

## DISTRIBUCION DE LOS EFECTIVOS DEL SOTOBOSQUE DE UN ALCORNOCAL EXTREMEÑO SOMETIDO A DIFERENTES TRATAMIENTOS SELVICOLAS

R. CURRÁS<sup>1</sup>, M. GUARA<sup>1</sup> y G. MONTERO<sup>2</sup>

### RESUMEN

En un alcornocal situado en la Sierra de San Pedro (Cáceres) se realizó una experiencia de control de matorral del sotobosque por distintos procedimientos, de desbroce y laboreo del terreno. La aplicación de estos tratamientos produce un impacto sobre el matorral que puede provocar cambios en la estructura y composición florística del sotobosque. Para evaluar estos cambios se efectuó un muestreo en las cinco parcelas del Bloque C del diseño general, seleccionando aleatoriamente 4 subparcelas rectangulares de 10 m × 8 m (80m<sup>2</sup>). En cada una de estas subparcelas se inventariaron los individuos de todas las especies leñosas arbustivas, así como las arbóreas de *Quercus ilex rotundifolia* y *Q. suber* referidos a una hectárea.

Con los datos referidos al número de individuos por hectárea, se adjuntó el modelo log-lineal de MOTOMURA y se procedió a la evaluación de la bondad del ajuste por medio del análisis de varianza, coeficiente de regresión y sus límites de confianza. En todos los casos el ajuste fue estadísticamente significativo.

El número de especies tanto observadas como calculadas es superior al control en todos los tratamientos realizados, debido a la disminución de la competencia por el espacio en el estado juvenil y de los primeros años del rebrote, en las parcelas tratadas.

### 0. INTRODUCCION

La aplicación de diferentes tratamientos selvícolas en un alcornocal tiene la finalidad de incrementar la producción, tanto en cantidad como en calidad, del corcho. A su vez, la aplicación de estos tratamientos pasa, en general, por el empleo del desbroce como un método de eliminación de competencia para el arbolado, así como para facilitar las operaciones inherentes al descorche y extracción de los productos. La realización de desbroce puede llevar implícita un cambio, tanto en la estructura como en la composición florística del sotobosque.

El presente trabajo tiene por objeto cuantificar, a los tres años de realizados una serie de tratamientos selvícolas, la estructura interna del sotobosque de un alcornocal.

### 1. MATERIAL Y METODOS

#### 1.1. Descripción del sitio de ensayo

##### 1.1.1. Localización

Término municipal: Aldea del Cano  
Provincia: Cáceres  
Monte: Moro Alto del Mayorazgo  
Sistema montañoso: Vertiente Norte de la Sierra de San Pedro  
Latitud: 39° 14' 50" N  
Longitud: 2° 42' 30" W  
Altitud: 470 m s.n.m.  
Orientación: N-NE  
Pendiente: 25-30%

<sup>1</sup> Universitat de València. Departament de Biologia Vegetal. UI. Fitografia. Facultat de Ciències Biològiques. E-46100 Burjassot, València.

<sup>2</sup> Area de Selvicultura y Mejora Forestal del CIFOR-INIA. Carretera de La Coruña, km 7. 28004 Madrid.

## 1.1.2. Suelo

Según el Mapa de Suelos de España de GUERRA DELGADO *et al.* (1968) se trata de una tierra parda meridional sobre rocas metamórficas.

Los datos obtenidos del análisis de una muestra de suelos tomada en el mismo lugar donde se realizó el inventario de vegetación aparecen en la Tabla I.

De los resultados del análisis se deduce que se trata de un suelo de mediana permeabilidad y elevada capacidad de retención de agua absorbible por los vegetales.

Este suelo silíceo y de débil a moderadamente

ácido, tiene un conjunto de propiedades que son en principio bastante idóneas para mantener sobre sí una masa de *Quercus suber* L. Esta estimación es consecuencia de las experiencias y análisis aislados efectuados por el Departamento de Ecología del I.N.I.A., ya que no existe en la actualidad un estudio completo sobre los suelos de los alcornoques de la Península Ibérica.

Los contenidos de limo y arcilla de los horizontes inferiores pueden provocar condiciones de falta de permeabilidad. Esta circunstancia desfavorable queda atenuada mientras exista una estructura grumosa mantenida por la presencia de raíces a lo largo de todo el perfil y por un contenido aceptable de materia orgánica humificada.

TABLA I  
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS EDAFICOS DEL SITIO DE MUESTREO

	Profundidad Horizontes	Resultados por horizontes (%)			Técnica empleada en los análisis
		0-19 A	19-56 B	56-77 B/C	
Proporción de elementos gruesos	Grava y g. gruesa Partículas > 6 mm	23,09	26,50	29,05	Separación por tamización en seco y húmedo.
	Gravilla fina 6 mm > partículas > 2 mm	13,29	15,48	12,91	
	Tierra fina Partículas < 2 mm	63,62	58,02	58,04	
Análisis Granulométrico de la tierra fina	Arena Partículas > 50 $\mu$	49,7	46,2	38,7	Método doble de tamizaciones y sedimentación (piperaciones) en suspensión dispersa de T.F. utilizando Na (OH) 1N.
	Limo 50 $\mu$ > partículas > 2 $\mu$	38,6	37,8	43,4	
	Arcilla Partículas < 2 $\mu$	11,7	16	17,9	
	Textura	Franca			
Análisis químico	Materia orgánica %	3,53	0,40	0,24	Walkley A. y Black I. A. Soil Science, 3,7-1934.
	Acidez actual pH	6,3	5,6	5,1	Suspensión suelo-agua desti- lada 1:2,5.
	Acidez de cambio pH	5,1	5,3	3,9	Suspensión suelo Clk 1N 1:2,5.
	Ca CO <sub>3</sub> en gravillas	0,0	0,0	0,0	Método volumétrico Neutralización con potencie- metro automático.
	Ca CO <sub>3</sub> en tierra fina	0,0	0,0	0,0	

Es, pues, fundamental impedir el desmoronamiento de esta estructura grumosa, y para ello debe persistir de forma perenne un vuelo arbóreo, que asegure la colonización radicular de las capas inferiores. Todo tratamiento que lleve implícito un desbosque dificultaría enormemente una nueva utilización del suelo como sostén de arbolado. Es preciso que continúe esta colonización cuidando la regeneración para asegurar la existencia de la masa.

