

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE UN SISTEMA FORESTAL DEL SURESTE IBERICO (SIERRA SEGURA, ALBACETE).

E. JORDAN, M. SELVA, A. ARTIGAO y J.GARCIA.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Albacete. Universidad de Castilla-La Mancha. Campus Universitario, s/n. 02071-Albacete. E-mail: ; ejordan@agr-ab.uclm.es; mseiva@prov-ab.uclm.es; artigao@prov-ab.uclm.es

RESUMEN

Tras elegir una zona característica del sureste ibérico, mediante la técnica de la fotointerpretación se definieron las distintas formaciones vegetales homogéneas representadas. Posteriormente en cada una de estas formaciones se llevaron a cabo muestreos sobre la vegetación, para caracterizar tanto el estrato arbóreo como arbustivo presente en cada unidad homogénea delimitada. Además, en la zona de estudio, se efectuó un análisis de las características más significativas de los suelos.

P.C.: matorral mediterráneo, formación vegetal, fotointerpretación.

SUMMARY

After choosing a typical area in the south-east iberian, the different homogeneous forest stands were defined by means of the photo-interpretation. Afterwards, vegetation samplings were carried out in each forest stand in order to typify the trees and shrubs tree and shrub layer which are presents in each homogeneous delimited unity. Furthermore, in the studied area, an analysis of the most significant soils characteristics was made.

K.W. Mediterranean brushwood, forest stands, photo-interpretation.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se realizó en el monte “La Loma”, situado al sur de la provincia de Albacete, en el término municipal de Lietor. La altitud de la zona oscila entre los 522 m.s.n.m. a orillas del pantano del Talave y los 979 m.s.n.m. del pico “El Porrón”. Las precipitaciones medias rondan los 350 mm/año, siendo una característica climática la gran variabilidad intra e interanual de las mismas. La temperatura media anual es de 16,2°C. Según la clasificación fitoclimática de ALLUÉ (1990), la zona se correspondería con un subtipo fitoclimático mediterráneo genuino, IV₁. Los índices fitoclimáticos catalogan la zona como árida (Lang y Dantin Cereceda-Revenga) o estepas y países secos mediterráneos (Martonne). Los suelos pertenecen al Orden Entisol, suborden Orthents, Gran grupo Torriorthents, Subgrupos Lítico-Xerico y Tipico, según el sistema de clasificación de suelos Soil Taxonomy.

En consecuencia la vegetación, de esta zona y semejantes, está sometida, por un lado, a veranos prolongados que se extienden desde junio hasta octubre, sin apenas precipitación y temperaturas medias diurnas superiores a 30 °C, y por otra parte, en numerosas ocasiones las condiciones del perfil edáfico no favorecen la instalación de vegetación arbórea debido a restricciones como profundidad de suelo, afloramientos de roca, etc. Por ello en estas zonas semiáridas del sureste peninsular es frecuente encontrar un estrato arbóreo compuesto por masas monoespecíficas de *Pinus halepensis*, con estructura de bosque semiabierto de 10-15 m de talla, con abundantes claros ocupados por especies de matorral arbustivo. Son frecuentes las formaciones vegetales donde el vuelo arbóreo está ausente, dejando su espacio a la única presencia del matorral arbustivo o subarbustivo, incluso a veces herbáceas vivaces como *Stipa tenacissima*.

MATERIAL Y METODOS

La vegetación puede ser considerada como uno de los indicadores más importantes de las condiciones ambientales del territorio, ya que es el resultado de la interacción entre los demás componentes del medio. Su estabilidad en el medio permite identificar unidades cuya fisionomía y composición florística se corresponden con unas condiciones ecológicas homogéneas. Para la delimitación de áreas homogéneas se utilizó la metodología propuesta por el CENTRO DE ESTUDIOS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE (1984) para la **fotointerpretación**. Para ello se utilizaron fotografías pancromáticas, que se sometieron a un proceso iterativo de estudio en laboratorio de los fotogramas, posterior comprobación sobre el terreno y nuevo estudio en laboratorio de las fotografías para la delimitación final de distintas formaciones vegetales homogéneas y usos antrópicos. La fotografía aérea tiene la propiedad de suministrar una perspectiva completa y permanente del suelo. Por ello resulta de gran utilidad en la inventariación del medio físico. Su utilización simplifica la detección de sectores homogéneos respecto a la vegetación, a los usos del suelo, rasgos geomorfológicos, etc.

