

CARACTERIZACIÓN DASOMÉTRICA DE MASAS MIXTAS CON ESTRATO DOMINANTE PROCEDENTE DE REPOBLACIÓN ARTIFICIAL EN SIERRA MORENA

Juan Oliet Palá & Simón Cuadros Tavira

Departamento de Ingeniería Rural. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba

1. INTRODUCCIÓN

Muchas de las masas forestales procedentes de repoblación en España han sobrepasado ya la mitad del turno con escasas o nulas actuaciones selvícolas, fundamentales para la mejora de sus condiciones de vegetación y de calidad. La ausencia de objetivos definidos para estas masas, además del enorme costo que tales actuaciones conllevan, son dos de las principales razones que justifican la falta de actuación. La definición de objetivos, basada en las demandas del propietario y en las condiciones del monte, es una de las tareas que se incluyen en los planes técnicos o proyectos de ordenación que con urgencia deberían ser redactados para estas masas.

Uno de los objetivos que se plantean en los montes andaluces de repoblación es su transformación en masas mezcladas (Plan Forestal Andaluz, 1989) para mejorar su estabilidad e incrementar la oferta de productos.

En el caso particular de Sierra Morena, muchas repoblaciones fueron realizadas sobre terrenos sobrepastoreados, antiguos eriales o encinares muy degradados. La presencia del estrato arbóreo de coníferas y el cambio de vocación han permitido mejorar las condiciones para el desarrollo de algunas especies del bosque original (encina, alcornoque, acebuche, madroño, quejigo,

etc.) indicando la posibilidad de acometer la transformación aconsejada mediante una práctica selvícola que favorezca la regeneración y el crecimiento de dichas especies.

El objetivo del presente trabajo se centra en cuantificar el grado de presencia de especies forestales de interés para el cumplimiento del objetivo de transformación de estas masas artificiales en formaciones mixtas.

2. INVENTARIO

2.1. Montes de estudio

Los datos que a continuación se presentan corresponden al inventario de dos montes situados en la Sierra Morena cordobesa: Hacienda del Berro y Suerte Lentisco.

El primero situado en el Término Municipal de Villaviciosa, posee una superficie de 210 has. Entre 1966 y 1970 el Patrimonio Forestal del Estado repobló parte de esta superficie, de la que en la actualidad, y según los datos del inventario realizado, quedan 120 has, pobladas de *Pinus pinea* y *P. pinaster*. El resto está ocupado por formaciones de matorral, pastizales y mezcla de matorral con matas de encina.

El monte de Suerte Lentisco está situado en el Término Municipal de Obejo. Con una superficie total de 541 hectáreas, en la actua-

lidad las masas de repoblación, creadas mayoritariamente entre 1966 y 1970¹, ocupan una superficie de 243 has pobladas de *p. pinea* y *P. pinaster*. El resto está ocupado por formaciones de matorral, pastizales, mezcla de matorral mediterráneo noble con matas de encina y una extensa zona de repoblación (98 has) recientemente incendiada.

2.2. Métodos de inventario

División inventarial

El objetivo es el conocimiento de la distribución espacial de las distintas unidades de vegetación en cada monte y la constitución de las unidades de inventario (cantones), formados de acuerdo a los criterios de composición específica, edad, tratamientos efectuados y superficies ocupadas.

Mediante la fotointerpretación, se elabora un primer borrador cartográfico de cantones a E 1:10.0000, que se contrasta y modifica tras la visita al monte.

Una vez obtenido el mapa definitivo, éste se incorpora a una base de datos georreferenciada (ARC/INFO) con objeto de estudiar las cabidas reales de los distintos cantones, después de sustraer las superficies no pobladas, tanto los rasos permanentes (cortafuegos, caminos...) como los terrenos forestales no repoblados, que no se contabilizan a efectos de inventario.

Por último, tras el estudio de la composición cualitativa y de las superficies de los cantones definitivamente constituidos se procede a una primera agrupación de los mismos en lo que constituirán los estratos de muestreo. Los criterios de formación de estratos han sido:

- Composición específica (pinares de repoblación)
- Grado de mezcla de dichas especies de pino
- Tratamientos selvícolas y densidad resultante
- Superficie ocupada

Diseño y realización del inventario

Dada la heterogeneidad de los montes objeto de inventario se utilizó el muestreo sistemático estratificado con afijación proporcional. Las parcelas son circulares de radio fijo de 10 m. de longitud.

El cálculo del tamaño de muestra se efectuó tras un inventario piloto con el que se estimó la variabilidad de la distribución de existencias en la masa al tiempo que permitió la obtención de las ecuaciones de cubicación de las especies procedentes de repoblación mediante el apeo de árboles tipo. El cálculo de tamaño de muestra asignó valores de intensidad de muestreo del 2.3% en Hacienda del Berro y del 2.4% en Suerte Lentisco.

Tras el cálculo del tamaño de muestra para cada monte y estrato, la ubicación de las parcelas se realizó mediante la superposición sobre el plano 1:10.000 de una malla de lado el correspondiente a la intensidad de muestreo fijada. Dicha malla se replanteó sobre fotografía aérea con objeto de facilitar la localización de las parcelas en el monte.

