

EVOLUCIÓN SUPERFICIAL DE LAS CUBIERTAS VEGETALES DESDE 1956 EN LA COMARCA DE TIERRA MUERTA (CUENCA)

C. LÓPEZ LEIVA¹ y Á. OLIVARES CARRIAZO². Unidad de Botánica Forestal. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n 28040 Madrid. C.e.: ¹cesar.lopez@upm.es, ²doczoiber@hotmail.com

Resumen

Se describe un trabajo de fotointerpretación diacrónica utilizando fotogramas del vuelo americano de 1956 y ortofotos digitales de 1995. Se presentan los resultados obtenidos en la cartografía de unidades de vegetación en ambas fechas y las conclusiones que se obtienen al comparar las superficies relativas de las unidades de cubierta consideradas, estableciendo una aproximación a su evolución superficial y a su dinámica.

Palabras clave: cartografía diacrónica, dinámica vegetal.

INTRODUCCIÓN

La elaboración de cartografía de vegetación histórica mediante la fotointerpretación de los primeros fotogramas aéreos existentes en España (1956, vuelo americano), junto a la producción de una cartografía actual con ortofotos y el tratamiento digital de los resultados permite el análisis fitogeográfico y dinámico de las cubiertas vegetales, además de una cuantificación superficial de los cambios que han tenido lugar en el período comprendido. El trabajo que se presenta, descriptivo y en la línea de otros precedentes, tiene además la finalidad de proporcionar cartografía forestal en tres montes de utilidad pública, con una superficie conjunta de 6.978 ha y poblados mayoritariamente por *Pinus nigra* y *Juniperus thurifera*, pertenecientes a la subcomarca de Tierra Muerta (Cuenca). El Servicio de Medio Natural de esta provincia consideró idónea la realización del trabajo por conjugarse el interés de disponer de información actualizada y evaluar los sustanciales cambios detectados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la escala del trabajo (1:25.000) y, siguiendo básicamente los criterios de clasificación del Mapa Forestal de España (RUIZ DE LA TORRE *et al.* 1996), se han tipificado y codificado 24 unidades fotointerpretables, que representan masas arbóreas, cubiertas arbustivas y matorrales, cubiertas herbáceas, cultivos agrícolas y enclaves singulares. Los fotogramas usados como base cartográfica han sido: vuelo americano, año 1956. Hoja 610 [pasadas aéreas 13 (237, 238, 239, 240, 241), 14 (9441, 9442, 9443, 9444) y 15 (10637)]; y vuelo del año 1995, hojas 587-610 (H0587-iv-iii, H610-ii-i, H610-ii-iii, H0587-iv-iv, H610-ii-ii y H610-ii-iv).

Acopiado el material fotográfico de base, se efectuó una fotointerpretación provisional, creando la topología de la futura cartografía, a través de un software tipo CAD (AutoCAD). Posteriormente, se realizaron prospecciones de campo y de asignación de contenidos, preferentemente destinados a la comprobación de la composición dominante en polígonos con baja certidumbre en la adscripción. El siguiente paso fue la integración de la cartografía en un S.I.G. (ArcView de ESRI), para el tratamiento digital y la medición y análisis de áreas. Finalmente, para representar las transformaciones detectadas en la zona de estudio, se generó un mapa de cambios a partir del cruce la cartografía de 1995 con la de 1956, dando como resultado la obtención de cerca de 800 polígonos de intersección. De esta manera se obtuvo, para cada tesela segregada en 1995, información cuantitativa y cualitativa sobre la unidad o unidades de 1956 de las que proviene.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados cuantitativos para las 24 unidades y las dos fechas analizadas, quedan reflejados en la

Tabla 1. Se pone de manifiesto que la diferencia de extensión total entre el año 1956 y 1995, apenas supone un 2,7% de la superficie en 1995, proporción sin efectos significativos en los resultados globales y atribuible a pequeños cambios en los límites de los montes de la zona de control y errores derivados del manejo de los fotogramas de 1956.