### 1.1.3. Diagnósis fitoclimática

Esta diagnósis se ha realizado siguiendo la metodología de ALLUÉ ANDRADE, 1990.

Basándonos en los criterios de proximidad a la zona de estudio y buscando la mayor similitud en altitud y orientación hemos elegido la estación meteorológica de Alcuéscar como más representativa de la zona en la que se tomó la muestra de vegetación.

La diagnósis fitoclimática del medio consiste, esencialmente, en el análisis del par formado por un primer miembro que representa la significación Super-anual de los cursos meteorológicos integrados por la vegetación y que por tanto refleja, básicamente, el carácter forestal del medio y cuyo climodiagrama se expone en la Figura 1, y en el segundo miembro, formado por varios términos representa la variabilidad interanual de los cursos meteorológicos del mismo lugar. Este segundo miembro del par se expresa mediante un polinomio cuyos coeficientes representan el tanto por ciento, respecto al período total estudiado, de años en que se ha presentado un tipo climático determinado. Contrariamente al primer miembro del par, el segundo cuantifica, en alguna medida, el riesgo o las expectativas fitológicas de la estación (posibilidades de regeneración, producción cualitativa y cuantitativa de corcho, períodos fenológicos, oportunidad de las fechas del descorche, etc.).

Hechos estos primeros comentarios la interpretación fitoclimática de la mencionada estación sería:  $65 IV_4 + 15 IV_3 + 10 IV_1 + 5 IV(VI)_1 + 5 VI(IV)_2$ .

El par no muestra un clima super-anual de tipo  $IV_4$  —mediterráneo genuino fresco menos seco

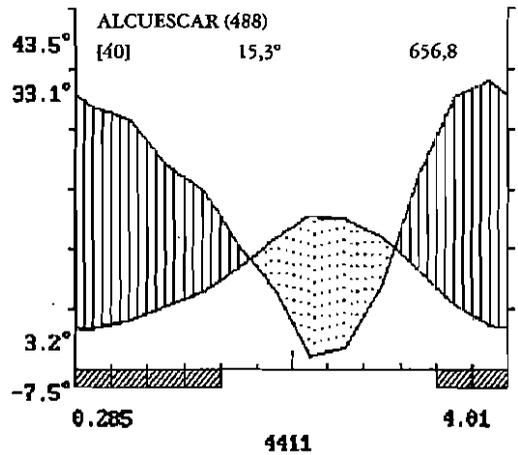


Fig. 1. Climodiagrama.

ilicino— muy típico, con fuerte escalas y sin analogías, y sólo muy débiles tendencias dispares hacia un clima  $IV_2$  mediterráneo genuino subtropical de Oleo-Ceratonion. La parte interanual o polinómica mantiene un predominante porcentaje de cursos del tipo  $IV_4$ , como es natural, pero pone de manifiesto la existencia de otros climas anuales que el espectro o primer miembro del par no señala:  $IV_3$  —mediterráneo genuino fresco más seco ilicino—;  $IV_1$  —mediterráneo genuino fresco más infrailicino—;  $IV(VI)_1$  —mediterráneo subnemoral más fresco ilicino—;  $VI(IV)_2$  —nemoromediterráneo genuino fresco marcescente—.

El polinomio parece indicar un viraje hacia climas más áridos y cálidos, lo que podría conllevar un viraje fitológico paralelo.

La estación es una especie de punto doble vegetal de alcornoques con *Sanguisorba agrimonoides* y encinares rotundifolios con piruétano, tal como predice el modelo.

### 1.2. Establecimiento de las parcelas, tratamientos y muestreo

En la estación de muestreo se fijó una superficie de 15 ha que se subdividió en 3 bloques (A, B y C) de 5 ha, que a su vez se subdividieron en 5 parcelas de 1 ha. En cada una de las cinco parcelas del Bloque C (de 1 ha de superficie) se aplica-

ron los siguientes tratamientos asignados al azar:

- Parcela C1: Roza del matorral y menor espesura del arbolado.
- Parcela C2: Testigo.
- Parcela C3: Roza del matorral y laboreo del suelo.
- Parcela C4: Roza del matorral, laboreo del suelo y fertilización con 150 kg/ha de sulfato amónico 26%.
- Parcela C5: Roza del matorral.

A los 3 años de aplicados los tratamientos se efectuó un muestreo en las cinco parcelas del bloque C, escogiendo aleatoriamente 4 subparcelas rectangulares de 10 m x 8 m (80m<sup>2</sup>) en cada una; estos 320 m<sup>2</sup>/parcela equivalen a una intensidad de muestreo del 3,2%. En cada una de estas subparcelas se contaron los individuos de todas las especies arbustivas, así como de las plántulas de las especies arbóreas *Quercus ilex* y *Q. suber*, referidos a 1 ha.

Para la nomenclatura de las especies se sigue el criterio de *Flora Europaea* (HALLIDAY & BEADLE, 1983).

### 1.3. Análisis estadístico de los datos

Con los datos, referidos a número de efectivos por hectárea, recolectados en las cuatro parcelas que fueron tratadas y la parcela testigo se realizó un ajuste al modelo log-lineal de Motomura (DAGET, 1976), procediéndose después a las testificaciones de la varianza y de significación de los coeficientes de regresión y de las diferencias entre los mismos *a posteriori*, y el cálculo de los límites de confianza de los coeficientes de regresión, media de las observaciones y ordenada en el origen (SOKAL & ROHLF, 1981). Los valores críticos de los estadísticos «F» y «t» en los casos precisos fueron obtenidos a partir de las tablas estadísticas publicadas por ROHLF & SOKAL (1969).