Los trabajos de campo se realizaron entre los meses de enero a abril de 1995. En cada parcela se midieron el diámetro normal de todos los pies mayores de 7.5 cm., así como la altura de una submuestra de tres pies de repoblación. Asimismo se tomaron datos cualitativos relativos a la presencia de otras especies de matorral o de pies no inventariables de especies forestales.

Proceso de datos

Los cálculos se realizaron para las variables volumen con corteza (pies de repoblación), diámetro normal, área basimétrica y número de pies. Los resultados se presentan, por una parte, para cada uno de los estratos de muestreo y por especie de repoblación y, por otra para los valores globales del monte por especie. El cálculo de existencias para

¹ Según datos del Patrimonio Forestal del Estado, entre 1961 y 1965 se repoblaron 79 has. en Suerte Lentisco.

las especies *P. pinaster* y *P. pinea* se realiza ajustando, para cada monte, una tarifa de cubicación $V=F(d,h)$ obtenida en el inventario piloto mediante el apeo de árboles tipo. Las tarifas y tablas de cubicación se recogen en el Anejo. Se efectuó una comparación de diámetros medios de cada especie entre los distintos estratos mediante el test de comparaciones múltiples de Scheffé, con un nivel de significación del 95%. Para el conocimiento del grado de mezcla de las especies se ha empleado el valor del porcentaje de parcelas en las que se produce coincidencia de especies. Teniendo en cuenta el tamaño de la parcela de muestreo (314 m²), es posible aproximarnos al conocimiento de la distribución espacial de las especies, pudiendo determinar si la mezcla es mayoritariamente íntima o por rodales. El error de muestreo (intervalo de confianza) en la estimación de todos los valores medios se da con una probabilidad fiducial del 95%.

3. RESULTADOS

3.1. Monte: Hacienda del Berro

La división inventarial y medición de cabidas permite construir un mapa de cantones con las siguientes características:

- Cabida total del monte: 210 has
- Cabida poblada: 119.5 has.
- Número de cantones definidos en cabida poblada: 12

Los cantones se agruparon en los siguientes estratos de muestreo:

- **Estrato I:** formado por cantones de *P. pinea* o *P. pinaster* puros y en espesura, debido a la ausencia de clareos y clara previas. La superficie de este estrato es de 71 has. Está integrado por 5 cantones, cuatro de los cuales son de *P. pinaster* puro y uno de *P. pinea*.
- **Estrato II:** formado por cantones de *P. pinaster* que han sido objeto de tratamientos selvícolas. Lo forma un solo cantón.
- **Estrato III:** es el menos uniforme de todos. Se trata de una mezcla de rodales

de repoblación más o menos íntima de *P. pinea* y de *P. pinaster*, con distintos niveles de espesura. La superficie de este estrato es de 24.1 has. Está compuesto por 5 cantones.

La presentación de resultados se realiza en 2 formas:

- Por estratos de muestreo, y por especies si los estratos presentan cantones formados por una sola especie de repoblación.
- Valores generales medidos en todo el monte.

La Tabla 1 recoge los valores de las altura medias (Hm), existencias (Vcc), número de pies (N), diámetro medio (Dm) y área basimétrica (AB) para las especies presentes: *Pinus pinaster* (Ppr), *Pinus pinea* (Ppa) y *Quercus ilex* (Qi).

Considerando una edad aproximada de 30 años para la masa de repoblación, los datos correspondientes a los cantones de *P. pinaster* en el Estrato I (masa no aclarada) son similares a los propuestos en las tablas de producción de densidad variable de esta especie en el Sistema Central para la calidad II (GARCÍA ABEJÓN et al 1989).

Por otra parte, y tras realizar un test de comparaciones múltiples se observaron diferencias significativas en el diámetro medio de la especie *P. pinaster* del estrato II (D=20.1 cm) respecto a los estratos I y II (D=18 y 18.8 cm respectivamente), evidenciando el efecto de puesta en luz derivada de la clara realizada en aquel estrato diez años atrás. Asimismo se observaron diferencias significativas entre el diámetro medio de *P. pinea* de los estratos donde está presente (I y III); este hecho podría explicarse por la distinta composición específica de ambos estratos, ya que en el primero los cantones de piñonero son de masa pura y en el tercero se presentan mayoritariamente mezclados con el negral. En el caso de la encina, y a pesar de que puede observarse un mayor valor del diámetro medio del estrato II (12.3 cm) las diferencias no son significativas. Es probable que la puesta en luz tras la clara del pinar sea la responsable de este incremento diametral.

El número de pies de encina inventariables está en proporción baja respecto a las especies de repoblación. Tan sólo en el Estrato II, el porcentaje de pies de encina (20%) supera al valor fijado del 10% para la consideración de una masa como mixta, y esto provocado por la intensidad de unas claras que han dejado muy reducido el número de árboles de *P. pinaster*.

El grado de mezcla puede deducirse del porcentaje de parcelas de muestreo con una composición específica definida. La Figura 1 recoge el grado de mezcla de las especies (inventariables) en los diferentes estratos. Se observa que, salvo en el Estrato III, alrededor del 50% de la superficie muestreada presenta una mezcla íntima de pies de encina con conífera, si bien en proporción de pies muy escasa con revela la anterior Tabla 1.