Tanto el estado como el tipo de vegetación, depende en gran medida de las características del suelo sobre el que esta se asienta. Por ello se realizó **estudio de suelos** para poder caracterizar edáficamente de cada una de las formaciones homogéneas. Se realizaron 145 puntos de muestreo en zonas representativas, que surgieron de la combinación de la cartografía, existente para la zona de estudio, de geología y de pendientes, tratando de cubrir todo el espectro de sus posibles combinaciones. Se obtuvo información de pendiente, profundidad, textura, elementos gruesos, estado de la superficie del suelo, grado de fisuración de la roca, caliza total y salinidad.

En las **formaciones** donde estaba presente el **pino halepensis** se realizó un muestreo con el objetivo de conocer el diámetro medio normal, la altura media total y el número de pies por hectárea. Para ese fin se realizaron 35 parcelas de muestreo de 400 m² donde se contabilizaron todos los pies. Se excluyeron del muestreo las formaciones donde el pino halepensis aparecía en forma de masa muy clara o bien no existía presencia de este.

Para el **estrato arbustivo**, en cada una de las formaciones homogéneas delimitadas mediante fotointerpretación, se efectuaron un total de 40 muestreos con el método **point centred quarter** (COTTAN, G. & CURTIS, J.T., 1949 1956). El número de muestreos en cada formación fue proporcional a la superficie ocupada por cada una de ellas. Cada uno de los muestreos constaba de un transecto de 50 metros, ubicado en una zona representativa de la formación tratada, a lo largo del cual, cada 2 metros de separación se situaba un punto de muestreo que dividía el terreno en 4 sectores. En consecuencia, en cada línea de muestreo existían un total de 100 sectores, en los que desde el punto de muestreo citado anteriormente se media la distancia al arbusto más cercano y el diámetro y altura total de éste. A partir de aquí, se obtuvo información de diámetros medios, alturas medias, coberturas medias de copa y fitovolumenes medios, que surgían al asemejar el arbusto a un cuerpo cilíndrico, para cada una de las especies arbustivas de la zona de estudio. También se halló la densidad a partir de la distancia media desde los puntos de muestreo de cada transecto realizado hasta el individuo más cercano. Para ello se utilizó la siguiente fórmula del método point centred quarter:

$$Densidad = \frac{10.000}{\beta * d^2}$$

Densidad: número de individuos por hectárea.

β : 1 (parámetro dependiente del tipo de formación vegetal).

d^2 : distancia media hasta la planta más cercana en cada transecto en metros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de la fotointerpretación de las 4275 hectáreas de la zona de estudio surgieron 6 formaciones homogéneas:

Pinar denso (855 ha), Pinar claro (1896 ha), Atochar romeral (1136 ha), Atochar denso (98 ha),

Repoblaciones forestales (193 ha) y Terrenos de cultivo (98 ha).

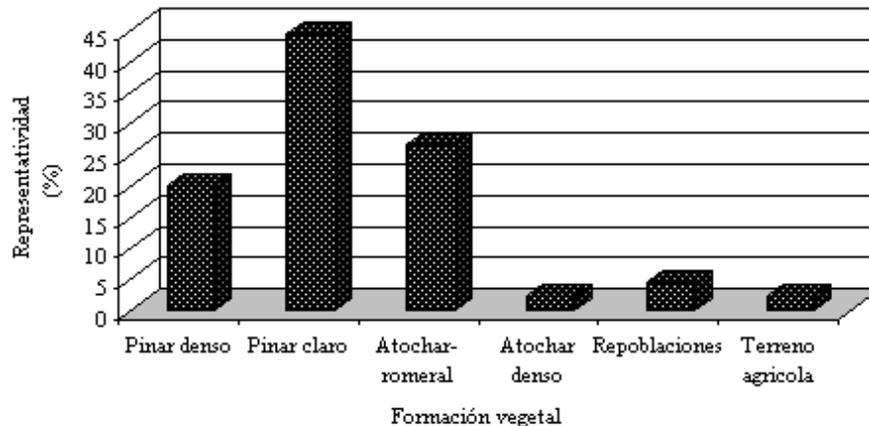


Gráfico1.- Representatividad de las distintas formaciones homogéneas en la zona de estudio

