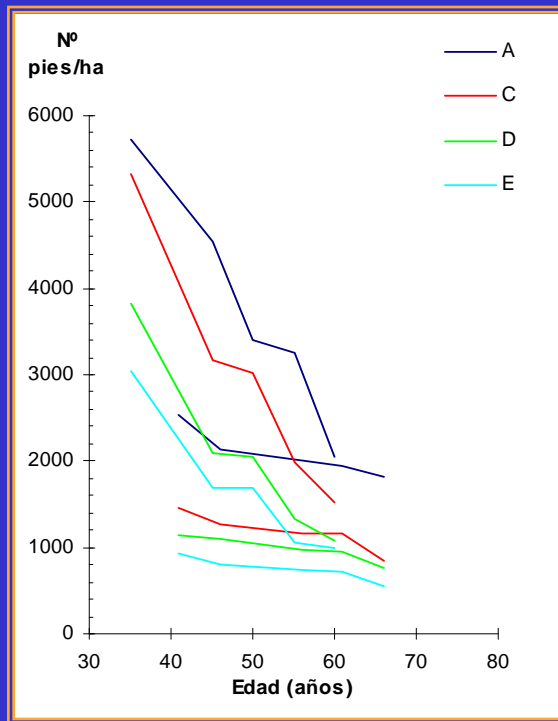


Criterios que intervienen en la elección de las claras:

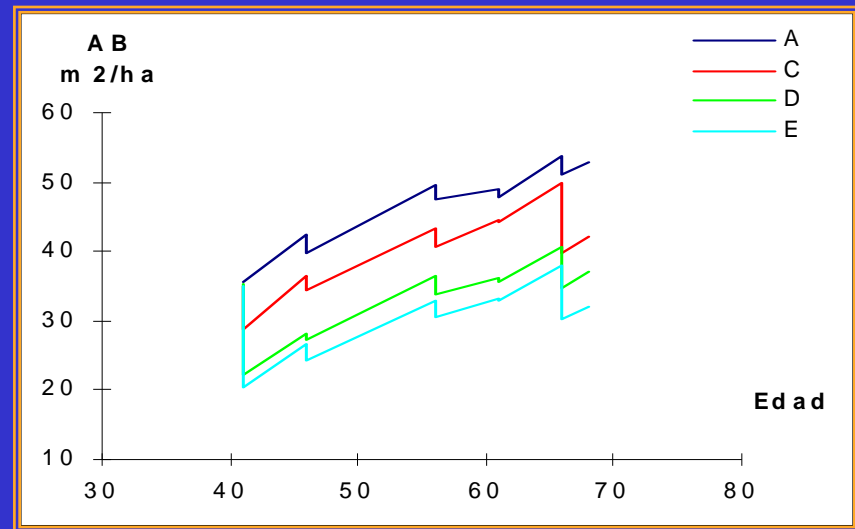
- origen de la masa
- calidad de estación
- temperamento
- composición específica
- intervenciones anteriores (estancamiento)
- intervenciones posteriores (podas)
- económicos
- estado sanitario y riesgos

EFFECTOS DE LAS CLARAS EN LA PRODUCCIÓN (1):

-Baja mortalidad natural

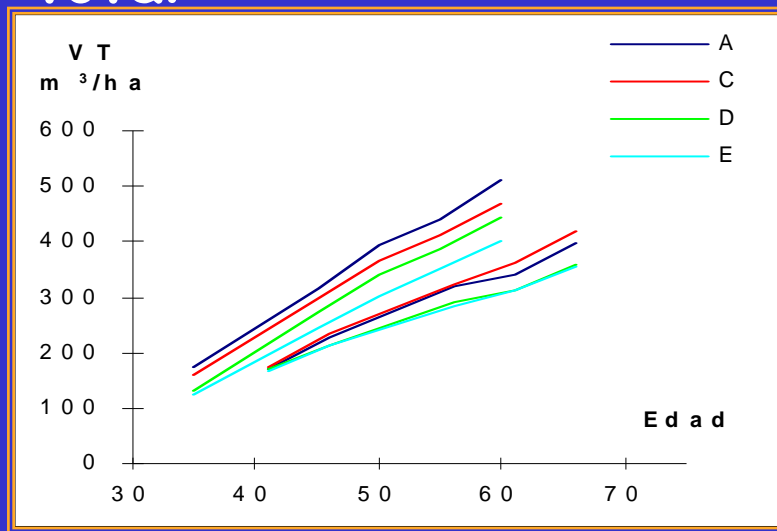


-Menor área basimétrica y volumen en pie

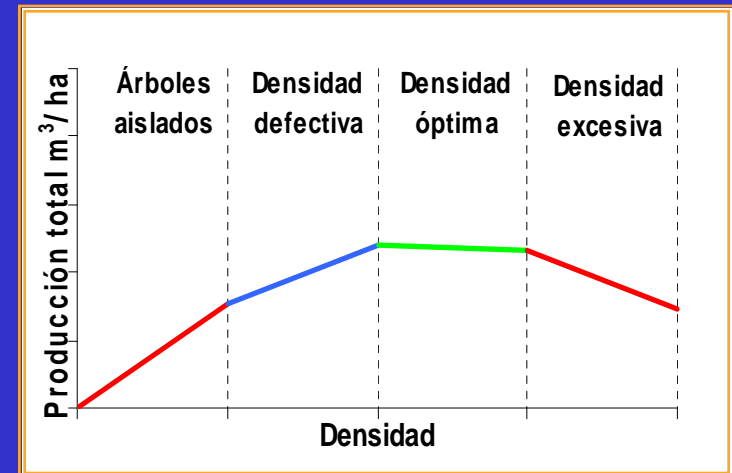


EFFECTOS DE LAS CLARAS EN LA PRODUCCIÓN (2):

- Similar producción total



- 3ª ley de la producción forestal o Certeza experimental



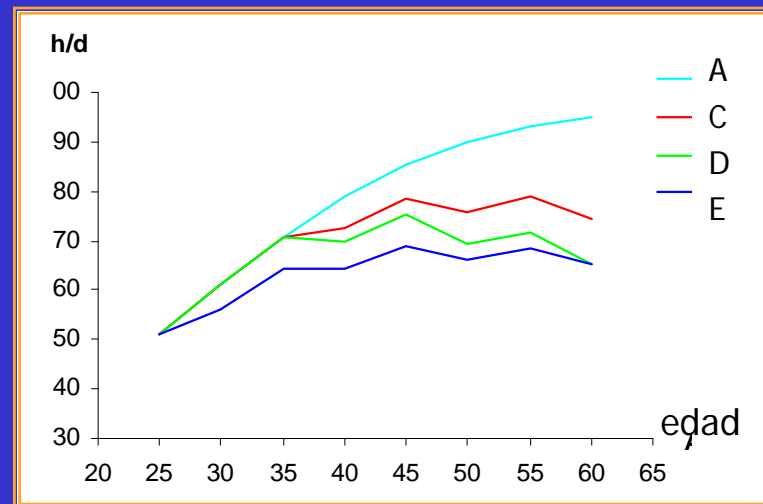
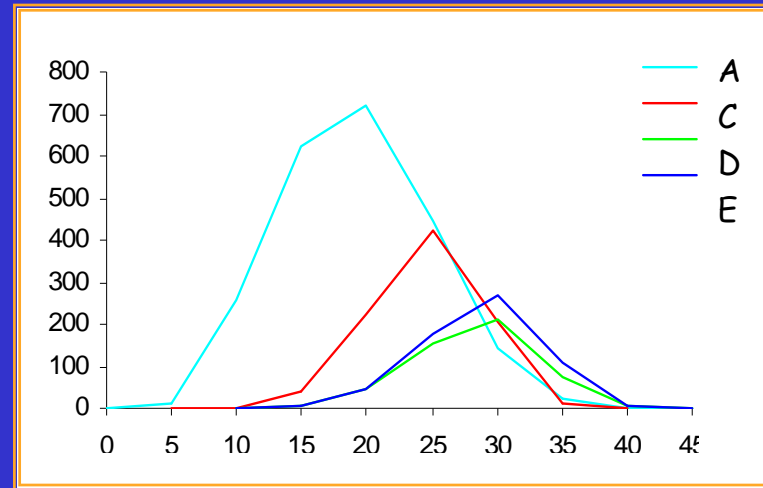
EFFECTOS DE LAS CLARAS EN LA PRODUCCIÓN (3):

Árbol individual:

- Mayor conicidad
- Copa más desarrollada
- Mayor diámetro
- Similar altura

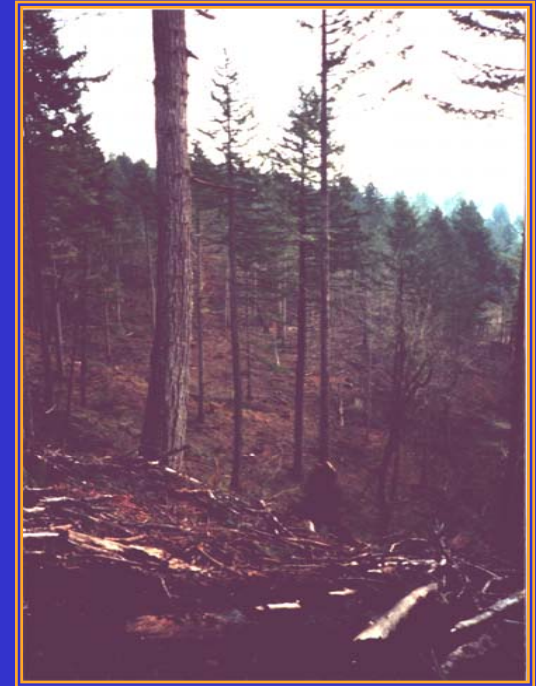
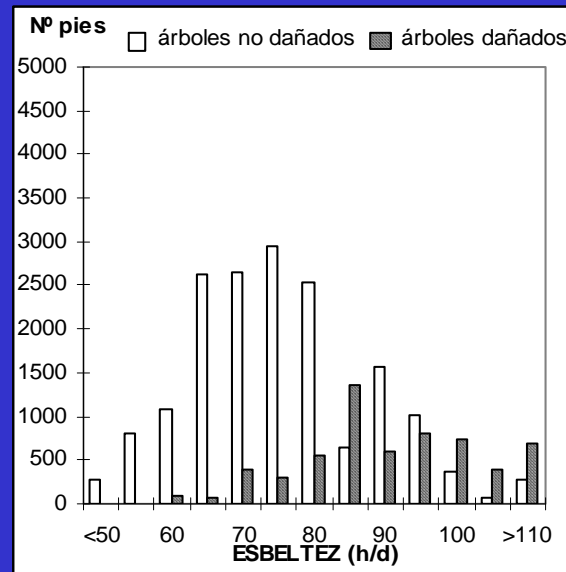
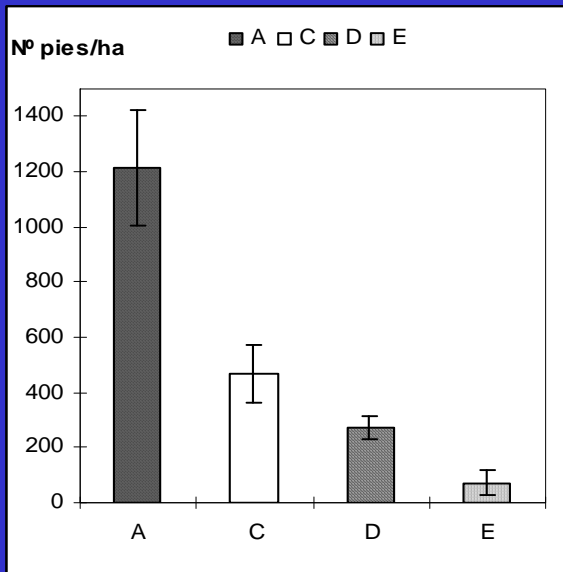
-Menor esbeltez (h/d)

Estabilidad



Efectos de las claras en la estabilidad

- $h/d < 70-80 \longrightarrow$ estabilidad
- Más estabilidad a largo plazo
- Peligro en los primeros años tras la 1ª clara



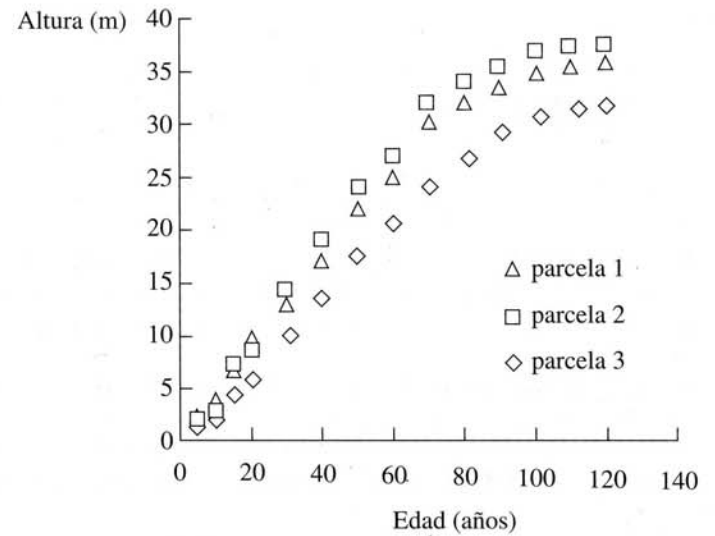
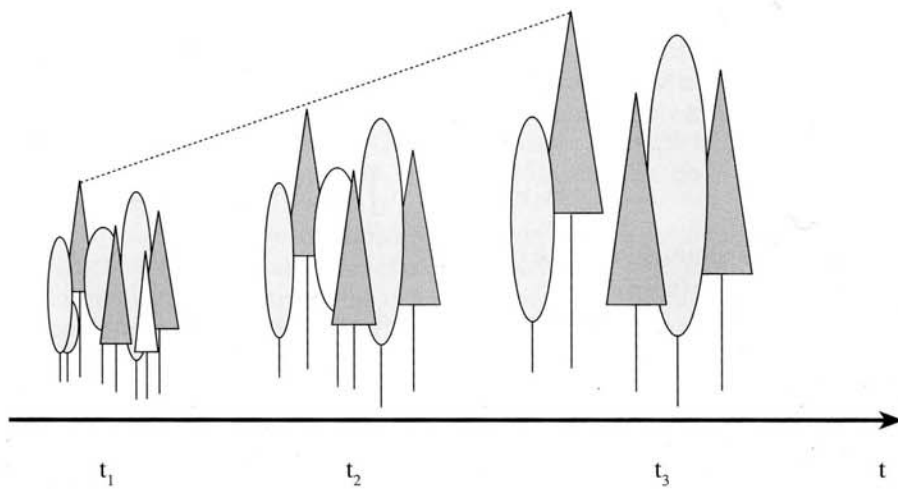
Red de parcelas permanentes de claras del INIA



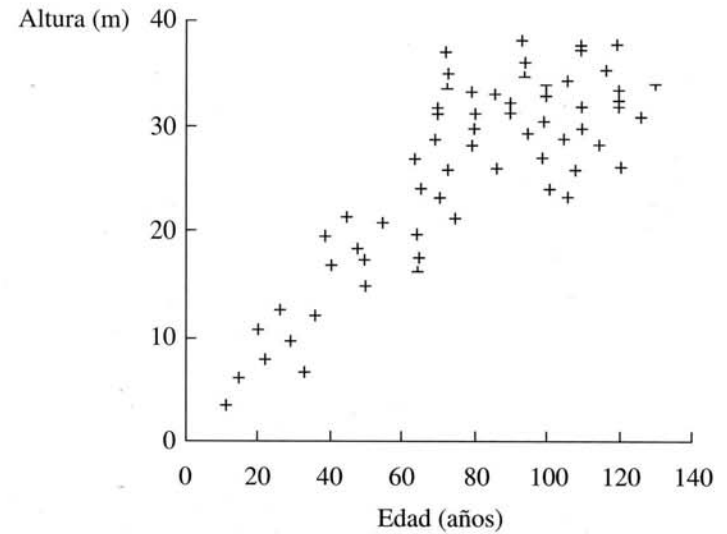
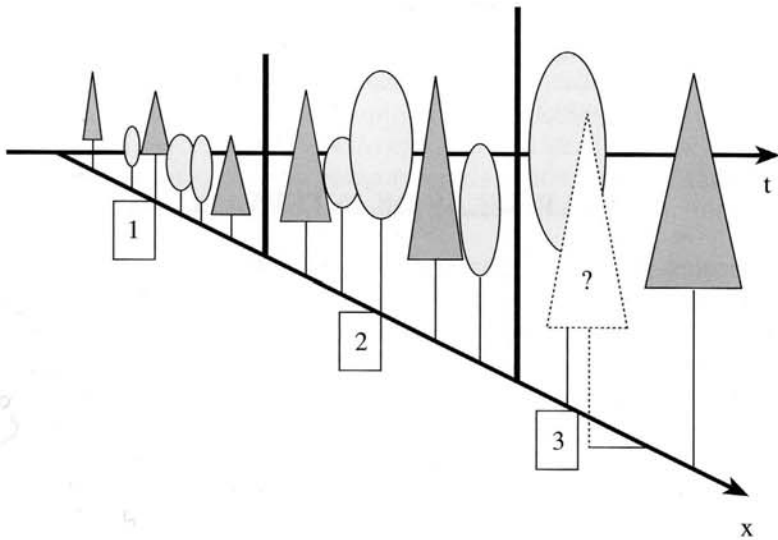
Normas selvícolas y métricas necesarias para programar las intervenciones de claras