La presencia global de encina inventariable junto con regenerado (matas) y pies no inventariables se presenta en la Figura 2, que recoge los porcentajes de parcelas en las que se encontró: sólo encina inventariable, sólo encina no inventariable (matas y pies menores), mezcla de ambos casos y parcelas sin presencia de encina. En general, y salvo en los cantones de piñonero del Estrato I, se observa una presencia abundante de aquella especie, especialmente en el Estrato II.

La Figura 3 recoge gráficamente los valores medios de existencias, diámetros, número de pies y área basimétrica para las tres especies estudiadas, junto con el error relativo de cada estimación. La mayor variabilidad se aprecia en la población de encina, si bien los valores se aproximan a los de pino piñonero.

3.2. Monte: Suerte Lentisco

Se trata de un monte repoblado durante el segundo quinquenio de los sesenta, en su mayor parte con *Pinus pinea* y *P. pinaster* en rodales pequeños y medianos, utilizando el aterrazado como método de preparación de suelo. Es notable la presencia de encina y acebuche tanto arbolado inventariable como matas, la última especie en menor cuantía y mas irregular distribución. Los trabajos de

inventario se llevaron a cabo en los meses de enero y febrero de 1995.

Las características del monte derivadas de la división inventarial establecida son las siguientes:

- Cabida total: 540 has
- Cabida poblada por pinos piñonero y resinero: 243 has
- Cantones definidos en la cabida poblada anterior: 14

Los cantones anteriores se asociaron en los siguientes estratos:

- **Estrato I:** Masa espesa de *P. pinaster* procedente de repoblación. No se ha efectuado intervención selvícola alguna. Suma 78.2 has e incluye 7 cantones.
- **Estrato II:** Masa aclarada de *P. pinaster*, intervenida mediante cortas de policía a lo largo del último decenio para la extracción de secos y atacados por *Blastophagus destruens*. Consta de dos cantones que totalizan 72.4 has.
- **Estrato III:** Masa espesa de *P. pinea*. Abarca 92.4 has agrupando 5 cantones

Para presentar los resultados seguimos el mismo esquema usado anteriormente, es decir expresión de las variables dasométricas mas trascendentes por estratos (Tabla 2) y para el conjunto del monte (Figura 6).

Teniendo en cuenta las épocas en las que se realizaron las plantaciones podemos asignar una edad media aproximada de 27 años al conjunto del monte y tomando como referencia las tablas de producción ya citadas (GARCÍA ABEJÓN et al., 1989), la masa de *P. pinaster* correspondería a calidad III reflejando una espesura defectiva para la edad que puede atribuirse a una mayor participación de la vegetación arbórea natural junto a mayor mortalidad por inadaptación, sequía y plagas.

En relación a las distribuciones diamétricas, examinando las poblaciones muestrales por especies mediante ANOVA de una vía y tests de rango múltiple (método Scheffé) se infieren los siguientes resultados:

No existe diferencia entre las poblaciones muestrales de *P. pinaster* en los estratos I y II, lo que puede indicar, suponiendo que se parte de masas con características no muy distintas, que a pesar de su intensidad aún no es posible reconocer el efecto que las claras ejercen sobre esta masa de pino posiblemente debido a lo reciente de su realización y a la incierta situación del arbolado.

Existe diferencia significativa entre las poblaciones muestrales de diámetro de *Q. ilex* del estrato I y los otros dos estratos, siendo éstos últimos indiferenciados entre sí. Esto puede interpretarse como un efecto activador de la clara ejercido sobre la regeneración y el crecimiento de la encina como consecuencia de la puesta en luz, ello explicaría tanto la enorme diferencia entre el número de pies por hectárea en el estrato II aclarado y el estrato I no intervenido (163 contra 24) como el menor diámetro medio del estrato aclarado que tendría origen en la incorporación de numerosos pies no inventariables al grupo de inventario trasladando de esta forma el centro de la distribución hacia el extremo inferior. Sin embargo esta diferencia no es patente en relación al estrato III de *P. pinea* donde la espesura es mayor y sólo está fundada en cuanto al número de pies por hectárea y por tanto en el área basimétrica.

No existe diferencia entre las poblaciones muestrales de diámetros de *Olea europaea* en los tres estratos, tampoco el resto de las variables consideradas presentan diferencias de consideración a pesar de la irregularidad de su distribución.

Los gráficos de la figura 4 expresan la composición de cada estrato en función del número de parcelas en las que se presentan cada una de las categorías consideradas, es decir especies y mezclas de ellas.

Por apartarse diametralmente de la pauta mayoritaria en este monte es destacable la situación del estrato II, aquel que ha sido intervenido sobre el vuelo de *P. pinaster* fundamentalmente mediante cortas de policía y mejora; en él existe un predominio notable de vegetación natural inventariable,

en tanto que en los otros dos estratos las superficies con mayor representación corresponden a los pinares de repoblación, siendo mas notable esta circunstancia en el caso del estrato III de *P. pinea*.

La figura 5 permite estimar la presencia de encina y de acebuche en los diferentes estratos a partir de las parcelas de muestreo, destacando el nuevo estrato aclarado II en el que la presencia de encina es muy amplia, caracterizándose además por presentar tanto pies inventariables como menores en la mayor parte de las parcelas frente a citas muy inferiores en los otros dos estratos, ello nos permite aventurar un efecto potenciador de la regeneración de encina como consecuencia de las fuertes claras efectuadas. No hay evidencia, sin embargo, de que esto suceda con el acebuche en similar intensidad aunque puede apreciarse un leve efecto positivo en el estrato I y en comparación con el estrato II de la misma especie aunque no en comparación con el estrato III de la especie *P. pinea*.

