CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE *Pinus nigra* ARN. SUBSP. SALZMANNII (DUNAL) FRANCO EN EL SISTEMA IBÉRICO ESPAÑOL.

C. PRIETO[1)], M. DOMINGUEZ [2)]; F. BRAVO [2)]

1) Junta de Castilla y León. Servicio territorial de Medio Ambiente dePalencia. Avda, Casado del Alisal 27. 34.001. tel 979-729048. E-mail de contacto: Cesar.prieto@pa.jcyl.es

2)Departamento de Producción Vegetal y silvopascicultura. E.T.S. de ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid, No. 57. 34007, Palencia, España. Telf. 979 72 90 48, Fax. 979 71 20 99.

RESUMEN

Las subregiones de procedencia 7 de *Pinus nigra* Arn. han sido caracterizadas utilizando los datos disponibles del Segundo Inventario Forestal Nacional y la aplicación informática BASIFOR Se han elaborado modelos de volumen, área basimétrica y diámetro medio cuadrático para las masas estudiadas. Los resultados permiten conocer la situación actual de estas repoblaciones facilitando la planificación de las intervenciones futuras. Este trabajo se enmarca en un estudio que comprende la caracterización selvícola de las masas naturales y artificiales de las principales especies forestales de España.

P.C.: Pino salgareño, silvicultura, índices de densidad.

SUMMARY

Corsican pine stands in Iberic Mountains (southeastern Spain) have been studied using data from Spanish National Forest Inventory and a software called BASIFOR. Models of volume, basal area and quadratic mean diameter have been developed. Results allow to know the present situation of these plantations in order to manage it in the future. This paper is part of a project to studied natural and plantation Corsican pine stands in Spain.

K.W.: Corsican pine, silviculture, density index.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en el análisis dasométrico de los datos del (IFN2) II inventario Forestal Nacional (ICONA,1990), correspondientes a las subregiones de procedencia 7A, 7B, 7C de *Pinus nigra* Arn. en España de acuerdo a la determinación de regiones de procedencia de CATALÁN, *et al*. (1991). Este trabajo se engloba dentro de un estudio mas amplio del Departamento de Silvopascicultura de la Escuela Técnica de Ingenierías Agrarias de Palencia y tiene por objetivo la caracterización dasométrica de las principales estaciones de las especies forestales más importantes de la Península Ibérica y la elaboración de modelos de la producción forestal.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material de partida para la realización de este trabajo ha sido los datos de II Inventario Forestal Nacional. El departamento de Silvopascicultura de la E.T:S. Ingenierias Agrarias de Palencia ha desarrollado en colaboración con otras instituciones recientemente el programa informático Basifor (RÍO, *et al*. 2001) con el fin de simplificar las tareas de acceso y cálculo de las bases de datos y así minimizar el tiempo invertido en obtener la información requerida del IFN2.

A partir de la base de datos original, se seleccionan las parcelas de interés y el programa determina para cada una de ellas variables como área basimétrica, número de pies por hectárea, índices de densidad de Hart y de Reineke, volumen maderable con corteza, distribución diamétrica, entre otros.

Dentro de la región 7 de procedencia del *Pinus nigra* Arn. se seleccionaron tres subregiones 7A, 7B y 7C, las cuales varían en características climáticas y geológicas que se pueden apreciar.

Subregión 7A:

Localización: Este de la provincia de Guadalajara, Serranía de Cuenca, Oeste de la provincia de Teruel y mitad occidental del rincón de Ademuz.
Altitud:800- 1600 m.
Precipitación media anual: 864 mm.
Temperatura media anual: 9.9 ºC
Geología y litología: Terrenos cretácicos y Jurasicos con algún enclave del paleógeno. Litofacies de margas, calizas, dolomías, calcarenitas y conglomerados calizos. Aparecen también algunos sustratos silíceos.

Subregión 7 B:
Localización: sur de Cuenca, noroeste de la provincia de Valencia.
Altitud:800-1300 m.
Precipitación media anual: 646 mm.
Temperatura media anual: 12.4 ºC
Geología y litología: terrenos mesozoicos y paleógenos con margas, calizas y dolomía. Ocasionalmente aparecen sustratos silíceos.