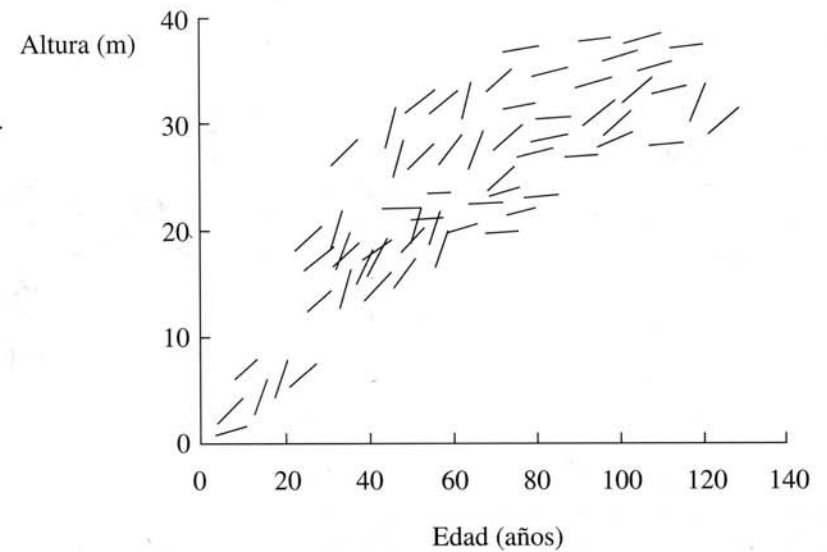
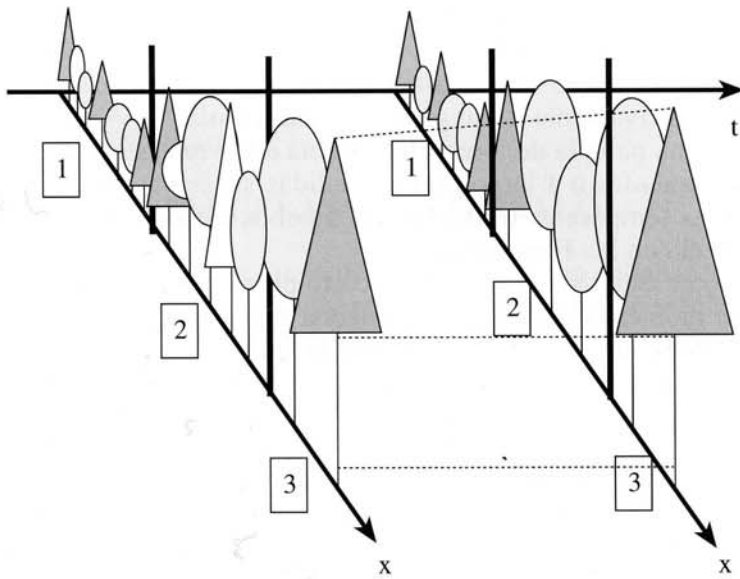
PARCELAS PERMANENTES



PARCELAS TEMPORALES



PARCELAS DE INTERVALO



RED DE PARCELAS PERMANENTES DEL CIFOR-INIA

En 1963 se inicia, por la Sección de Selvicultura y Ordenación de Montes del extinguido IFIE el programa denominado “Crecimiento y Producción de las masas forestales españolas”

- Red de parcelas de producción
- Red de parcelas de claras.



RED DE PARCELAS DE CLARAS

Sitios de Ensayo de Claras de *P. pinaster* y *P. radiata*.

Provincia	Especie	Nº de sitios de ensayo	Nº de parcelas por sitio y Año de instalación			
			1964	1965	1966	1967
La Coruña	<i>P. pinaster</i>	1	-	10	-	-
Lugo	<i>P. pinaster</i>	2	-	-	24	-
Lugo	<i>P. radiata</i>	2	-	-	13	9
Orense	<i>P. pinaster</i>	3	12	18	-	12
Pontevedra	<i>P. pinaster</i>	2	-	21	-	21

Sitios de ensayos de clara de *Pinus sylvestris*

FOCO	EDAD	CALIDAD	ORIGEN	Nº parcelas	DISEÑO
Ahedo pinar (BU)	41-61	I	Natural	9	Bloques
Aguas Vertientes (SG)	45-70	I	Artificial	12	Bloques
El Raso (SG)	20-28	I	Artificial	5	Sin diseño
El Robledo (BU)	22-32	I	Artificial	9	Bloques
P.Gascones (M)	26-41	I	Artificial	4	Sin diseño
P. Montejo (M)	28-43	I	Artificial	5	Sin diseño
P.Navafría (SG)	35-60	II	Natural	12	Bloques
P. Duruelo (SO)	41-66	II	Natural	12	Bloques
La Morcuera (M)	39-44	II	Artificial	27	Bloques
P. Covaleda (SO)	50-75	III	Natural	9	Bloques

Sitios de ensayos de claras de *Pinus pinaster*



Sitio de ensayo	Año de instalación	Edad inicial	Nº de parcelas	Nº de tratamientos	Años de inventario
Atienza - Guadalajara	1980	26	6	3	1980-85-90- 95 y 2000
Retienda - Guadalajara	1986	30	7	3	1986-91-96 y 2001
Fuencaliente – C. Real	1984	33	10	3	1984-88-92- 96 y 2000

Sitios de ensayos de claras de *Pinus nigra*

Sitio de ensayo	Año de instalación	Edad inicial	Nº de parcelas	Nº de tratamientos	Años de inventario
Zarzuela de Jadraque - Guadalajara	1993	26	16	4	1993-98 y 2003
Zarzuela de Jadraque - Guadalajara	1993	31	6	3	1993-98 y 2003
Castillejo de Jaca - Huesca	1980	22	3	3	1980-85



Sitios de ensayos de claras de *Quercus pyrenaica*

Sitio de ensayo	Año de instalación	Edad inicial	Nº de parcelas	Nº de tratamientos	Años de inventario
Navacerrada - Madrid	1979		9	3	1979-84-92-97 y 2002
Rascafría - Madrid	1994		8	3	1994-99 y 2004



Sitios de ensayos de claras de *Quercus faginea*



Sitio de ensayo	Año de instalación	Edad inicial	Nº de parcelas	Nº de tratamientos	Años de inventario
Barriopedro - Guadalajara	1979	23	20	4	1979-84-92-97 y 2002

Sitios de ensayos de
claras de *Quercus*
suber



Sitio de ensayo	Año de instalación	Edad inicial	Nº de parcelas	Nº de tratamientos	Años de inventario
Cortes de la Frontera - Málaga	1991	90-100	6	3	1991 – 2000

An aerial photograph of a vast, dense forest of Pinus sylvestris L. covering a valley. The forest is a deep green color, and the trees are packed closely together. In the background, the forest gives way to a valley floor with some buildings and a road, and then rises into hills or mountains. The sky is bright and clear.

SIMULACIÓN DE CLARAS
EN MASAS DE *Pinus*
***sylvestris* L.**

PARTICULARIDADES DEL PINO SILVESTRE

a) Especie intolerante



Crecimiento mayor en
fases juveniles



Claros tempranas

b) Vocación de madera de
media a alta calidad



Grandes dimensiones



Claros por lo bajo y fuertes

c) Pudriciones frecuentes en edades avanzadas: **Necesidad de claros**

c) Sensible a daños abióticos

Estabilidad de la masa función de:

- $h/d < 70-80$
- Densidad
- Longitud de copa
- Conicidad

**Condicionado
por el tipo de
claros**

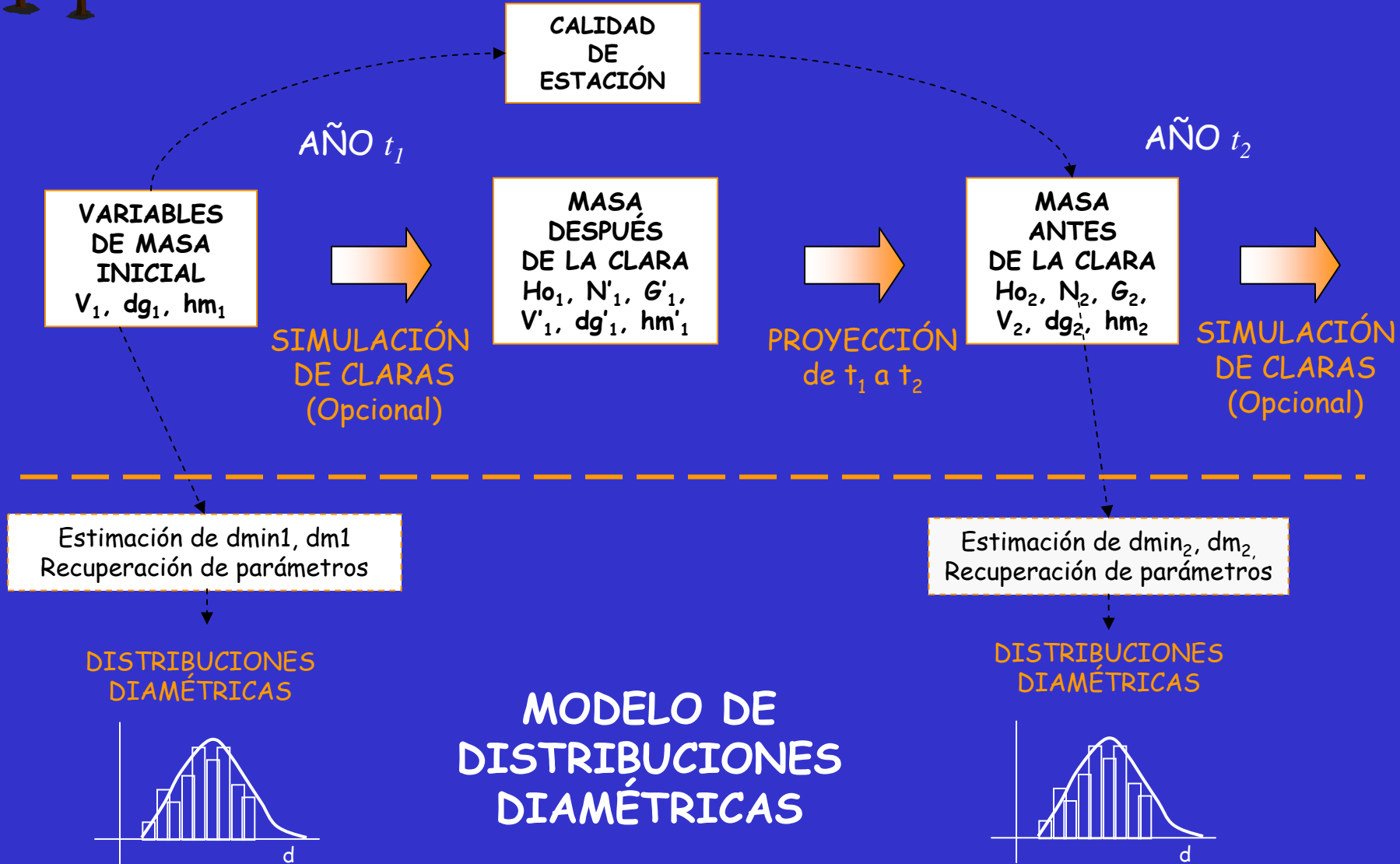
DATOS

- Parcelas no aclaradas (23)
 - Testigo (100% del AB)
- Parcelas aclaradas (82):
 - Clara baja débil (80-85% del AB)
 - Clara baja moderada (70-80% del AB)
 - Clara mixta fuerte (55-70% del AB)





MODELO DE MASA





MODELO DE MASA: PROYECCIÓN

- Área basimétrica y volumen

$$V_i = \exp\left(b_o + b_1 \cdot Ic + \frac{b_2}{t_i} + b_3 \cdot \ln(AB_i)\right)$$

$$AB_{i+1} = AB_i^{\frac{t_i}{t_{i+1}}} \cdot \exp\left(a_0 \cdot \left(1 - \frac{t_i}{t_{i+1}}\right)\right)$$

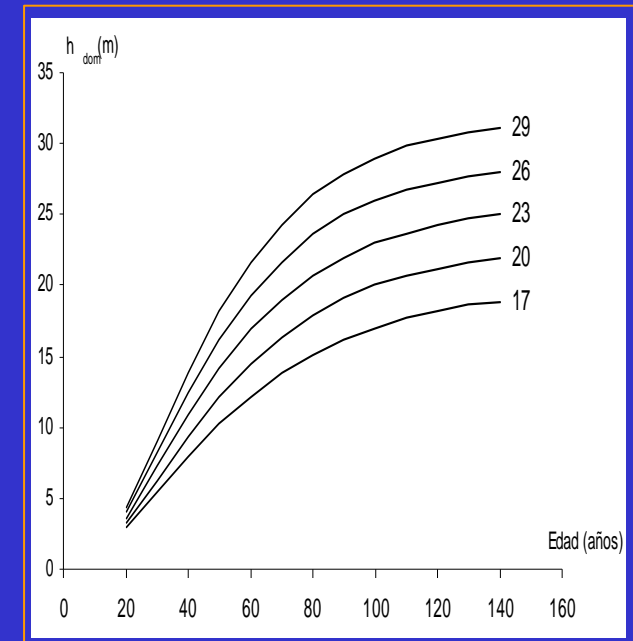
$$V_{i+1} = \exp\left(b_o + b_1 \cdot Ic + \frac{b_2}{t_{i+1}} + b_3 \cdot \frac{t_i}{t_{i+1}} \cdot \ln(AB_i) + b_3 \cdot a_0 \cdot \left(1 - \frac{t_i}{t_{i+1}}\right)\right)$$

- Calidad de estación: H_o, t

Rojo y Montero (1996)

- Mortalidad natural

$$N_2 = \left[(N_1)^{a_0} + a_1 \cdot \left[\left(\frac{t_2}{100}\right)^{a_2} - \left(\frac{t_1}{100}\right)^{a_2} \right] \right]^{1/a_0}$$





MODELO DE MASA: CLARAS

- Peso de la clara en número de pies

$$Dgdc = a_0 + a_1 \cdot Dgac + a_2 \cdot Dgac \cdot \left(\frac{Ne}{Nac} \right)^2$$

- Peso de la clara en área basimétrica

$$\sqrt{Dgdc} = b_0 + b_1 \cdot \sqrt{Dgac} + b_2 \cdot \frac{ABe}{ABac}$$

SIMULACIONES

A) Edad de iniciación de la clara:

1ª Edad = 25 PAB = 30%

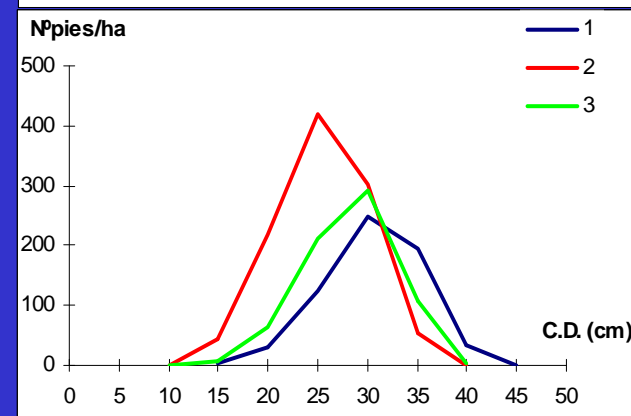
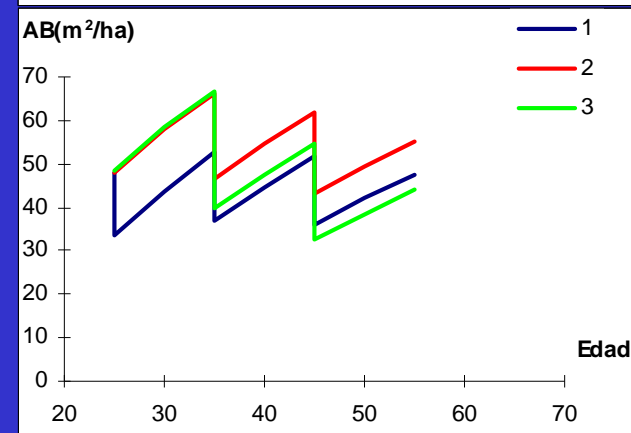
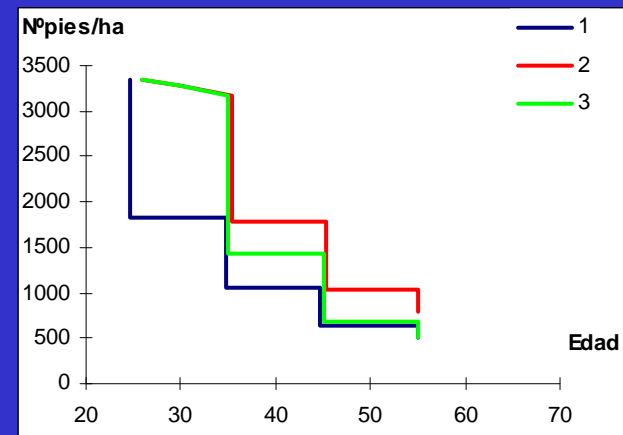
2ª Edad = 35 PAB = 30%

3ª Edad = 35 PAB = 40%

Árbol medio	Dg (cm)	Vm (dm ³)
Simulación 1ª	31.0	632.5
Simulación 2ª	25.9	446.3
Simulación 3ª	28.6	538.2



Edad de iniciación temprana



SIMULACIONES

B) Peso de la clara:

1ª PAB%: 40, 40, 20, 20

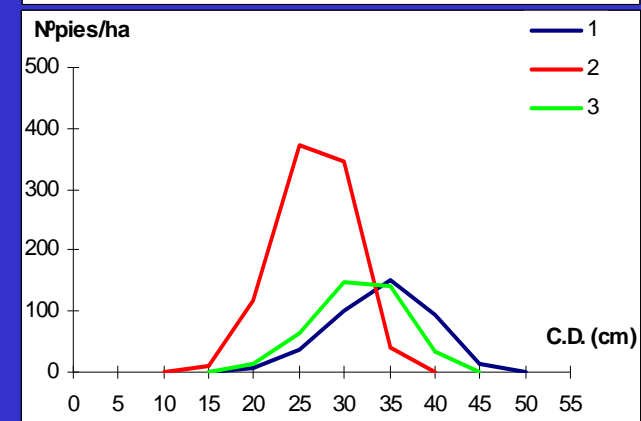
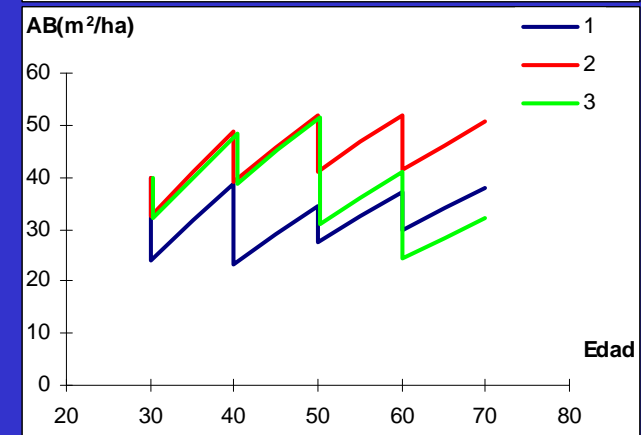
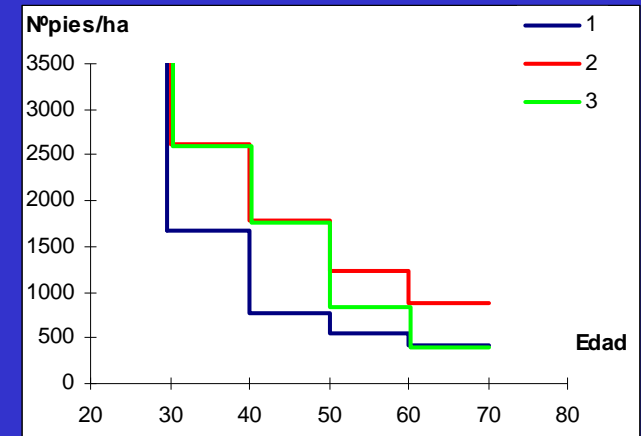
2ª PAB%: 20, 20, 20, 20