## 2. RESULTADOS Y DISCUSION

En todos los casos, la distribución de los efectivos de las distintas especies del estrato arbustivo que pueblan estas masas de alcornocal se ha ajustado a un modelo log-lineal.

En las Tablas II a VI, se presentan las observa-

TABLA II  
PARCELA C-1 TRATADA CON ROZA Y ACLARADO

Especies	N	Obs.	Calc.	Ajust.
<i>Lavandula pedunculata</i> .....	1	31.899	18.694.033	20.187.644
<i>Erica umbellata</i> .....	2	11.036	14.110.714	15.238.129
<i>Halimium ocymoides</i> .....	3	9.393	10.651.113	11.502.113
<i>Cistus ladanifer</i> .....	4	6.045	8.039.740	8.682.097
<i>Cistus laurifolius</i> .....	5	4.743	6.068.593	6.553.460
<i>Genista triacanthos</i> .....	6	3.906	4.580.723	4.946.712
<i>Lithodora fruticosa</i> .....	7	3.472	3.457.642	3.733.900
<i>Erica australis</i> .....	8	2.852	2.609.913	2.818.439
<i>Lygos sphaerocarpa</i> .....	9	2.604	1.970.026	2.127.427
<i>Cytisus scoparius</i> .....	10	1.550	1.487.024	1.605.834
<i>Phillyrea angustifolia</i> .....	11	1.364	1.122.442	1.212.123
<i>Osyris alba</i> .....	12	806	847.249	914.942
<i>Ulex eriocladius</i> .....	13	651	639.524	690.621
<i>Quercus suber</i> .....	14	527	482.729	521.298
<i>Arbutus unedo</i> .....	15	341	364.375	393.488
<i>Cistus crispus</i> .....	16	279	275.039	297.014
<i>Helichrysum stoechas</i> .....	17	217	207.607	224.194
<i>Cistus salvifolius</i> .....	18	186	156.706	169.227
<i>Erica arborea</i> .....	19	93	118.286	127.737
<i>Quercus ilex</i> .....	20	93	89.285	96.419
<i>Satureja nontana</i> .....	21	62	67.395	72.779
<i>Teucrium fruticans</i> .....	22	62	50.871	54.936
<i>Daphne gnidium</i> .....	23	31	38.399	41.467
Suma total (*) .....		82.212	76.129.428	

N: número de orden; Obs.: Efectivos observados; Calc.: Efectivos calculados; Ajust.: Efectivos ajustados. (\*) Datos referidos a 1 ha.

TABLA III  
PARCELA C-2. PARCELA CONTROL

Especies	N	Obs.	Calc.	Ajus.
<i>Lavandula pedunculata</i> .....	1	20.367	13.026.028	13.730.859
<i>Cistus laurifolius</i> .....	2	5.146	9.306.449	9.810.016
<i>Osyris alba</i> .....	3	4.991	6.648.980	7.008.752
<i>Litbodora fruticosa</i> .....	4	4.898	4.750.365	5.007.405
<i>Cistus ladanifer</i> .....	5	2.728	3.393.892	3.577.533
<i>Cytisus scoparius</i> .....	6	2.666	2.424.767	2.555.970
<i>Erica australis</i> .....	7	2.573	1.732.375	1.826.113
<i>Genista triacanthos</i> .....	8	1.581	1.237.693	1.304.664
<i>Quercus suber</i> .....	9	806	884.270	932.118
<i>Pistacia lentiscus</i> .....	10	558	631.767	665.952
<i>Erica arborea</i> .....	11	434	451.365	475.788
<i>Halimium ocymoides</i> .....	12	372	322.478	339.927
<i>Arbutus unedo</i> .....	13	279	230.394	242.860
<i>Ulex eriocladus</i> .....	14	279	164.605	173.512
<i>Cistus salvifolius</i> .....	15	155	117.602	123.965
<i>Quercus ilex</i> .....	16	31	84.021	88.567
Suma total (*) .....		47.864	45.407.051	

N: número de orden; Obs.: Efectivos observados; Calc.: Efectivos calculados; Ajus.: Efectivos ajustados. (\*) Datos referidos a 1 ha.

TABLA IV  
PARCELA C-3. TRATADA CON ROZA Y LABOREO

Especies	N	Obs.	Calc.	Ajus.
<i>Cistus laurifolius</i> .....	1	87.261	16.945.680	31.350.042
<i>Lavandula pedunculata</i> .....	2	14.415	13.008.433	24.066.012
<i>Genista triacanthos</i> .....	3	7.998	9.985.941	18.474.306
<i>Litbodora fruticosa</i> .....	4	3.937	7.665.738	14.181.858
<i>Quercus suber</i> .....	5	3.906	5.884.628	10.886.747
<i>Osyris alba</i> .....	6	3.751	4.517.353	8.357.245
<i>Cistus ladanifer</i> .....	7	3.503	3.467.688	6.415.331
<i>Cistus salvifolius</i> .....	8	2.170	2.662.036	4.924.851
<i>Mentha piperita</i> .....	9	1.519	2.043.521	3.780.577
<i>Erica australis</i> .....	10	1.240	1.568.711	2.902.165
<i>Cytisus scoparius</i> .....	11	868	1.204.226	2.227.856
<i>Cistus crispus</i> .....	12	806	924.428	1.710.221
<i>Myrtus communis</i> .....	13	713	709.640	1.312.856
<i>Pistacia lentiscus</i> .....	14	620	544.757	1.007.818
<i>Asparagus acutifolius</i> .....	15	527	418.185	773.655
<i>Daphne gnidium</i> .....	16	434	321.021	593.898
<i>Quercus ilex</i> .....	17	341	246.433	455.908
<i>Teucrium fruticans</i> .....	18	248	189.175	349.979
<i>Halimium ocymoides</i> .....	19	93	145.220	268.662
<i>Origanum virens</i> .....	20	93	111.479	206.239
<i>Arbutus unedo</i> .....	21	62	85.577	158.320
<i>Helichrysum stoechas</i> .....	22	62	65.693	121.535
<i>Ulex eriocladus</i> .....	23	62	50.430	93.297
<i>Mentha suaveolens</i> .....	24	62	38.713	71.619
Suma total (*) .....		134.691	72.804.705	

N: número de orden; Obs.: Efectivos observados; Calc.: Efectivos calculados; Ajus.: Efectivos ajustados. (\*) Datos referidos a 1 ha.