Subregión 7 C:
Localización: provincias de Teruel y noroeste de la provincia de Valencia. Sierras de San Justo, alrededores de Gudar y Sierra de Javalambre.
Altitud: 1000-1600 m.
Precipitación media anual: 446 mm.
Temperatura media anual: 8.7 ºC
Geología y litología: Terrenos jurásicos y cretácicos, con margas y calizas. Ocasionalmente sustratos silíceos.

Una vez identificadas en el mapa las zonas de cada provincia que nos interesan se toman las coordenadas UTM de las mismas y/o los términos municipales correspondientes, utilizando además mapas de series de vegetación de España (RIVA-MARTÍNEZ, 1987). Basifor nos permite extraer del total de parcelas inventariadas de la provincia aquellas parcelas que nos interesan especificando en nuestro caso las siguientes datos:
Se determinó analizar las parcelas que tienen un área basimétrica mínima de 10 m^2/ ha y número de pies mayores mínimo de 90 % de los pies totales de la parcela. Mediante regresión lineal se ajustaron los modelos [1, 2 y 3] y se linealizaron mediante logaritmos naturales.

$$[1]\ DG = \beta_0 * N^{\beta 1} * H_0^{\beta 2}$$

$$[2]\ G = \beta_0 * N^{\beta 1} * H_0^{\beta 2}$$

$$[3]\ V = \beta_0 * SDI^{\beta 1} * H_0^{\beta 2}$$

RESULTADOS Y DISCUSION

Las masas de *Pinus nigra* Arn. en la subregión 7A presenta densidades comprendidas entre los 750 y los 5000 árboles por hectárea, diámetro medio cuadrático entre 21 y 42 cm, altura dominante entre 13 y 26, áreas basimétricas entre 21 y 59 m2/ha, volumen con corteza entre 117 y 363 m3/ha y crecimientos desde 3,2 hasta 13,2 m3/ha/año. La subregión 7B se caracteriza por densidades de 170 a 2900 árboles/ha diámetro medio cuadrático entre 19 y 32 cm, altura dominante entre 7 y 17, áreas basimétricas entre 10 y 41 m2/ha, volumen con corteza entre 33 y 267 m3/ha y crecimientos desde 1,1 hasta 8,4 m3/ha/año. Por su parte, la subregión 7c se caracteriza por densidades de 110 a 2600 árboles/ha, diámetro medio cuadrático entre 10 y 44 cm, altura dominante entre 5 y 16, áreas basimétricas entre 10 y 48 m2/ha, volumen con corteza entre 34 y 229 m3/ha y crecimientos desde 0,7 hasta 7,8 m3/ha/año (Tabla 1, 2, 3). Se puede observar que la subregión 7A es la de mejor calidad, seguida a continuación por la 7B y muy próxima a ella la 7C, esto puede guardar relación con la

precipitación media anual en cada una de ellas.

El análisis de la varianza de la regresión lineal de los modelos ensayados para el diámetro medio cuadrático, el área basimétrica y el volumen presentan un nivel de significación del 99,9% (α=0,0001), lo que indica que los modelos son adecuados. De la misma manera no se ha detectado ninguna contradicción en las hipótesis básicas, todos los parámetros ajustados resultan significativos (Tabla 4). La varianza explicada por el modelo de volumen es del 93%, mientras que en los otros dos casos superan el 62%. Los valores de los errores estándar para cada modelo se muestran entre paréntesis.

$$LDG = 3{,}8084 - 0{,}2867\ LN + 0{,}4139\ LH_o$$
$$(0{,}0908)\quad (0{,}0090)\quad (0{,}0227)\qquad R^2\ \text{Ajustada} = 0{,}80$$

$$LG = -1{,}8350 + 0{,}4265\ LN + 0{,}8279\ LH_o$$
$$(0{,}1817)\quad (0{,}0181)\quad (0{,}0455)\qquad R^2\ \text{Ajustada} = 0{,}62$$

$$LV = -3{,}4172 + 0{,}8113\ LSDI + 1{,}2304\ LH_o$$
$$(0{,}1109)\quad (0{,}8113)\quad (0{,}0265)\qquad R^2\ \text{Ajustada} = 0{,}93$$

Donde LVG, LG, LV, LN, LHo y SDI son respectivamente los logaritmos de DG, G y V, N, Ho y SDI.