3ª PAB%: 20, 20, 40, 40

Árbol medio	Dg (cm)	Vm (dm ³)
Simulación 1ª	34,5	880,2
Simulación 2ª	26,9	541,0
Simulación 3ª	31,9	745,4



Claras fuertes tempranas



SIMULACIONES

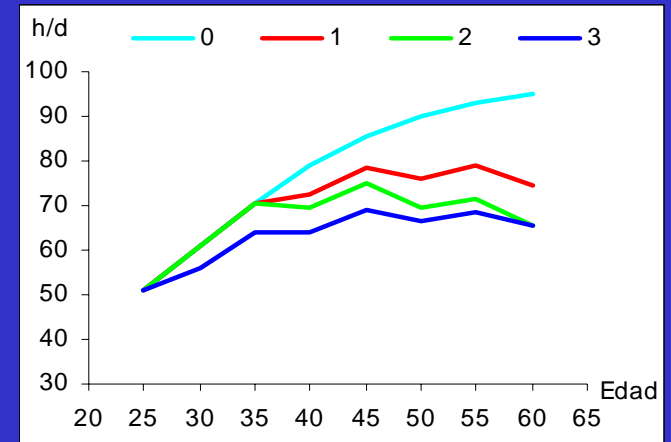
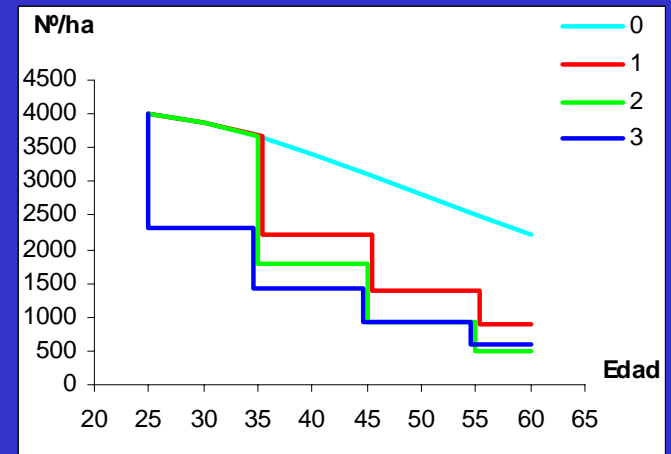
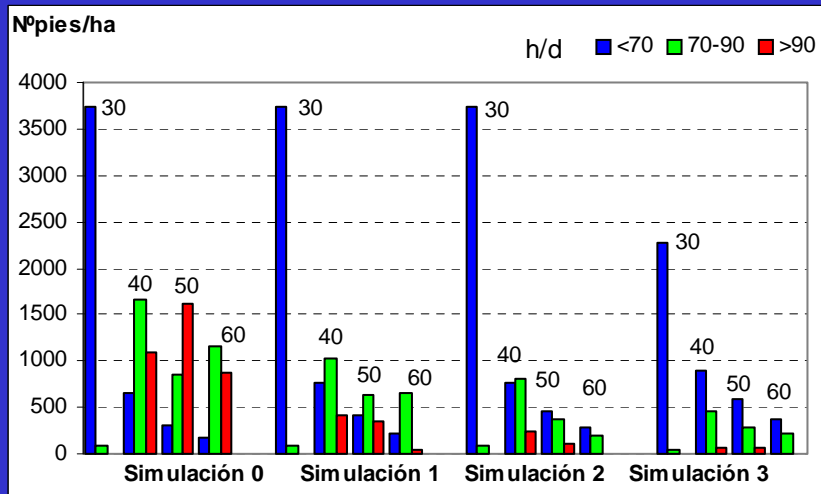
C) Efecto en la estabilidad:

0 No aclarar

1 Edad = 35 PAB = 25%

2 Edad = 35 PAB = 35%

3 Edad = 25 PAB = 25%



→ Claras fuertes tempranas

Resultados de experiencias en tratamientos de clara en masas artificiales de pino silvestre . Actas del III Congreso Forestal Español. Granada Septiembre 2001. Mesa 5745-751

Área de estudio:

- Monte El Robledo
- Término municipal de Villasur de los Herreros (BU)
- Masa artificial de *Pinus sylvestris* L. Calidad I
- Altitud: 1.200 m.
- 22 años (1982)

Diseño estadístico:

- Bloques al azar.
- Tres bloques y tres tratamientos.
- 9 parcelas de 1000 m² cada una.

Tratamientos realizados :

- TESTIGO
- CLARA BAJA MODERADA
- CLARA BAJA FUERTE
- Rotación 10 años

Inventarios: 1982-
87-92-97

Pino sylvestris

Variación de las variables de masa según régimen de claras

Tratamiento	Edad	N/ha	Dg cm	Hg m	Ho m	AB m ² /ha	V m ³ /ha	ABT m ² /ha	VT m ³ /ha
A	22	1623	14,1	7,2	8,8	25,5	93,65	25,5	93,7
	37	1547	20,8	12,1	15,1	51,7	302,7	52,6	306,2
D	22	1653	13,9	7,1	8,3	25,0	90,24	25,0	90,2
	37	1047	23,2	12,6	15,7	44,3	264,7	53,0	305,2
E	22	1727	13,7	6,9	9,5	25,5	90,8	25,5	90,9
	37	857	23,8	12,4	16,3	37,8	224,8	52,1	285,3

A: Testigo

D: Clara baja moderada

E: Clara baja fuerte

Pino sylvestris

Variación de los incrementos corrientes y medios de AB y V según régimen de claras

Tratamiento	Edad	N/ha	Dg cm	ImV m ³ /ha/año	IcAB m ² /ha/año	IcV m ³ /ha/año
A	22	1623	14,1	2,6	1,90	16,53
	37	1547	20,8	8,2		
D	22	1653	13,8	2,5	1,90	16,51
	37	1047	23,2	7,1		
E	22	1727	13,7	2,4	1,76	14,65
	37	857	23,8	6,1		

A: Testigo

D: Clara baja moderada

E: Clara baja fuerte

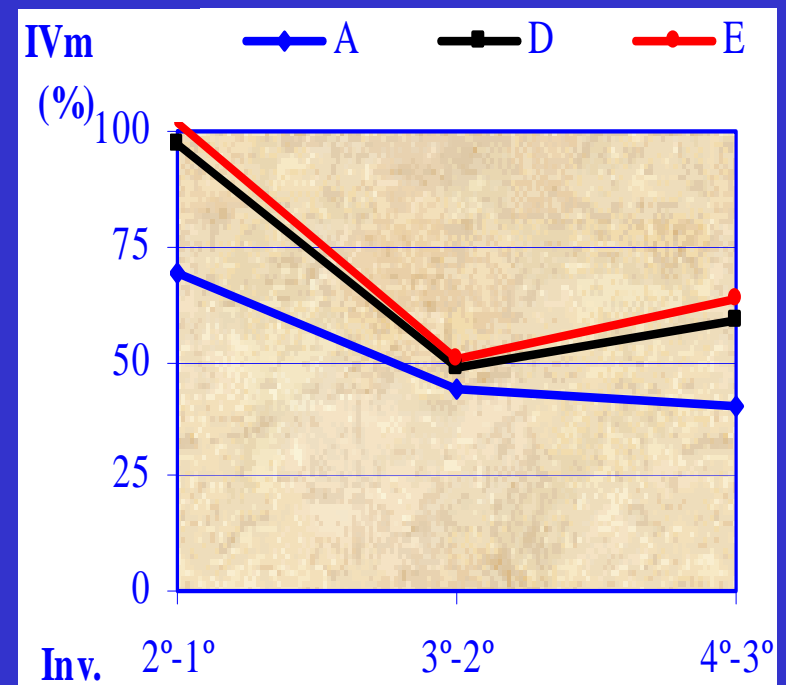
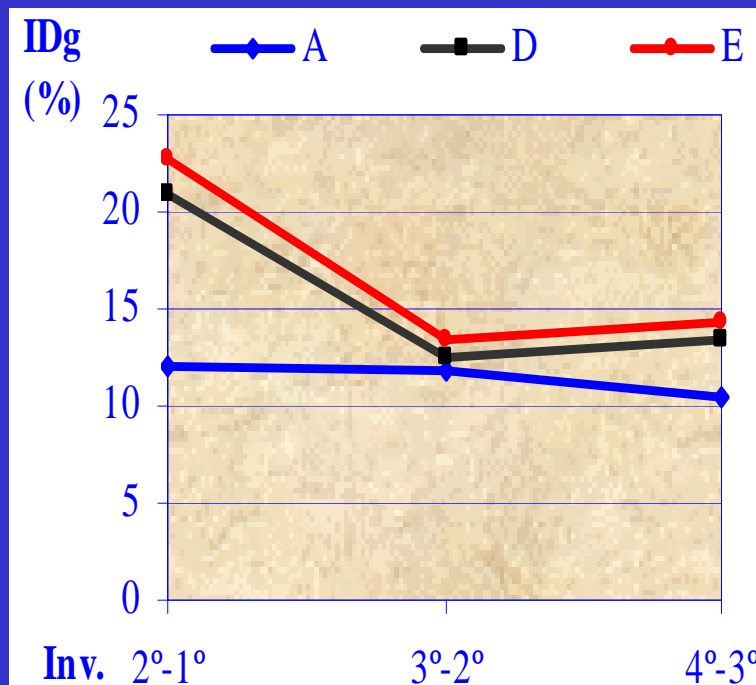
Pino sylvestris