Como **características edáficas generales** de la zona de estudio, se puede decir que presenta suelos no salinos, con una conductividad eléctrica de 0-2 mmhos/cm.y una presencia de caliza total que osciló entre el 25-50 %. Según el análisis de textura los suelos de la zona de estudio son franco-arenosos en su mayor parte, excepto en las zonas con menos pendiente ocupadas por terrenos agrícolas y repoblación en los que existe una textura franca.

Según la literatura consultada (GANDULLO & SÁNCHEZ PALOMARES,1994) el pino halepensis manifiesta unas preferencias edáficas del orden del 40 % tanto en arena, como en limo y aunque éste vive en suelos bastante ricos en caliza, muestra su óptimo en suelos más próximos a la neutralidad y descarbonatación. Por tanto, al caracterizar edáficamente la zona de estudio se observa como se presenta una textura franco-arenosa adecuada para su desarrollo, al igual que la baja salinidad, pero existen múltiples factores que alejan al pino halepensis de su óptimo, como son el gran porcentaje de caliza y más restrictivos todavía, la escasa profundidad del perfil edáfico con frecuentes afloramientos rocosos y la insuficiente capacidad de retención de agua de éste.

Además estos suelos no presentan grandes cantidades de materia orgánica, debido a las condiciones climáticas de la zona y a que la vegetación no es muy abundante, por esa razón no existe presencia de un horizonte húmico. En las zonas con pendiente inferior al 5 % no existen indicios de erosión laminar, si existiendo ésta en zonas de pendiente mayor, pero no se observa la existencia de indicios de erosión en forma de cárcavas o barrancos.

De los transectos realizados con *point centred quarter* se obtuvo la siguiente información, a cerca de las **características morfológicas medias** ofrecidas por cada una de las especies que forman el **estrato arbustivo** a nivel de zona de estudio en este enclave característico de la Sierra de Segura.

Tabla 1- Características morfológicas del estrato arbustivo

especie	d.medio	altura	cobertura	fitovolumen
<i>Anthyllis cytisoides</i>	41	59	0.176	0.131
<i>Cistus albidus</i>	32	63	0.149	0.124
<i>Cistus clusii</i>	38	46	0.160	0.100
<i>Cistus salviaefolius</i>	61	28	0.320	0.106
<i>Coronilla minima</i>	22	34	0.041	0.015

<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	25	41	0.054	0.024
<i>Fumana sp.</i>	22	21	0.047	0.012
<i>Juniperus oxycedrus</i>	100	88	1.054	1.355
<i>Juniperus phoenicea</i>	116	110	1.631	3.022
<i>Lithodora fruticosa</i>	27	34	0.071	0.029
<i>Pistacia lentiscus</i>	127	121	1.734	2.906
<i>Quercus coccifera</i>	89	67	1.837	2.822
<i>Rhamnus lycioides</i>	74	64	0.611	0.646
<i>Rosmarinus officinalis</i>	64	71	0.448	0.450
<i>Satureja obovata</i>	38	31	0.132	0.052
<i>Stipa tenacissima</i>	62	60	0.353	0.250
<i>Teucrium sp.</i>	11	19	0.015	0.004
<i>Thymus sp.</i>	18	19	0.034	0.012

d.:diámetro en centímetros

altura: centímetros

cobertura : m²

fitovolumen:m³

Tabla 2-Densidad de individuos de cada especie arbustiva por hectárea en cada formación vegetal