TABLA V  
PARCELA C-4 TRATADA CON ROZA, LABOREO Y FERTILIZACION

Especies	N	Obs.	Calc.	Ajus.
<i>Cistus laurifolius</i> .....	1	60.791	24.924.474	35.983.974
<i>Lavandula pedunculata</i> .....	2	12.307	16.315.147	23.554.513
<i>Quercus suber</i> .....	3	10.633	10.679.625	15.418.394
<i>Cistus crispus</i> .....	4	7.750	6.990.689	10.092.602
<i>Cytisus scoparius</i> .....	5	4.464	4.575.989	6.606.450
<i>Cistus salvifolius</i> .....	6	4.092	2.995.360	4.324.462
<i>Lithodora fruticosa</i> .....	7	1.426	1.960.713	2.830.721
<i>Pistacia lentiscus</i> .....	8	775	1.283.450	1.852.943
<i>Daphne gnidium</i> .....	9	434	840.123	1.212.903
<i>Myrtus communis</i> .....	10	403	549.931	793.946
<i>Quercus ilex</i> .....	11	310	359.975	519.703
<i>Erica australis</i> .....	12	279	235.633	340.189
<i>Arbutus unedo</i> .....	13	124	154.242	222.682
<i>Teucrium fruticans</i> .....	14	124	100.964	145.764
<i>Ulex eriocladus</i> .....	15	93	66.089	95.414
<i>Erica arborea</i> .....	16	62	43.261	62.457
<i>Ruscus aculeatus</i> .....	17	31	28.318	40.883
Suma total (*) .....		104.098	72.103.983	

N: número de orden; Obs.: Efectivos observados; Calc.: Efectivos calculados; Ajus.: Efectivos ajustados. (\*) Datos referidos a 1 ha.

TABLA VI  
PARCELA C-5 TRATADA CON ROZA

Especies	N	Obs.	Calc.	Ajus.
<i>Lavandula pedunculata</i> .....	1	32.023	24.299.649	24.551.899
<i>Cistus crispus</i> .....	2	11.408	17.926.809	18.112.905
<i>Cistus laurifolius</i> .....	3	11.098	13.225.314	13.362.604
<i>Quercus suber</i> .....	4	9.424	9.756.836	9.858.120
<i>Cistus salvifolius</i> .....	5	9.083	7.198.003	7.272.724
<i>Cytisus scoparius</i> .....	6	6.200	5.310.263	5.365.388
<i>Lithodora fruticosa</i> .....	7	3.100	3.917.590	3.958.258
<i>Quercus ilex</i> .....	8	2.790	2.890.161	2.920.163
<i>Astragalus lusitanicus</i> .....	9	1.953	2.132.186	2.154.320
<i>Cistus ladanifer</i> .....	10	1.767	1.572.997	1.589.326
<i>Myrtus communis</i> .....	11	1.116	1.160.465	1.172.512
<i>Santolina rosmarinifolia</i> .....	12	1.023	856.121	865.008
<i>Halimium ocyroides</i> .....	13	713	631.594	638.150
<i>Pistacia lentiscus</i> .....	14	527	465.952	470.789
<i>Phillyrea angustifolia</i> .....	15	372	343.751	347.319
<i>Arbutus unedo</i> .....	16	310	253.599	256.448
<i>Erica arborea</i> .....	17	217	187.090	189.192
<i>Daphne gnidium</i> .....	18	155	138.024	139.574
<i>Ruscus aculeatus</i> .....	19	62	101.826	102.969
<i>Teucrium fruticans</i> .....	20	62	75.124	75.903
Suma total (*) .....		93.403	92.443.352	

N: número de orden; Obs.: Efectivos observados; Calc.: Efectivos calculados; Ajus.: Efectivos ajustados. (\*) Datos referidos a 1 ha.

cciones, ordenadas de mayor a menor, del número de pies/ha de las especies presentes en cada parcela, así como el número de pies/ha calculado a partir de la ecuación de regresión y el ajustado respecto del número total de pies/ha de las parcelas.

En las Figuras 2 a 6 se representan las distribuciones de frecuencias efectivas (= pies/ha observados), teóricas (= calculadas por la regresión) y las ajustadas. Igualmente, se muestran los logaritmos decimales de las observaciones y la línea de regresión ( $\log qt$ ) y su ecuación.

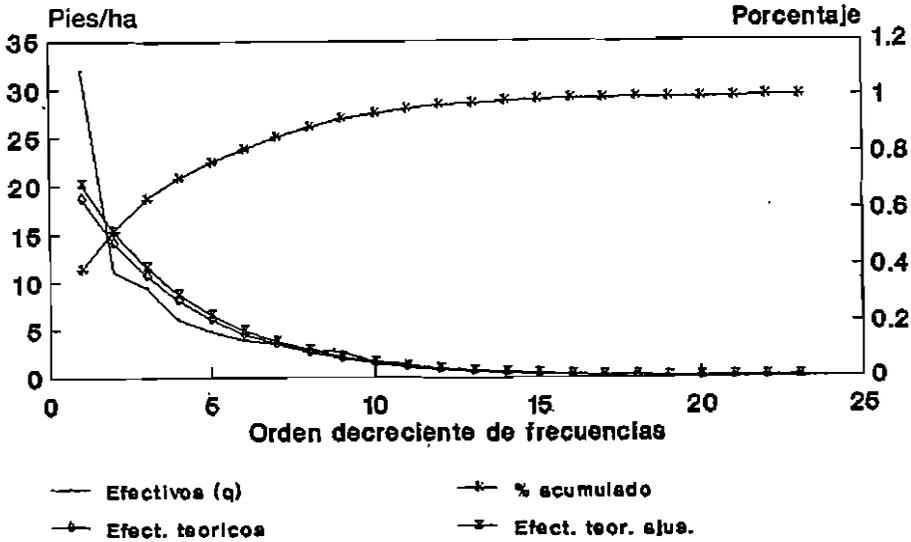


Fig. 2. Porcentajes de efectivos observados en la parcela C1.