El resumen para el conjunto del monte de las principales variables por especies queda recogido en forma gráfica en la Figura 6 con expresión de los intervalos de error en los que ha incurrido la estimación. Los datos se refieren en cada caso a las superficies en las que se distribuyen las especies, es decir cada especie de pinos a los estratos en que está presente y las frondosas a todo el monte a pesar de existir algunos cantones en los que no se encuentran. Sólo se expresan datos de existencias para los pinos únicos para los que, como se ha dicho, se han determinado ecuaciones de cubicación a partir de árboles tipo.

4. CONCLUSIONES

4.1. Monte Hacienda del Berro

Se ha constatado la presencia de un estrato de encina inventariable en la repoblación de coníferas realizadas que, si bien no es muy abundante en número, se reparte con una cierta homogeneidad en el monte. Asimismo el inventario de regeneración realizado constató la abundante presencia en superficie de

pies jóvenes y de matas de esta especie bajo el pinar, lo que permite deducir la recuperación de esta frondosa la abrigo del dosel de repoblado.

Dado que el inventario permite localizar espacialmente las características de la masa, puede proponerse un modelo de actuación selvícola por cantones encaminado a su transformación en masa mixta que básicamente consistiría en dos tipos de tareas:

Cortas de mejora en la masa de pinar, que servirán al tiempo de liberación de los pies de encina inventariable. La extensión de sus copas tras la clara del pinar incrementará la fracción de cabida cubierta de aquella especie. Estas cortas son de especial urgencia en los cantones del estrato I, que presentan densidades excesivas.

Roza y resalveo de las matas de encina, acompañado en unos casos por las cortas de regeneración del pinar y en otros por las de mejora, según el orden que el plan dasocrático asigne a los cantones para la entrada en regeneración. Las tareas de regeneración del encinar deberán comenzar en los cantones del estrato III, donde la presencia de matas de esta especie supera el 60% de su superficie.

4.2. Monte Suerte Lentisco

La densidad del arbolado en los estratos de *P. pinaster* es muy baja para la edad del mismo incluso en el estrato que no ha sido sometido a ninguna intervención selvícola y muy alejada de los valores medios nacionales establecidos en el primer Inventario Forestal Nacional para la especie en masas regulares (ICONA, 1979). El estrato correspondiente a *P. pinea* tampoco es espeso aunque casi dobla a los anteriores en número de pies. En todo el monte se aprecia una importante presencia de vegetación arbolada natural a base de encina y acebuche que junto a la regeneración detectada supone en todos los casos presencia en más del 50% de la superficie, circunstancia que en el caso del estrato II se eleva hasta el 95% posiblemente favorecida por la intervención selvícola

eliminando un buen número de pies de pino sin futuro.

A tenor de la presencia de arbolado y de regenerado de frondosas cabe considerar dirigir estas masa forestales hacia masa mixtas conífera-frondosas con predominio inicial de *Pinus sp.* Como forma estable transitoria hacia una masa ahuecada de frondosas con predominio de *Quercus ilex* cuya orientación sería hacia el aprovechamiento ganadero porcino y/o cinegético asentado en la zona, sin dejar de lado la posibilidad de una producción compartida de piñón en el estrato correspondiente.

Los tratamientos recomendados en cada caso serían los siguientes:

- Aclarado selectivo y atemperado a la frecuencia de frondosas en aquellos cantones en los que existe presencia de encina, acebuche y arbustal mediterráneo.
- Claras precautorias por lo bajo que no sobrepasen el 65% de Área Basimétrica residual de la conífera en los cantones puros de *P. pinaster*, enfocadas al favorecimiento de la aparición de frondosas.
- Claras fuertes por lo bajo en el estrato de *P. pinea* que dejen 2/3 de área basimétrica residual o alrededor de 250 pies por hectárea de esta especie con la finalidad de favorecer tanto a los pies de conífera remanente como al sustrato de frondosas.

Teniendo en cuenta que una fracción importante de la regeneración de encina corresponderá a matas procedentes de brotes de cepa, para favorecer la aparición de brotes vigorosos de raíz que superen la fase de achaparramientos, se puede recurrir a la roza parcial lateral entre dos tierras seguida de resalveo de chirpiales según el método propugnado por DE SIMÓN (1989).

5. BIBLIOGRAFÍA

DE SIMÓN, E. Y LÓPEZ SEGURA, J.G. (1989). *Replantaciones forestales*. En Curso de Evaluación de Impacto Ambiental de las repoblaciones forestales. CEDEX. MOPU. Madrid.

GARCÍA ABEJÓN, J.L. Y GÓMEZ LORANCA, J.A. (1989). *Tablas de producción de densidad variable para Pinus pinaster Ait. En el Sistema Central*. Comunicaciones INIA. Serie Recursos Naturales n.º47.
 ICONA (1979). *Las coníferas en el primer*

Inventario Forestal Nacional. Subdirección General de Protección de la Naturaleza. Ministerio de Agricultura. Madrid.

JUNTA DE ANDALUCÍA. (1989). *Plan Forestal Andaluz*. Sevilla.