DG = Diámetro medio cuadrático (cm)
G = Área basimétrica (m2/ha)
V = Volumen con corteza (m3/ha)
N = Número de árboles por hectárea
Ho = Altura dominante (m)
SDI = Índice de densidad de Reineke
Hart = Índice de densidad de Hart

Se presenta el comportamiento de las clases de altura del *Pinus nigra* L. en las subregiones 7A, 7B y 7C reportando que el mayor porcentaje de parcelas tienen altura dominante entre 8y 14 m. para las subregiones. (Figura 1).

CONCLUSIONES

Existe diferencias significativas entre las tres subregiones, destacando la subregión 7A, tanto por su extensión geográfica y mayor número de parcelas inventariadas, como por poseer mayores densidades, área basimétrica y relaciones altura-volumen.

Este trabajo sirve de base para la elaboración de un modelo estático de masas cuya utilidad principal consiste en poder elaborar tablas de producción a la carta si se quiere conocer la evolución de las masas de *Pinus nigra* Arn. y poder planificar los tratamientos selvícolas a lo largo del tiempo que optimicen los beneficios requeridos.

BIBLIOGRAFÍA

CATALAN, G.; GIL, P.; GALERA, R.; MARTIN, S; AGÚNDEZ, D. & ALÏA, R. (1991) *Regiones de procedencia Pinus sylvestris L. Pinus nigra Arn. Subsp. Salzmannii (Dunal) Franco.* ICONA. Madrid. 31 pp + fichas.

ICONA (1990) *Segundo Inventario Forestal Nacional. Explicaciones y métodos 1986-1995*, ICONA, Madrid, 174 pp.

RÍO, M. DEL., RIVAS, J., CONDÉS, S., MARTÍNEZ-MILLÁN, J., G. MONTERO, I. CAÑELLAS, C. ORDÓÑEZ, V. PANDO, R. SAN MARTÍN, F. BRAVO. (2001) BASIFOR: *Aplicación*

informática para el manejo de bases de datos del Segundo Inventario Forestal Nacional. Com. III Congreso Forestal Español.
RIVA-MARTINEZ, S. (1987). *Mapa de series de vegetación de España y memoria 1:400000.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA. Serie técnica.

Tabla 1. Variables dasométricas en *Pinus nigra* Arn. en la subregión de procedencia 7A.

Variables	**Promedio**	**Máximo**	**Mínimo**	**Desv. Est.**
Árboles por ha	746	5121	115	646
Diámetro medio cuadrático (cm)	21	42	10	6
Diámetro dominante (cm)	31	50	15	6
Altura media (m)	10	22	4	3
Altura dominante (m)	13	26	5	4
Área basimétrica (m^2/ha)	21	59	10	10
Volumen con corteza (m^3/ha)	117	363	30	71
Increm. Vol.corteza (m^3/ha/año)	3	13	1	2
Índice de densidad Hart	37	77	12	14
Índice de densidad Reineke	467	1465	195	236

Tabla 2. Variables dasométricas en *Pinus nigra* Arn. en la subregión de procedencia 7B.