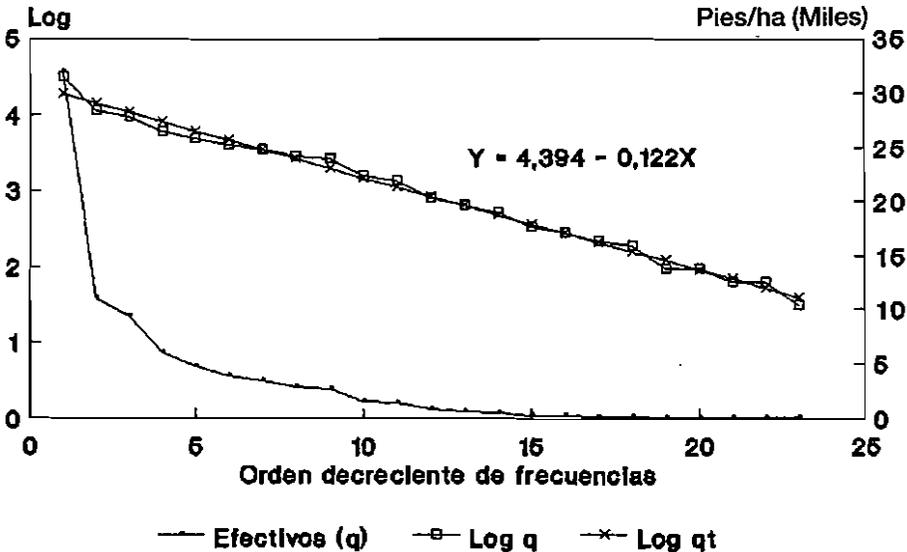


Fig. 3. Distribución de frecuencias en la parcela C1.

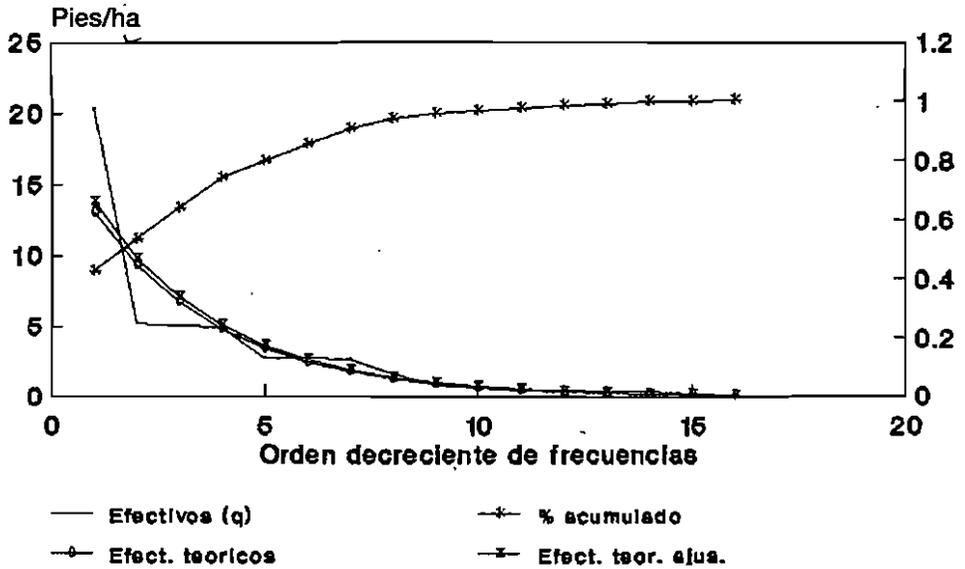


Fig. 4. Porcentaje de efectivos observados en la parcela C2.

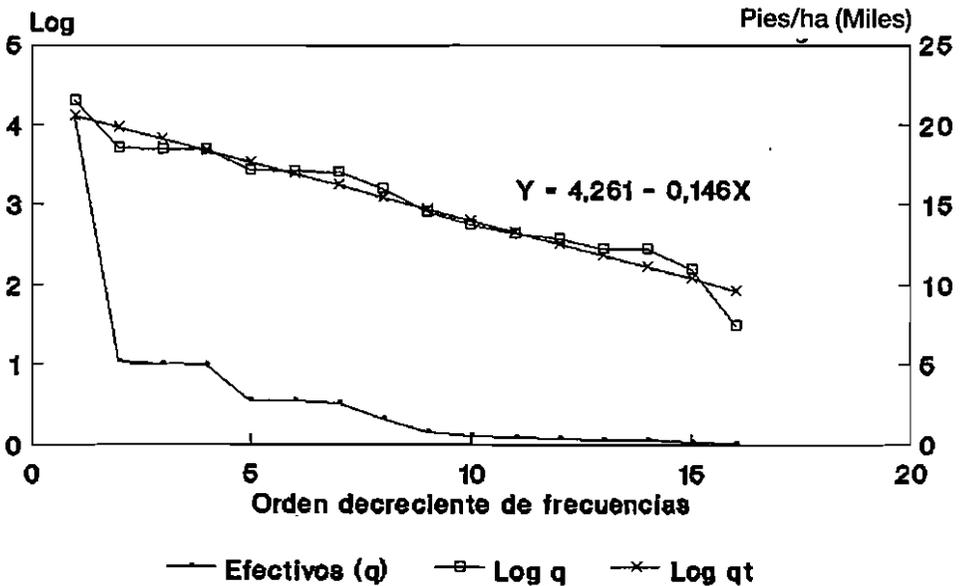


Fig. 5. Distribución de frecuencias en la parcela C2.