Caracterización del régimen de claras

Trat.	Edad	ABres %	PN %	PAB %	PV %
A	22	100,00	2,07	1,02	0,93
	32	100,00	2,41	0,58	0,49
D	22	89,66	18,29	10,34	9,87
	32	80,59	21,17	14,21	13,80
E	22	77,19	29,78	22,81	21,93
	32	69,52	26,86	19,78	19,08

Pino sylvestris

Incremento en porcentaje del diámetro medio y del volumen del árbol medio por tratamiento.



Resultados

- En el régimen de clara más intenso se produce una pérdida del crecimiento en volumen con respecto al control.
- Esta pérdida es casi nula cuando las claras se realizan precoces
- Efecto positivo en el crecimiento en Dg Vm por claras bajas e intensas.
- Mejora el vigor de la masa y resistencia daños abióticos

RESULTADOS DE UNA EXPERIENCIA DE CLARAS EN MASA NATURAL DE PINO SILVESTRE EN EL SISTEMA IBÉRICO

Forest Ecology and Management 145(2001):151-161

DESCRIPCIÓN SITIO:
Situación: UTM, WM0157
Longitud: 3°00' W
Latitud: 42°03' N
Orientación: NE
Altitud: 1700 m
Pendiente: 15-20%

Diseño del experimento:

Bloques al azar, 3 bloques y 3 tratamientos

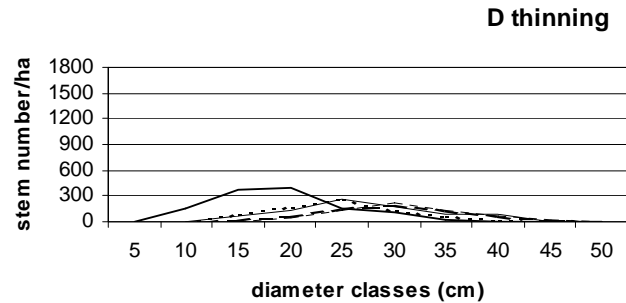
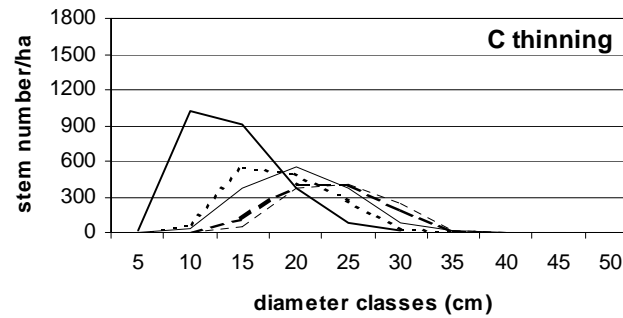
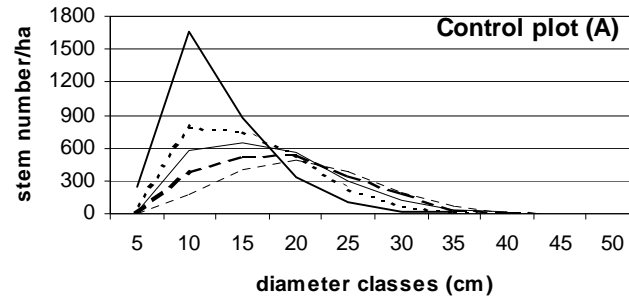
Tamaño parcela: 9 parcelas (3 por bloque) de 40 x 25 m (1000 m²)

Tratamientos: dos grados de intensidad de clara (C y D) son comparadas con un Control (T)

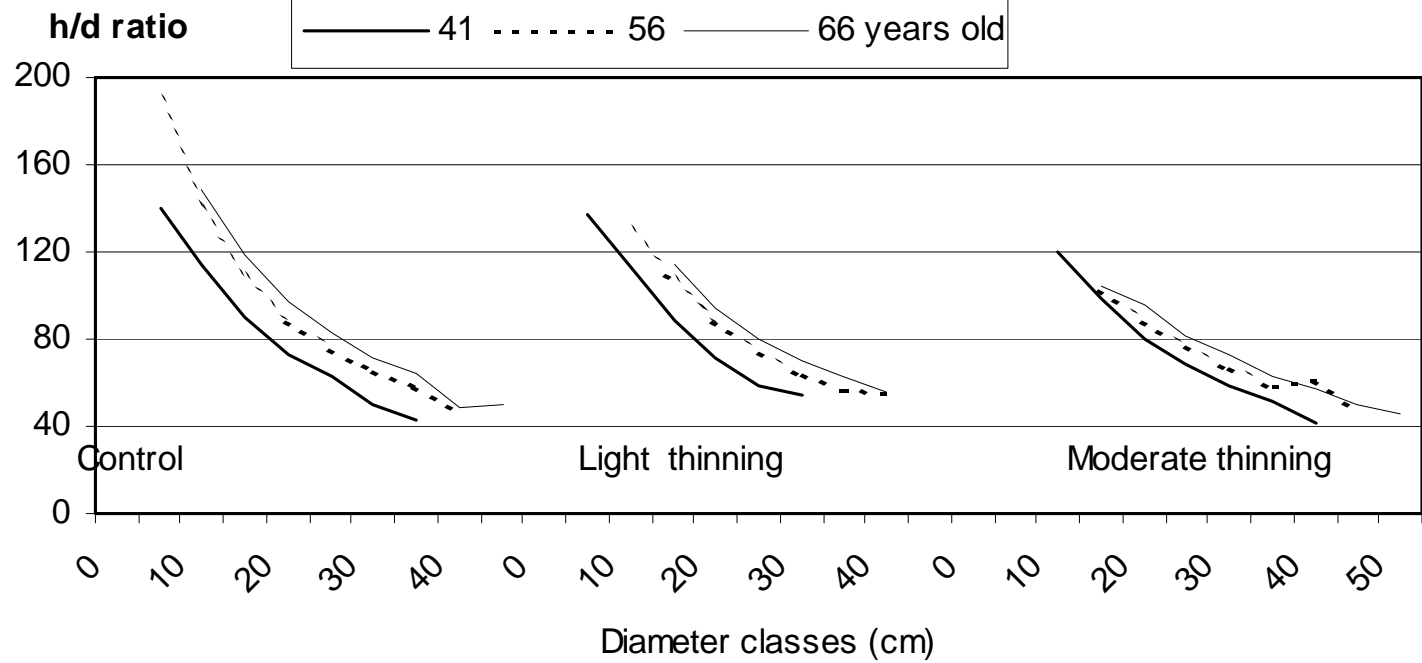
- Clara C: Clara baja débil,
- Clara D: Clara baja moderada
- Rotación 10 años