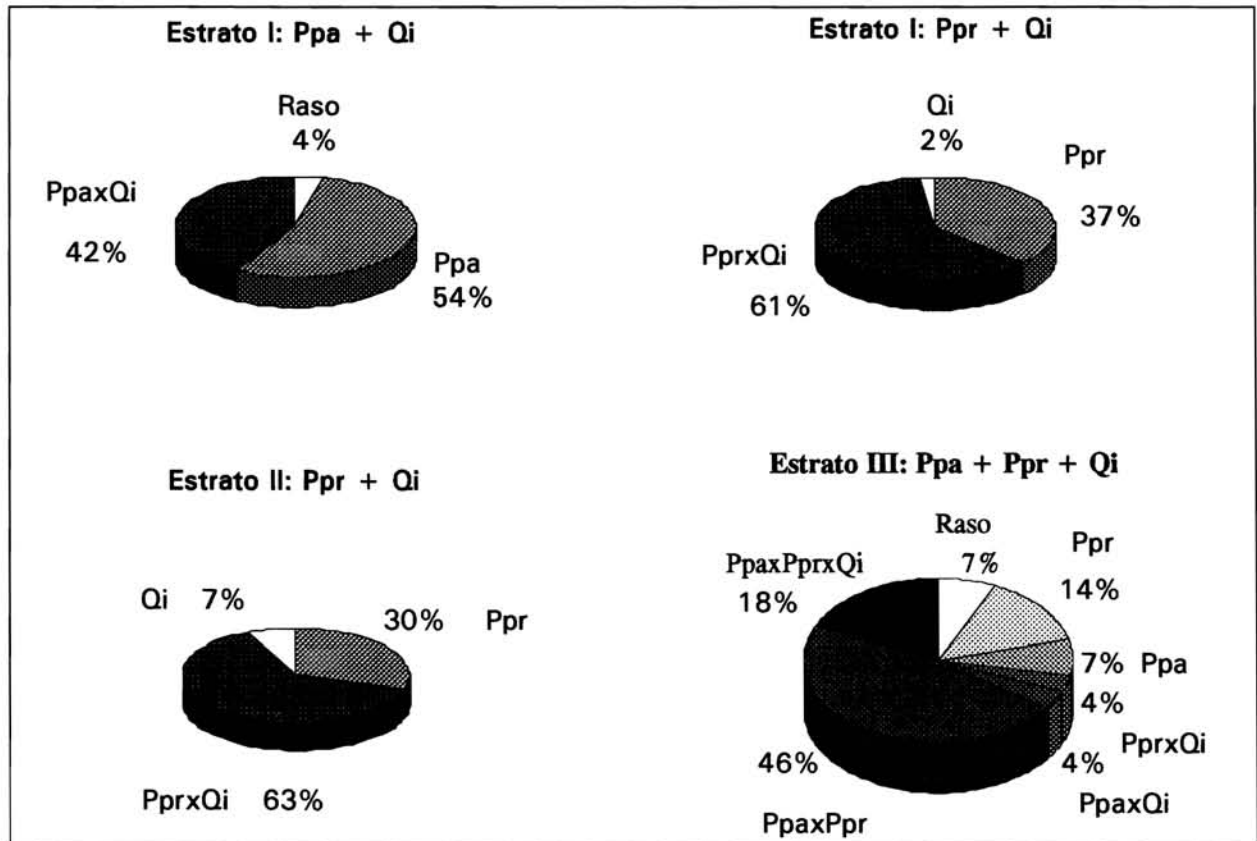


Figura 1.- Composición específica de los estratos en el monte Hacienda del Berro

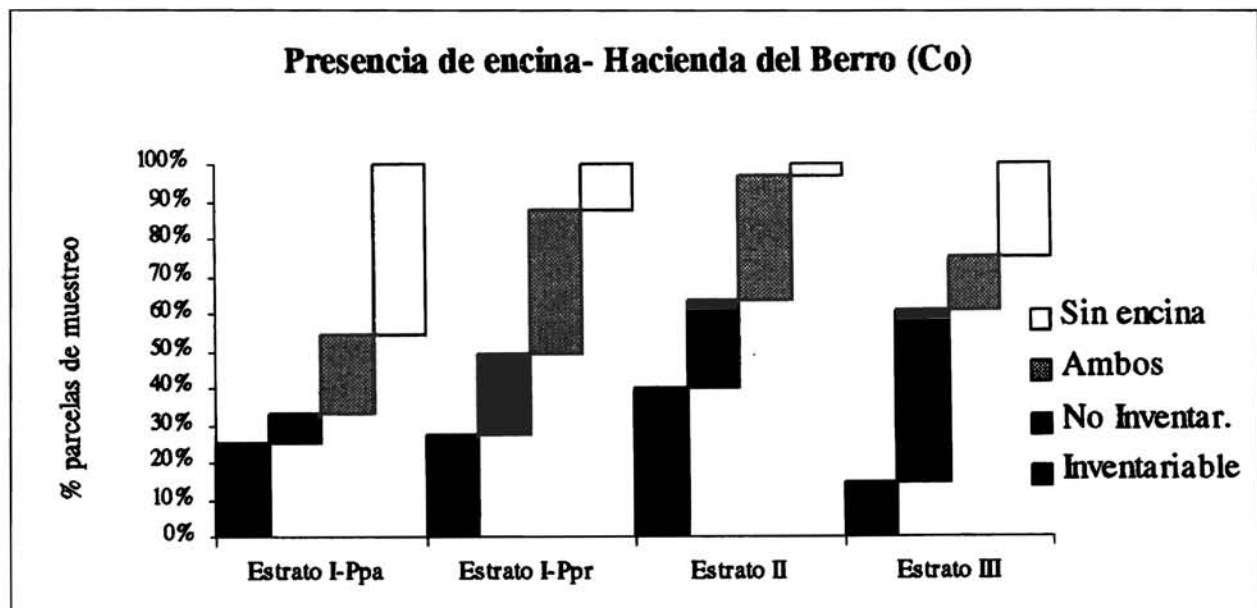


Figura 2.