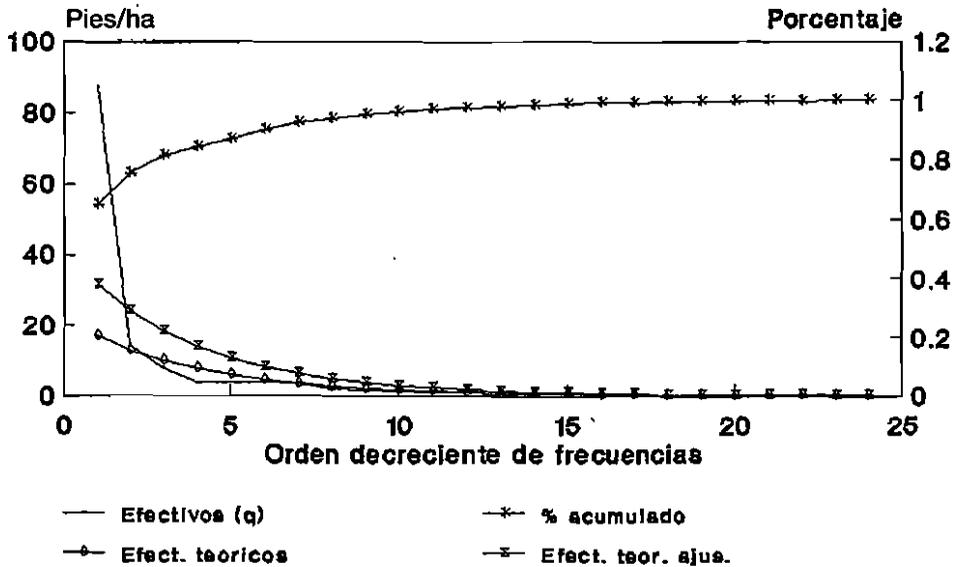


Fig. 6. Porcentaje de efectivos observados en la parcela C3.

TABLA VII  
ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LAS REGRESIONES  
PARA UNA PROBABILIDAD  $\alpha = 0.001$

Parcela	F	F crítica
C1	1972.213	$F_{1,21} = 14.6$
C2	230.125	$F_{1,14} = 17.8$
C3	380.688	$F_{1,22} = 14.4$
C4	484.787	$F_{1,18} = 16.6$
C5	1236.106	$F_{1,18} = 15.4$

Las especies más frecuentes son *Lavandula pedunculata* (parcelas: C-1, C-2 y C-5) y *Circus laurifolius* (parcelas: C-3 y C-4), sin que se haya podido detectar una relación estricta con el tratamiento aplicado.

Como se desprende del análisis de la varianza para cada una de las regresiones (Tabla VII), una porción significativa de la misma ha quedado explicada por la regresión; siendo la significación de los coeficientes de regresión (Tabla VIII) muy alta. Los límites de confianza al 95% para este parámetro se muestran en la Tabla IX.

En la Tabla X se presentan los límites de confian-

za al 95% de la media del logaritmo de las observaciones, y en la Tabla XI, los límites de confianza de estimación de la ordenada en el origen.

En la Tabla XII se muestran las sumas de cuadrados críticas entre los coeficientes de regresión del test *a posteriori*. Como puede observarse, las parcelas C1 (roza y menor espesura de arbolado), C2 (testigo), C3 (roza y laboreo) y C5 (roza) no difieren entre sí significativamente, mientras que la parcela C4 (roza, laboreo y fertilizado) ha resultado ser diferente de las anteriores al nivel de significación de  $\alpha = 0,001$ , lo que se traduce en una distribución de *C. laurifolius* y *L. pedunculata* más alta relativamente dentro de la parcela que el resto de las especies, lo que implica que esta fertilización ha favorecido a las especies que *a priori* ya eran más abundantes.

El número de efectivos, tanto observados como calculados, es superior al control en todos los tratamientos realizados. Esto sería debido a la disminución de competencia por el espacio en los estadios juveniles, mientras que en la parcela control (C-2) las plantas adultas ejercerían una mayor competencia en el desarrollo de los posibles estadios juveniles para ocupar el espacio.

TABLA VIII  
TEST DE SIGNIFICACION DE LOS COEFICIENTES DE REGRESION PARA UNA PROBABILIDAD  $\alpha = 0.001$

Parcela	Coef. Reg.	$t_m$	g.l.	t crítico
C1	-0.122	-44.410	21	3.819
C2	-0.146	-15.170	14	4.140
C3	-0.115	- 4.160	22	3.792
C4	-0.184	-22.018	15	4.043
C5	-0.132	-35.158	18	3.922

TABLA IX  
LIMITES DE CONFIANZA AL 95% DE LOS COEFICIENTES DE REGRESION

Parcela	Coef. Reg.	Lím. inf.	Lím. sup.
C1	-0.122	-0.128	-0.116
C2	-0.146	-0.167	-0.125
C3	-0.115	-0.172	-0.058
C4	-0.184	-0.202	-0.166
C5	-0.132	-0.140	-0.124

TABLA X  
LIMITES DE CONFIANZA AL 95% PARA LA MEDIA DEL LOGARITMO DE LAS OBSERVACIONES

Parcela	Observaciones	Lím. inf.	Lím. sup.
C1	2,928	2,890	2,966
C2	3,020	2,924	3,113
C3	2,908	2,824	2,993
C4	2,924	2,837	3,012
C5	3,131	3,085	3,176

TABLA XI  
LIMITES DE CONFIANZA AL 95% DE LA ESTIMACION DE LA ORDENADA EN EL ORIGEN

Parcela	Orden. origen	Lím. inf.	Lím. sup.
C1	4,394	4,315	4,472
C2	4,261	4,238	4,284
C3	4,344	4,169	4,518
C4	4,581	4,398	4,763
C5	4,7518	4,513	4,522

TABLA XII  
TEST «A POSTERIORI» DE LAS DIFERENCIAS  
ENTRE LOS COEFICIENTES DE REGRESION

Parcela	Suma de cuadrados (SS)
C1, C2, C3, C4, C5	1.60487 ***
C2, C3, C4, C5	1.49486 ***
C1, C3, C4, C5	1.51980 ***
C1, C2, C4, C5	1.16285 ***
C1, C2, C3, C5	0.30856 n.s.