Variables	**Promedio**	**Máximo**	**Mínimo**	**Desv. Est.**
Árboles por ha	807	2921	173	638
Diámetro medio cuadrático (cm)	19	33	11	5
Diámetro dominante (cm)	27	42	16	5
Altura media (m)	9	14	5	2
Altura dominante (m)	11	17	7	2
Área basimétrica (m^2/ha)	19	41	10	8
Volumen con corteza (m^3/ha)	91	267	33	55
Increm. Vol.corteza (m^3/ha/año)	3	8	1	2
Índice de densidad Hart	39	75	20	13
Índice de densidad Reineke	431	994	205	197

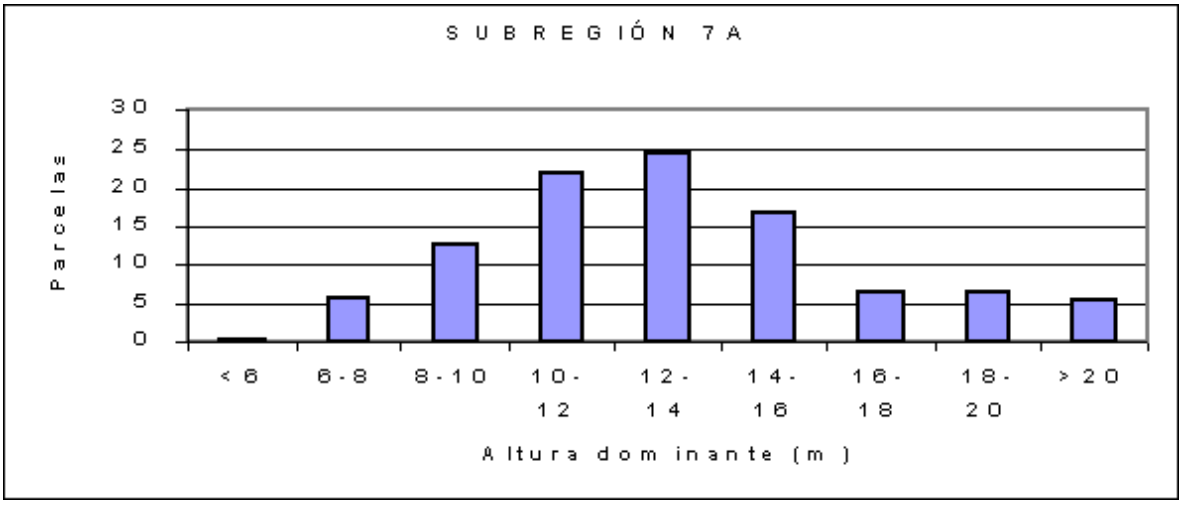
Tabla 3. Variables dasométricas en *Pinus nigra* Arn. en la subregión de procedencia 7C.

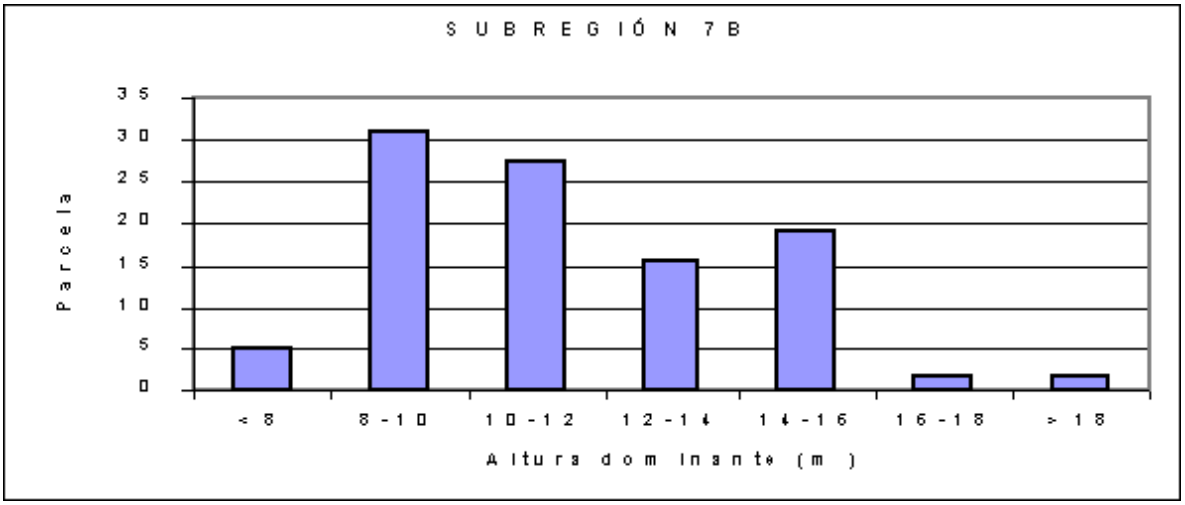
Variables	**Promedio**	**Máximo**	**Mínimo**	**Desv. Est.**
Árboles por ha	768	2610	110	542
Diámetro medio cuadrático (cm)	21	44	10	6
Diámetro dominante (cm)	28	47	14	7
Altura media (m)	8	14	5	2
Altura dominante (m)	10	17	5	2
Área basimétrica (m^2/ha)	20	48	10	9