- Estimación superficial de la presencia de Quercus ilex

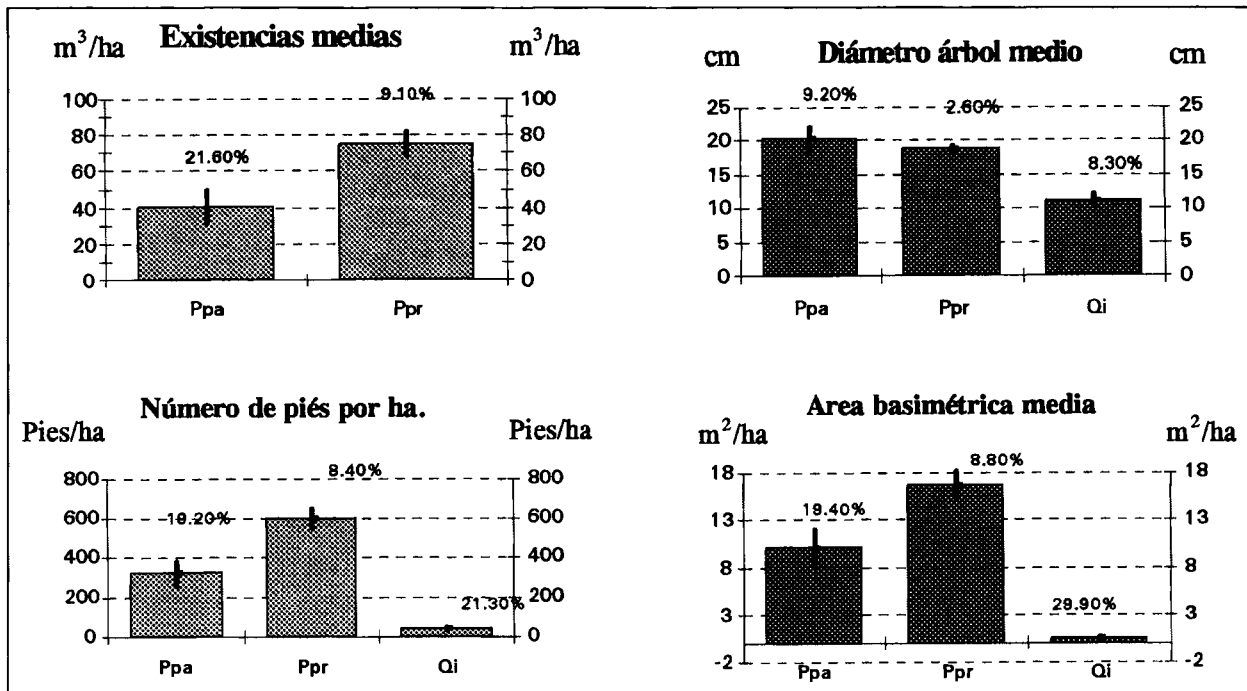


Figura 3.- Valores medios del monte Hacienda del Berro

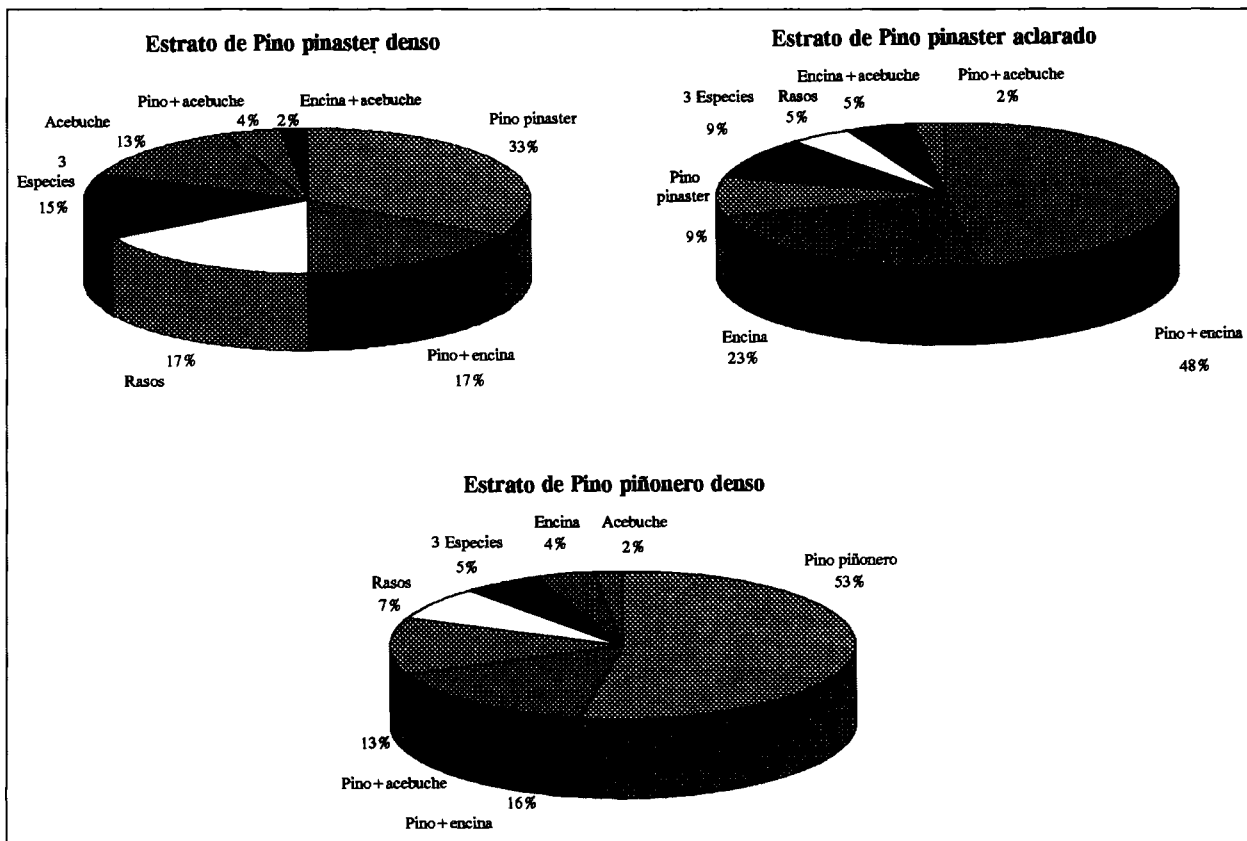