Valor crítico de la suma de cuadrados:  $\alpha = 0.01$ ; SS = 0.36031  
 $\alpha = 0.001$ ; SS = 0.51822

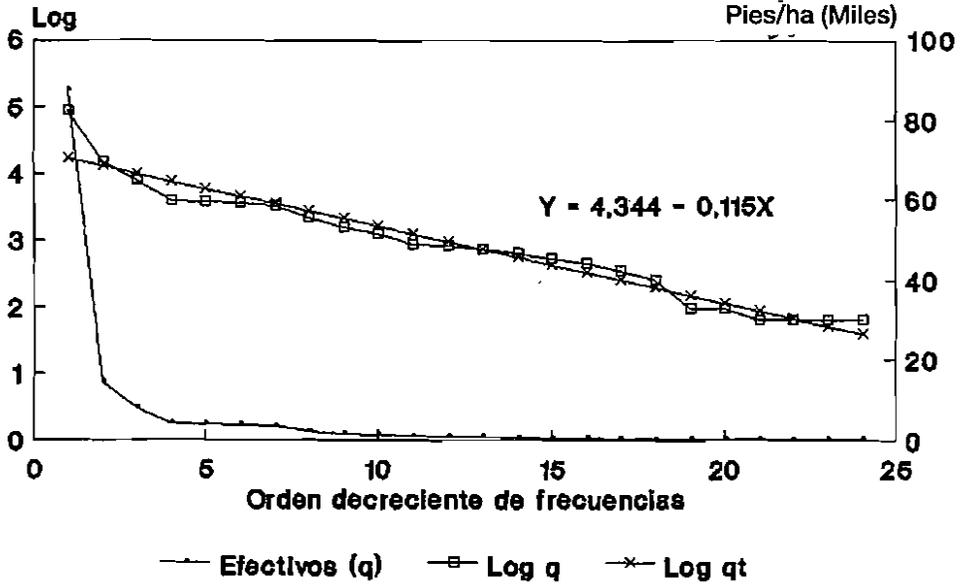


Fig. 7. Distribución de frecuencias en la parcela C3.

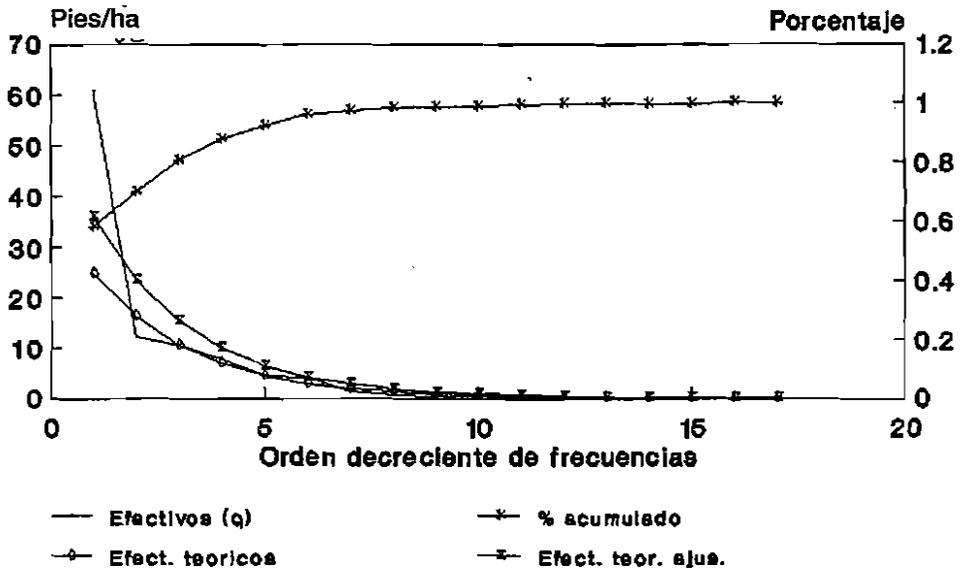


Fig. 8. Porcentaje de efectivos observados en la parcela C4.

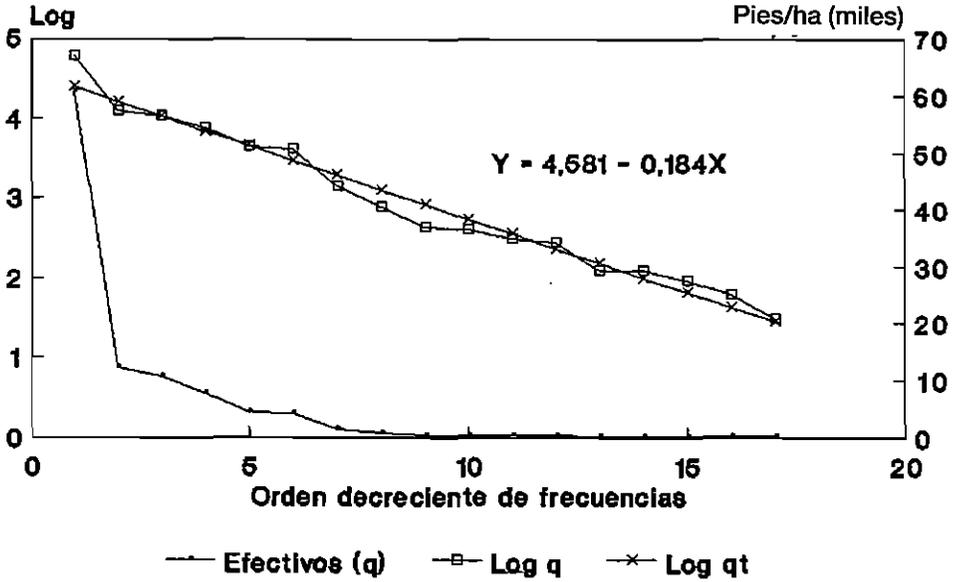


Fig. 9. Distribución de frecuencias en la parcela C4.