Especie	Pinar denso		Pinar claro		Atochar romeral		Atochar denso	
	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total
<i>Anthyllis cytisoides</i>	0.3	87	1.2	697	7.4	3474	7.5	3083
<i>Cistus albidus</i>	12.8	4417	1.0	597	0.2	94	-	-
<i>Cistus clusii</i>	3.5	1213	9.5	5672	11.6	5445	4.5	1850
<i>Coronilla minima</i>	8.0	2771	-	-	-	-	-	-
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	4.0	1386	-	-	0.2	94	3.3	1336
<i>Fumana sp.</i>	0.8	260	2.7	1592	2.8	1314	9.3	3802
<i>Juniperus oxycedrus</i>	7.5	2598	3.7	2189	1.8	845	-	-
<i>Juniperus phoenicea</i>	1.8	606	-	-	-	-	-	-
<i>Lithodora fruticosa</i>	1.8	606	2.7	1592	0.4	188	1.8	719
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.0	693	1.7	995	0.2	94	0.3	103
<i>Quercus coccifera</i>	6.3	2165	1.5	896	-	-	-	-
<i>Rhamnus lycioides</i>	3.5	1212	1.5	895	0.4	187	0.7	308
<i>Rosmarinus officinalis</i>	28.3	9787	10.3	6170	7.0	3286	0.5	206
<i>Satureja obovata</i>	-	-	5.5	3284	6.0	2816	5.5	2261
<i>Stipa tenacissima</i>	5.0	1732	28.8	17216	42.4	19902	48.8	20039
<i>Teucrium sp.</i>	1.3	433	4.0	2388	3.4	1596	5.5	2261
<i>Thymus sp.</i>	12.0	4157	24.8	14827	14.6	6853	7.5	3083
<i>Otras</i>	1.5	520	1.2	697	1.4	658	5.1	2056
Total	100	34643	100	59708	100	46846	100	41107

Características de las formaciones vegetales homogéneas:

En **Pinar claro** el estrato arbóreo está dominado por *Pinus halepensis*, presentándose como monte muy abierto y dejando grandes claros. En consecuencia, al presentar una densidad tan escasa, no se calculo para esta formación. La cobertura del pinar oscila el 30-40 % o incluso inferior. La exposición

predominante es NE- NW. La pendiente es mas' baja que en el caso anterior (20-25 %) ocupando predominantemente los pies de monte. Las especies que predominan en el sotobosque son: *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera*, *Anthyllis cytisoides*, *Cistus clusii*, etc. Ocupa zonas con una pendiente que puede oscilar del 10-15%, hasta pendientes incluso del 35 %, con una profundidad de suelo de 20-30 cm y débiles reservas de agua. Frecuentemente existe roca no fisurada o poco fisurada y mas raramente medianamente fisurada. Estos suelos presentan una textura franco-arenosa, con el 20-30 % de elementos gruesos (en ocasiones hasta el 30-35 %). Es evidente la existencia de erosion laminar sobre la superficie del suelo.

En la formación denominada **Pinar denso** la especie representativa es *Pinus halepensis*, con una densidad media de 1930 pies por hectárea, un diámetro medio normal de 10.6 cm y una altura media de 7.05 m. La cobertura del pinar ronda el 60 %. Este tipo de formación adopta la estrategia de ocupar las zonas donde se acumula mas humedad edáfica. Predomina sobre todo en las zonas de umbría (NW) de la zona de estudio, y en las zonas mas elevadas de las montañas aprovechando las redes de drenaje, donde se dan las mejores condiciones de humedad de la zona. Este tipo de formación frecuentemente se encuentra en zonas con alta pendiente (60-70 %), correspondientes a partes altas y donde en ocasiones existe presencia de roca madre aflorante. Como especies predominantes se pueden destacar: *coscoja* (*Quercus coccifera*), *enebro* (*Juniperus oxycedrus*), *sabina mora* (*Juniperus phoenicea*), *Coronilla minima*, *romero* (*Rosmarinus officinalis*), *Cistus albidus* etc. Comparte las características edáficas de pinar claro, excepto la existencia de mayor humedad edáfica en su perfil debido a su ubicación más favorable para ello.

La formación de **Atochar-romeral** se caracteriza por la ausencia casi absoluta del *Pinus halepensis*. La cobertura del matorral oscila entre un 40-50 %. Se sitúa en exposiciones S y SE, donde el recurso hídrico es más escaso. Las especies más representativas de esta formación son el romero (*Rosmarinus officinalis*) y el esparto (*Stipa tenacissima*). Ocupa un amplio espectro de exposiciones y pendientes, desde el 10-15 % hasta el 40-50 %, incluso más. Se puede decir que es la formación vegetal que ocupa el espacio cedido por las formaciones de pinar denso y pinar claro. Las características edáficas son más restrictivas que en el caso de las dos formaciones anteriores. En este caso, bien por disminución de la profundidad, bien por disminución de la reserva de agua edáficas o ambas causas a la vez, las formaciones con pinar dejan paso al matorral arbustivo.