Volumen con corteza (m^3/ha)	92	229	34	54
Increm. vol.corteza (m^3/ha/año)	3	8	1	2
Índice de densidad Hart	45	131	18	17
Índice de densidad Reineke	459	1118	218	197

Tabla 4. Análisis de varianza de los modelos de regresión para las variables diámetro medio cuadrático, área basimétrica y volumen en *Pinus nigra* Arn. en la Región de procedencia 7.

Modelo de diámetro medio cuadrático						
Fuente	Grados lib.	Suma Cuad.	Cuad.Med.	Pr>F	R^2 Ajustada	C. V.
Modelo	2	45,716	22,853	0,0001	0,6294	8,639
Error	415	26,728	0,064			
Total	417	72,435				
Modelo de área basimétrica						
Fuente	Grados lib.	Suma Cuad.	Cuad.Med.	Pr>F	R^2 Ajustada	C. V.
Modelo	2	28,273	14,136	0,0001	0,8080	4,216
Error	415	6,679	0,016			
Total	417	34,953				
Modelo de volumen						
Fuente	Grados lib.	Suma Cuad.	Cuad.Med.	Pr>F	R^2 Ajustada	C. V.
Modelo	2	120,864	60,431	0,0001	0,9300	3,263
Error	413	9,046	0,0219			
Total	415	129,908				





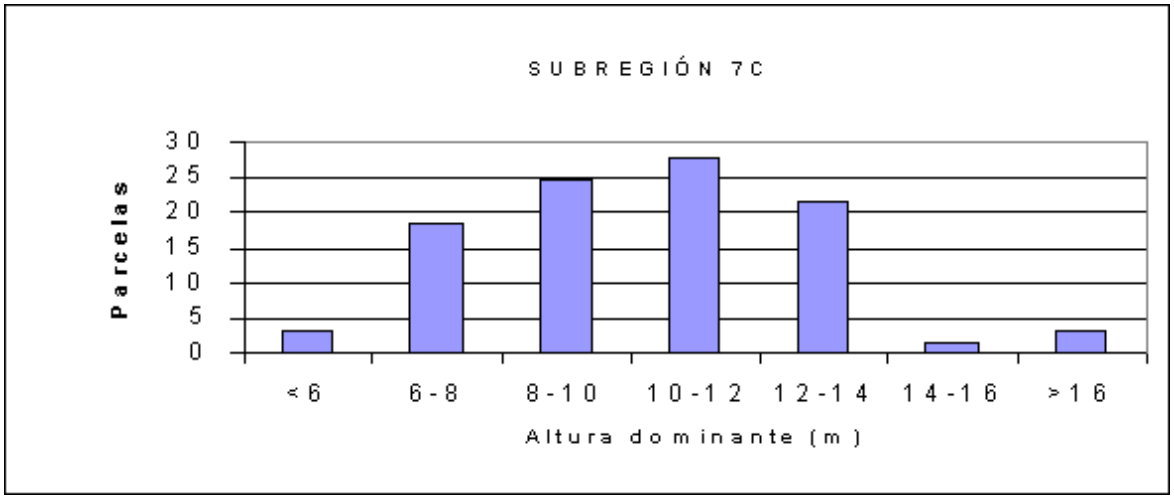


Figura 1.Distribuciones de clases de altura para cada subregión en *Pinus nigra* Arn. en cada subregión de procedencia.