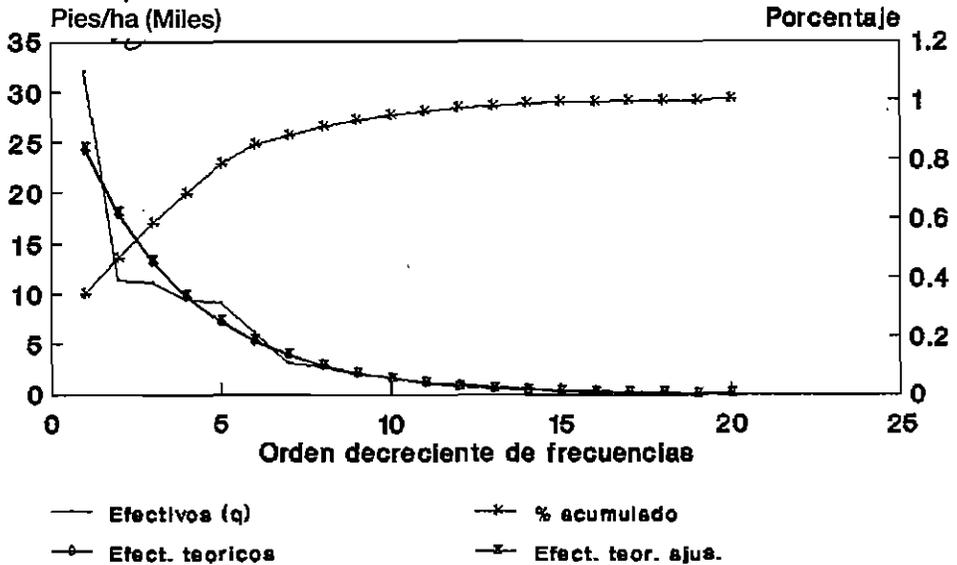


Fig. 10. Porcentaje de efectivos observados en la parcela C5.

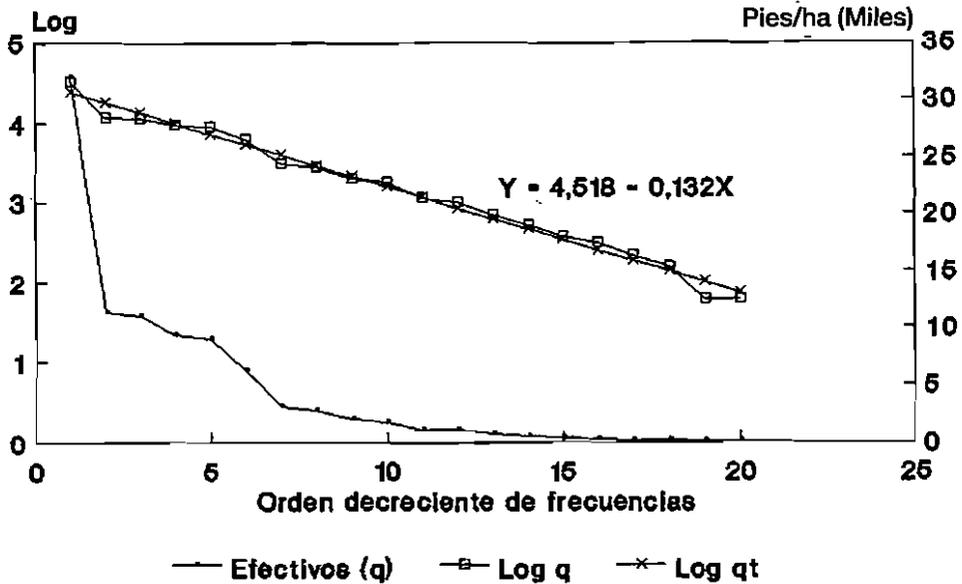


Fig. 11. Distribución de frecuencias en la parcela C5.

### SUMMARY

This paper presents the results of an experiment for studying the changes in the structure and floristic composition in a cork oak forest after the application of different treatments for controlling the understory. The experimental plot is located in the San Pedro Range (Cáceres, Spain).

The study was carried out in 5 plots with different treatments, where four randomly squared plots (10 × 8 m) were selected. Frequency of the species in the understory and the canopy of *Quercus ilex* and *Q. suber* was measured.

The MOTOMURA log-lineal model was adjusted for the number of individuals per ha. The ANOVA table, the regression coefficient and bounds of a 95% confidence interval are presented for each model.

Observed and predicted number of species are quantitatively higher in all the treatments applied, due to the decrease of competition in the juvenile phase and in the first years after sprouting.

### BIBLIOGRAFIA

ALLUÉ ANDRADE J. L. 1990: *Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías*. INIA.  
DAGET J. 1976: *Les Modèles Mathématiques en Ecologie*, 8. Masson, París. 172 pp.  
GUERRA DELGADO et al. 1968: *Mapa de Suelos de España. E. 1:1.000.000 Península y Baleares*. Instituto de Edafología y Agrobiología José María Albareda. C.S.I.C. Madrid.

- HALLIDAY G. & BEADLE M. 1983: *Consolidated Index of Flora Europaea*. Cambridge University Press, Cambridge. 210 pp.
- RHOLF F. J. & SOKAL R. R. 1969: *Statistical Tables*. W. H. Freeman and Company. San Francisco. 253 pp.
- SOKAL R. R. & RHOLF F. J. 1981: *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. 2<sup>nd</sup> Edition. W. H. Freeman and Company, New York. 859 pp.
- WALKLEY A. & I. A. BLACK. 1934: «An examination of the Degtjareff method». *Soil Sci.*, 37: 29-38.