En la formación vegetal **Atochar denso** la especie dominante es el esparto, el cual ocupa gran parte de la cobertura (debido al gran numero de individuos por hectárea) dejando poca opción de entrada a otras especies tanto herbáceas como de matorral. La cobertura oscila entre 60-65 %. La pendiente es baja 5-10 %, ya que se sitúa en zonas de pie de montaña, incluso llega a ocupar zonas llanas. La exposición es a todos los vientos. Dicha formación ocupa poco espacio en la zona de estudio pero debe tenerse en cuenta dada la gran representatividad en ambientes mediterráneos semiáridos calizos. Se presenta preferentemente en zonas de solana, zonas llanas o con una pendiente rondando el 5-10 %, con una profundidad en el suelo de 20-30 cm, frecuentemente menor de 20 cm, llegando incluso a ocupar terrenos casi desnudos. Textura franco-arenosa, con un 20-30 % de elementos gruesos. La superficie presenta erosión laminar en las pendientes mas altas, excepto en las zonas más llanas donde desaparece.

Otra formación, pero de origen antrópico, son las **replantaciones forestales**, a base de *Pinus halepensis* de 7-9 años de edad. La pendiente es escasa, ya que se han efectuado sobre antiguos terrenos de cultivo.

Terrenos de cultivo, es la ultima diferenciación efectuada. Principalmente están ocupados por cereal, teniendo gran importancia en estas zonas para la gestión de recursos alimenticios para aprovechamientos cinegéticos, en épocas de bache alimenticio.

Repoblaciones y terrenos de cultivo, ambas comparten las mismas características fisiográficas y edáficas, ya que las repoblaciones se realizaron sobre antiguos terrenos de cultivo. Ocupan pendientes inferiores al 5 %, la profundidad de suelo es de 40-60 cm, pudiendo en ocasiones superar los 80 cm, y buena reserva de agua en el suelo. En lo referente al grado de alteración de la roca, es frecuente que no exista roca a menos de 60 cm de profundidad, pero en ocasiones puede aparecer roca poco fisurada. La textura es franca, a diferencia de las demás formaciones, y el porcentaje de elementos gruesos ronda el 10-20%. En el estado de la superficie del suelo se observa la ausencia de un horizonte gumífero y no existen indicios de erosión.

CONCLUSIONES

La pendiente es un factor fisiográfico que condiciona los factores edáficos. Por ello la ubicación de las distintas formaciones vegetales depende en gran medida de ésta.

Existe clara dominancia de la formación de pinar claro, que ocupa el 44 % de la superficie de estudio, seguido de atochar romeral que ocupa casi el 27 %. El pinar denso ocupa un 20 % de la superficie. La formación que menos ocupa es el atochar denso que solo representa un 2.3 %, pero que tiene un gran interés por ser una formación representativa, que domina grandes extensiones en el sureste ibérico, presentándose incluso en suelos casi desnudos calizos. Los terrenos agrícolas presentan gran importancia para la alimentación cinegética, dado gran interés económico que presenta en la mayoría de estas áreas que no tienen interés desde el punto de vista de la producción agraria.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLUÉ, J.L., 1990. *Atlas Fitoclimático de España*. INIA: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 221 pp. Madrid (España).
- CENTRO DE ESTUDIOS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE, 1984. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico*. MOPU. Madrid. pp571.
- COTTAN, G. & CURTIS, J.T., 1949. A method for making survey of woodlands by selected trees. *Ecology* 30:101-104.
- COTTAN, G. & CURTIS, J.T., 1956. *The use of distance measures in phyto sociological sampling*. *Ecology* 37: 451-460.
- GANDULLO, J.M. Y SÁNCHEZ PALOMARES, O., 1994. *Estaciones ecológicas de los pinares españoles*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid .188 pp.