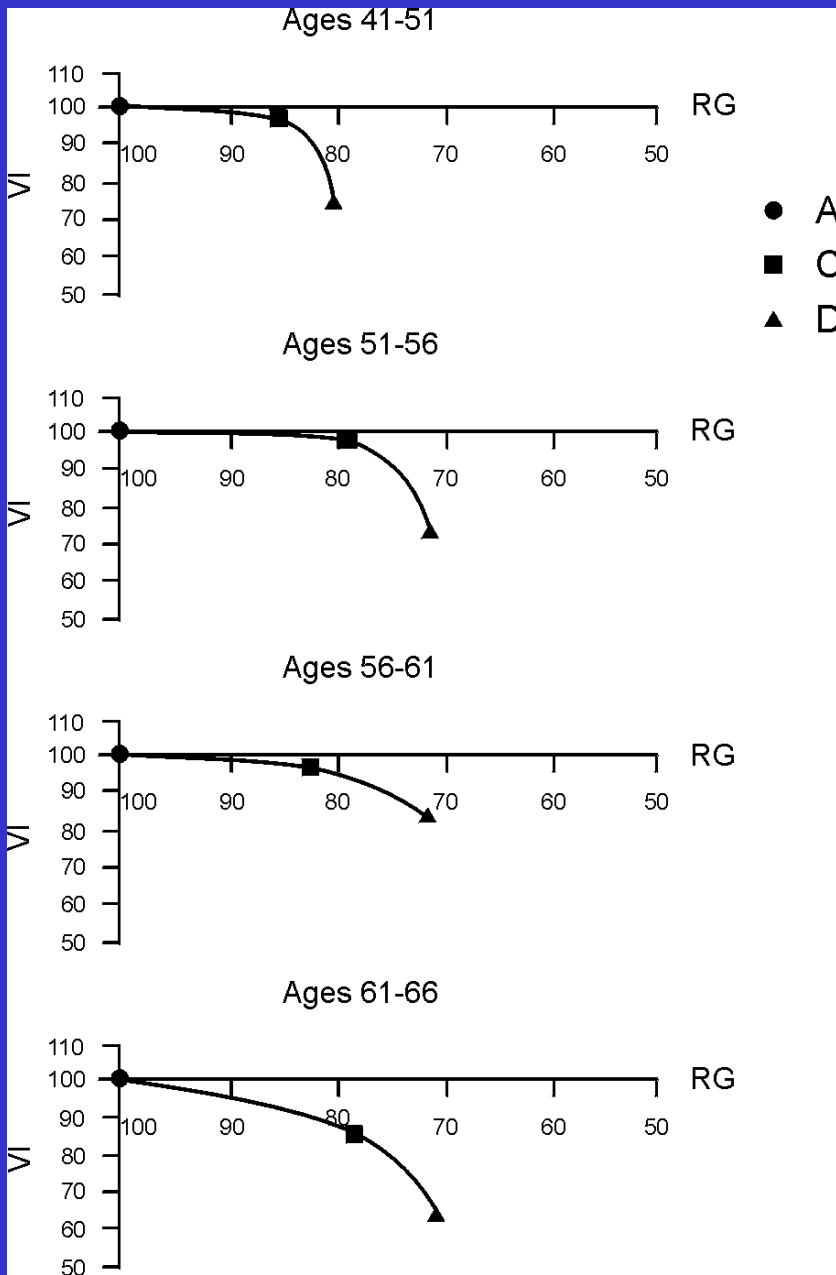
Características Selvícolas:

- Masa de regeneración natural
- 41 años de edad (1972).
- Densidad media inicial: 3100 árboles/ha;
- D_g : 14.5 cm
- H_g : 14.1 m
- H_o : 15.7 m
- Índice de sitio: 29 m H_o a los 100 años.



— 41 yr. 51 yr. ——— 56 yr. - - - - 61 yr. - - - - 66 yr.





Relación entre el incremento corriente en volumen (VI) en relación con las parcelas control y el área basimétrica residual (RG %) para los tres tratamientos y los cuatro periodos.

- Se confirma que el Dg, MIDg y CIDg incrementa en proporción a la intensidad de la clara .
- La altura media, incrementa en proporción a la intensidad de la clara (claras bajas), pero no se han encontrado diferencias significativas para CIHg. Este resultado es común a otras experiencias con esta especie.
- Ho no varía con las diferentes intensidades de claras realizadas, lo cual confirma la independencia de esta variable para su utilización como índice de sitio
- El área basimétrica total G no varía con la intensidad de la clara. Tampoco MIG y CIG, al estar el área basimétrica dentro de la definida por Assmann (1971) como crítica.
- Aunque las diferencias estadísticas sig. encontradas parecen indicar que nos encontramos en los límites inferiores de densidad para esta especie y calidad de sitio en el caso de las claras más fuertes.
- VT/ha y CIV/ha varía significativamente en proporción a la intensidad. La producción total no varía con la intensidad de la clara mientras que no descendamos por debajo de la llamada densidad crítica.

Growth response to thinning in *Quercus pyrenaica* Willd. Coppice stands in Spanish Central mountain

Annals of Forest Science 60 (3) 2004

Caraterísticas del sitio

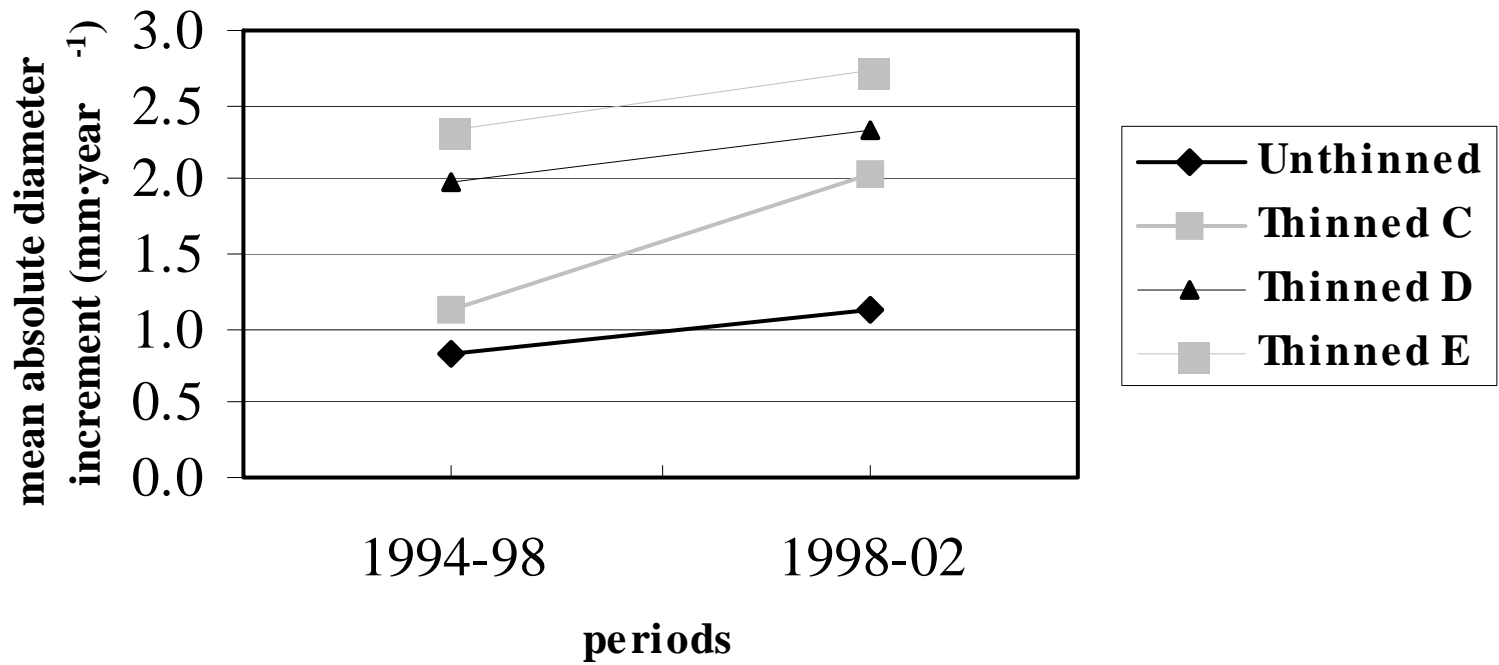
- Rascafría (Madrid)
- Pendiente 30%
- SE
- Altitud: 1350 m
- Precipitación: 1037 mm
- Latitud: 40°54' N
- Longitud: 3°51' W

Tratamientos:

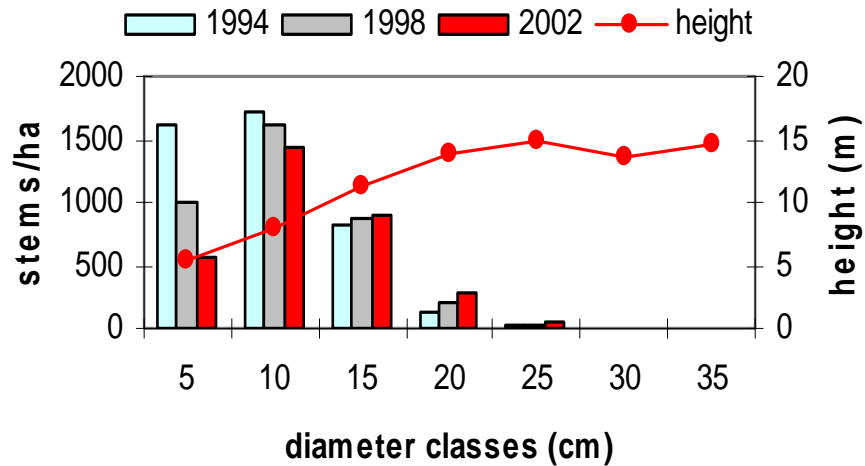
- 4 trata.: Control, debil (25% AB), moderada (35%) y fuerte (50% Ab)
- Tamaño parcelas: 1600 m²

Table 1.- Mean and standard deviation (in bracket) absolute and relative stem diameter increment (cm) of *Q. pyrenaica* trees in unthinned and thinned treatments (C- light thinning; D- moderate thinning; E- heavy thinning).