Figura 4.- Composición específica de los estratos en el monte Suerte Lentisco

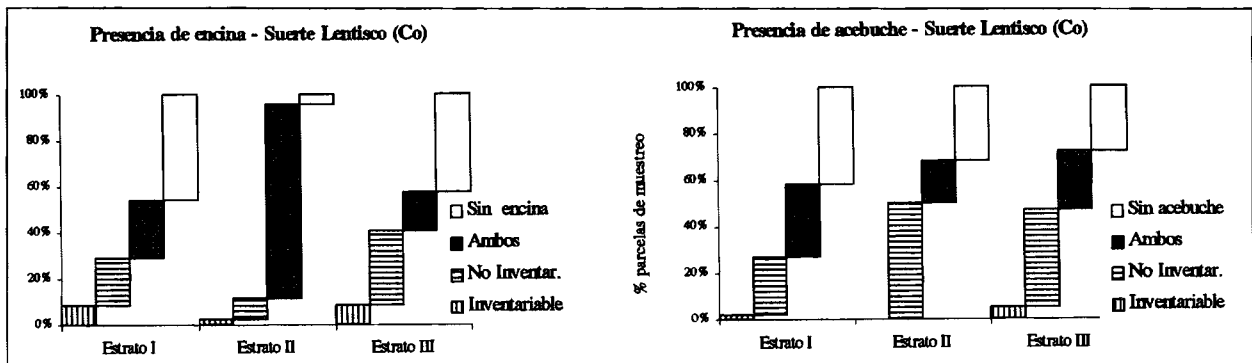


Figura 5.- Estimación superficial de la presencia de encina y acebuche en el monte Suerte Lentisco

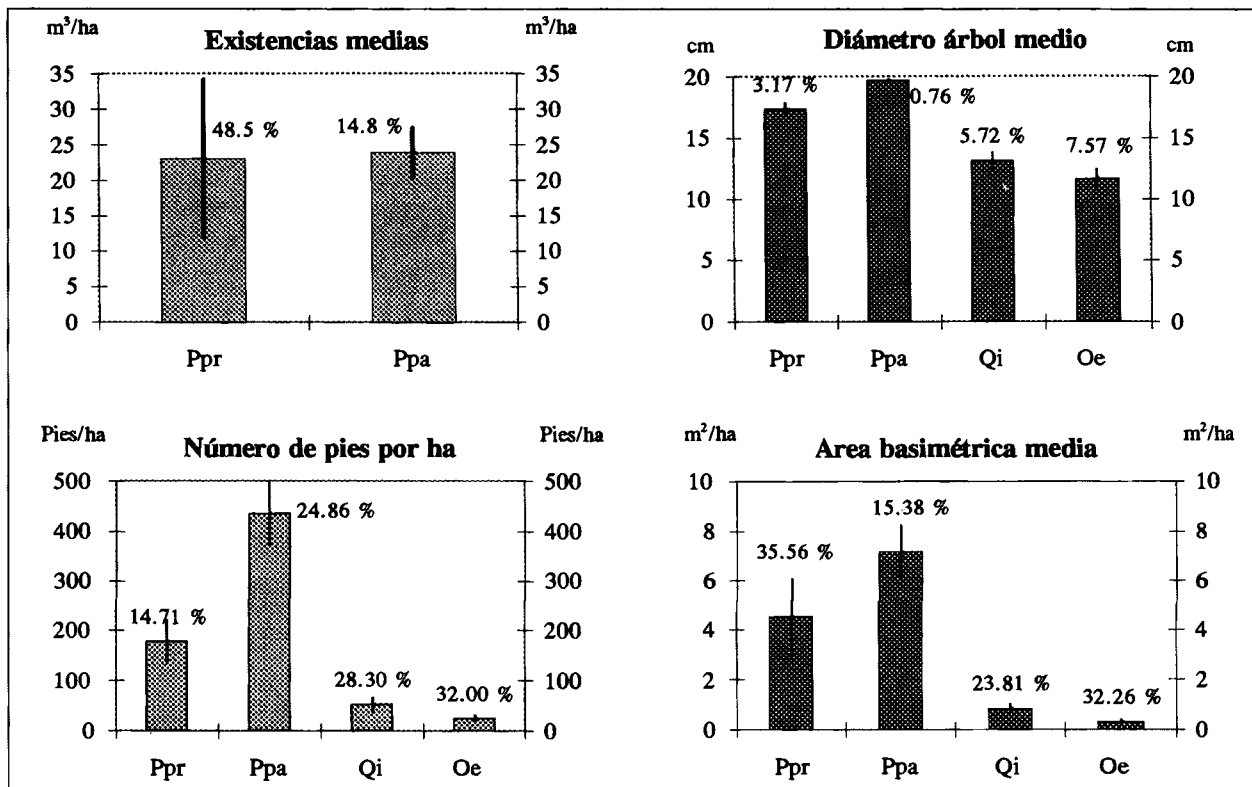


Figura 6.- Valores medios del monte Suerte Lentisco

Hacienda Berro	Especie	Hm m	Vcc m³ ha⁻¹	Dm cm	Nº pies ha⁻¹	AB m² ha⁻¹
ESTRATO I (Cantones de Ppr)	<i>Pinus pinaster</i>	9.28±0.37	107.85±11.3	18.02±	887±160	24.03±2.42
	<i>Quercus ilex</i>	-	-	11.32±	50±14	0.54±0.21
ESTRATO I (Cantones de Ppa)	<i>Pinus pinea</i>	7.95±0.65	59.09±15.3	18.50±	540±124	15.39±3.56
	<i>Quercus ilex</i>	-	-	11.24±	26±16	0.40±0.48
ESTRATO II	<i>Pinus pinaster</i>	8.72±0.37	38.33±7.0	20.14±	250±40	8.30±1.46
	<i>Quercus ilex</i>	-	-	12.26±	51±18	0.71±0.40
ESTRATO III	<i>Pinus pinaster</i>	8.26±0.50	43.55±14.51	18.84	349±126	9.64±3.19
	<i>Pinus pinea</i>	7.46±1.00	25.26±10.02	21.74	144±49	5.65±2.06
	<i>Quercus ilex</i>	-	-	9.72	30±26	0.26±0.25

Tabla 1.- Valores medios por estratos y especies en el monte Hacienda del Berro

Suerte Lentisco	Especie	Hm m	Vcc m ³ ha ⁻¹	Dm cm	Nº pies ha ⁻¹	AB m ² ha ⁻¹
ESTRATO I	<i>Pinus pinaster</i>	7.29±0.72	34.237±20.9	17.55±0.71	243±74	6.41±2.9
	<i>Quercus ilex</i>		-	17.45±3.92	24±13	0.78±0.5
	<i>Olea europaea</i>		-	11.73±1.36	44±7	0.5±0.1
ESTRATO II	<i>Pinus pinaster</i>	7.25±0.54	10.846±4.5	16.83±0.79	104±33	2.42±0.9
	<i>Quercus ilex</i>		-	12.43±0.75	163±50	2.15±0.7
	<i>Olea europaea</i>		-	10.52±1.54	12±10	0.11±0.1
ESTRATO III	<i>Pinus pinea</i>	5.41±0.15	23.915±3.6	14.34±0.21	435±64	7.15±1.1
	<i>Quercus ilex</i>		-	13.07±1.53	18±9	0.27±0.1
	<i>Olea europaea</i>		-	11.82±1.41	22±11	0.30±0.2

Tabla 2.- Valores medios por estratos y especies en el monte Suerte Lentisco

Anejo			
<i>Tablas de cubicación de doble entrada</i>			
Especie	Tabla	R ²	n
<i>Pinus pinea</i>	Vcc=7.04847+3.74076E-3 Dcc ² Ht	98.38	100
<i>Pinus pinaster</i>	Vcc=14.2232+3.37723E-3 Dcc ² Ht	95.17	25
<i>Tarifas de cubicación de una entrada</i>			
Hacienda del Berro			
Especie	Tarifa	R ²	n
<i>Pinus pinea</i>	Vcc= -5.074174 Dcc+0.55419 Dcc ²	97.30	76
<i>Pinus pinaster</i>	Vcc=-2.314725Dcc+0.472888 Dcc ²	96.80	332
Suerte Lentisco			
Especie	Tarifa	R ²	n
<i>Pinus pinea</i>	Vcc= 2.718282 (1.75795 + 0.14002 Dcc)	95.50	243
<i>Pinus pinaster</i>	Vcc=-8.941936Dcc+0.819202 Dcc ²	96.30	167
Vcc:	volumen con corteza en dm ³		
Ht:	altura total en dm		
Dcc:	diámetro normal con coretza en cm		
R ² :	coeficiente de determinación en porcentaje		
n:	tamaño de muestra		