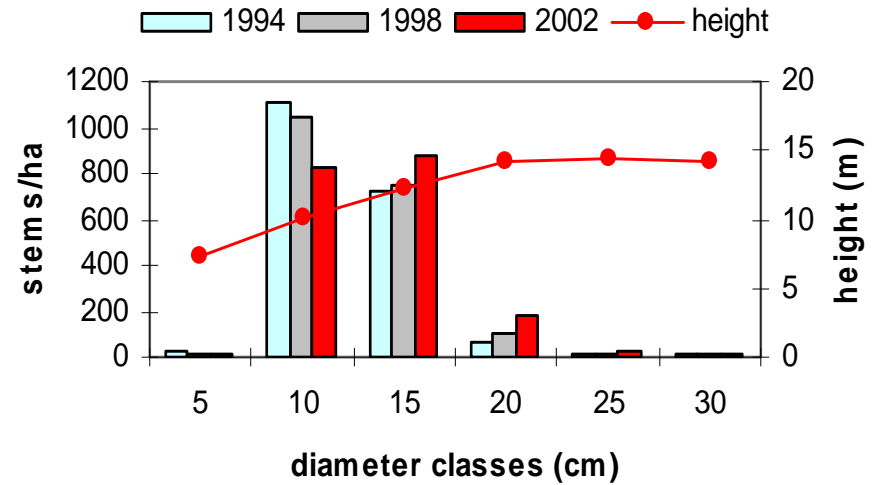
Treatments	Period		
	1994-98	1998-2002	1994-02
Mean absolute diameter increment (mm year ⁻¹)			
Unthinned	0.84 (0.19)	1.12 (0.08)	0.99 (0.06)
Thinned C	1.13 (0.29)	2.03 (0.21)	1.58 (0.04)
Thinned D	1.99 (0.30)	2.32 (0.339)	2.16 (0.01)
Thinned E	2.33 (0.18)	2.74 (0.34)	2.59 (0.09)
Mean relative diameter increment (% year ⁻¹)			
Unthinned	0.82 (0.22)	0.97 (0.02)	0.90 (0.10)
Thinned C	0.92 (0.24)	1.59 (0.23)	1.25 (0.01)
Thinned D	1.74 (0.40)	1.83 (0.16)	1.79 (0.12)
Thinned E	1.84 (0.17)	2.00 (0.25)	1.92 (0.04)



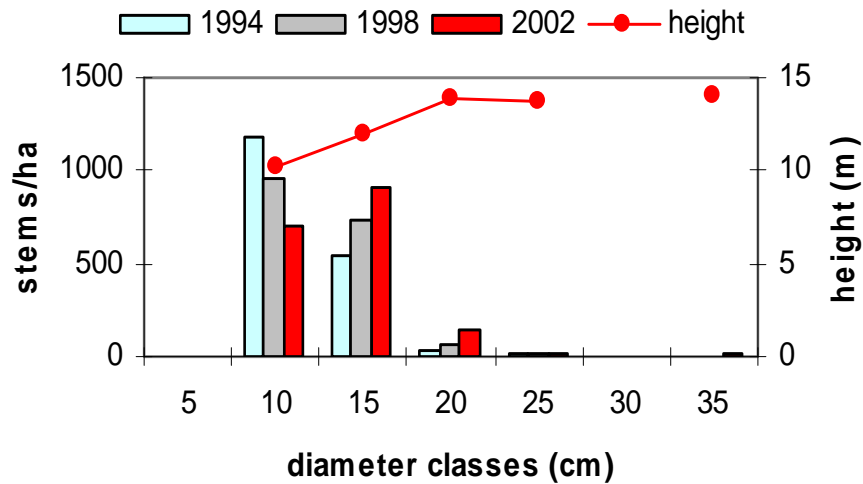
Unthinned plots



C thinned plots



D thinned plots



E thinned plots

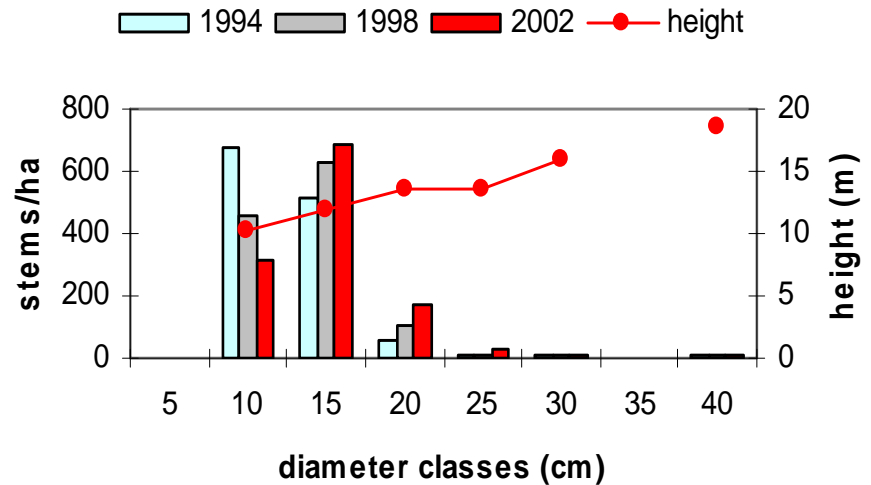


Table 3.- Main stand variables per plot at the beginning of the experiment (30 years old): C- light thinning; D- moderate thinning; E- heavy thinning.

Treatment	Stand before thinning						Stand removed		
	N	Dg	Hg	G	Bm	BT	N/ha	G	BT
Unthinned	4506	10.1	7.6	36.4	31.8	143.4			
Unthinned	4144	10.6	7.8	36.8	36.4	150.8			
Thinned C	4869	9.4	8.7	33.5	26.0	126.5	2813	8.6	23.1
Thinned C	4506	9.5	8.8	32.2	27.6	124.2	2681	8.7	23.2
Thinned D	5325	8.5	8.3	30.0	20.1	107.2	3531	10.5	27.6
Thinned D	5300	9.1	8.6	34.5	23.9	126.5	3550	12.7	35.7
Thinned E	5394	9.0	8.8	34.3	23.0	124.3	4063	17.2	52.4
Thinned E	4913	9.4	8.9	33.9	26.3	129.2	3719	16.9	52.43

N: stem number per hectare; Dg: quadratic mean diameter (cm); Hg: mean height (m); G: basal area ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); Bm: biomass of mean tree (kg tree^{-1}); BT: total biomass (t ha^{-1}).

Table 4: Evolution of the main stand variables per treatment and estimation of the natural mortality: C- light thinning; D- moderate thinning; E- heavy thinning.

Treatment	Age ¹⁾	Main crop after thinning						Natural mortality			Total crop	
		N	Dg	Hg	G	Bm	BT	N/ha	G	BT	G	BT
Unthinned	30	4325	10.4	7.7	36.6	34.1	147.1				36.6	147.1
	34	3703	11.4	8.4	37.6	42.9	158.4	622	1.9	4.9	39.4	163.2
	38	3231	12.5	9.0	39.4	54.6	175.5	472	1.8	5.1	43.1	185.8
Thinned C	30	1941	12.6	11.1	24.2	52.8	102.2				32.9	125.3
	34	1938	13.1	11.1	26.0	58.4	112.9	3	0.0	0.1	34.7	135.8
	38	1925	14.0	11.5	29.5	69.1	133.5	13	0.1	0.3	38.2	156.6
Thinned D	30	1772	12.2	10.8	20.7	47.1	85.3				32.3	116.8
	34	1766	13.0	10.9	23.5	57.0	100.8	6	0.0	0.1	35.1	132.4
	38	1766	14	11.4	27.1	68.9	121.4				38.7	153.2
Thinned E	30	1263	13.1	11.4	17.1	59.1	74.3				34.1	126.9
	34	1209	14.2	11.5	19.2	72.9	87.7	53	0.5	1.8	36.7	141.1
	38	1206	15.3	11.9	22.3	89.1	106.8	3	0.1	0.2	39.8	161.4

Table 6.- Mean basal area, stem biomass, basal area increment and stem biomass increment of *Q. pyrenaica* stand for unthinned and thinned treatments (C- light thinning; D- moderate thinning; E- heavy thinning).

Treatments	Year			Period		
	1994	1998	2002	1994-98	1998-02	1994-02
	Basal area (m ² · ha ⁻¹)			Basal area increment (m ² ha ⁻¹ yr ⁻¹)		
Unthinned	36.6	37.6	39.4	0.25	0.45	0.35
Thinned C	24.2	26.0	29.5	0.45	0.88	0.66
Thinned D	20.7	23.5	27.1	0.70	0.90	0.80
Thinned E	17.1	19.2	22.3	0.52	0.78	0.65
	Stem biomass (t· ha ⁻¹)			Stem biomass increment (t ha ⁻¹ yr ⁻¹)		
Unthinned	147.1	158.4	175.5	2.83	4.28	3.55
Thinned C	102.2	112.9	133.5	2.68	5.15	3.91
Thinned D	85.3	100.8	121.4	3.88	5.15	4.51
Thinned E	74.3	87.7	106.8	3.35	4.78	4.06

An aerial photograph of a vast, forested mountain range. The foreground and middle ground are covered in dense, dark green coniferous forests. In the background, the mountain peaks are partially covered in snow, creating a stark contrast with the dark green. The sky is a pale, overcast grey. The text 'Conclusión y Gracias' is overlaid in white on the left side of the image.

Conclusión

y

Gracias