A la vista de los datos obtenidos, el principal rasgo del paisaje vegetal en la zona es que hay un reparto fragmentado de cierto número de unidades caracterizadas por su especie o agrupación dominante o codominante y que individualmente no suponen más del 25% de la superficie total. La Figura 1 muestra que, en 1956, las cubiertas que alcanzaban mayor extensión eran: el sabinar \pm adehesado o bosque-“parque” de *Juniperus thurifera* (código: Jt > 50%) con un 21% de la superficie; seguido de la formación arbolada mixta de *Pinus nigra* y *Juniperus thurifera* de espesura completa (código: Pn 90%·Jt 10% > 85%) con un 15% y, a continuación, la formación arbolada de *Pinus nigra* de espesura completa (Pn > 85%) con un 10%. En 1995, se mantienen como unidades más extensas las formaciones arboladas mixtas de *Pinus nigra* y *Juniperus thurifera* de espesura completa (Pn 90%·Jt 10% > 85%) con un 19%, seguidas de los sabinares \pm adehesados de *Juniperus thurifera* (Jt > 50%) con un 15%; sin embargo, las formaciones arboladas de *Pinus nigra* de espesura trabada (Pn > 85%) han disminuido en beneficio de los sabinares de *Juniperus thurifera* (Jt < 50%), con un 17% del total. Es destacable que en 1995 se detecta la casi completa desaparición de los cultivos agrícolas así como el incremento de las comunidades de matorral integradas como lasto-mato-aliagares. La realización del mapa de cambios proporciona abundante información relativa al origen de las unidades actuales (1995), con datos cuantitativos exactos de las transformaciones de los polígonos existentes en 1956 durante los cuatro decenios. La Tabla 2 resume en porcentajes esos cambios y permite el análisis de procedencias. De ella se desprende, como hechos más significativos, que los lasto-mato-aliagares proceden en su mayoría de cultivos agrícolas; las actuales formaciones arboladas de *Pinus nigra* de espesura trabada (Pn 100%) ocupan las superficies anteriormente cubiertas por pinares con menor espesura (Pn > 85%), indicando una clara densificación. En 1995 se constituyen como unidad fotointerpretable los pinares de *Pinus sylvestris* (Ps < 85%), en áreas previas de pastizales estacionales. La unidad más estable ha sido el sabinar de *Juniperus thurifera* (Jt > 50%). Cabe resaltar el incremento de los sabinares \pm adehesados de *Juniperus thurifera* (Jt < 50), resultado de la evolución de un conjunto heterogéneo de unidades.

Un consistente análisis dinámico de los cambios acaecidos en la zona de estudio debe manejar los numerosos factores y variables que han concurrido. Una aproximación teórica sobre las tendencias evolutivas se recoge en la Figura 2, que muestra progresiones y regresiones detectadas. Genéricamente, puede hablarse de las siguientes tendencias:

- Constitución de comunidades arbóreas mixtas, pues, particularmente, ha habido un fuerte aumento de la presencia de *Juniperus thurifera* en masas antes \pm puras de *Pinus nigra*; ha podido contribuir a este hecho el cese del aprovechamiento maderero de la sabina (aún existente en 1956) y su inclusión como especie protegida.
- Densificación de las agrupaciones arboladas (principalmente, los pinares), explicable en gran parte por la reducción de la carga ganadera y el aumento del control en los acotados durante los últimos decenios.
- Disminución de áreas cubiertas de pastizal, por la razón antes apuntada, colonizadas actualmente por otras unidades, entre las que se incluyen los pinares de *Pinus sylvestris*.
- Desaparición de parcelas destinadas al cultivos agrícolas, colonizadas posteriormente por otras unidades (incluyendo los sabinares), mayoritariamente los lasto-mato-aliagares y los erizales.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBAREDA, J. M. (1996): *Mapa de Suelos de España, Península y Baleares. Memoria y Planos, escala 1/1000000*, CSIC-Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología.
- ALLUÉ ANDRADE, J. L. (1975): *Subregiones Fitoclimáticas de España*. Instituto Nacional de Meteorología (2003): *Banco de datos: 8084 – Pantano de La Toba, Servicio de Climatología*.
- BOLAÑOS, F. et al. (2001): *Tendencias evolutivas en paisaje con rebollo (Quercus pyrenaica Wild) durante el período 1956-1984. Valoración del significado de algunos índices del paisaje*, III Congreso

Forestal Español, Granada.

Ministerio de Agricultura, Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial (1962): *Boletín del Servicio de Plagas Forestales, Año V-Nº 10*.

DE PABLO SANZ, R. (1997): *Estudio comparativo de la distribución actual y en 1956 de la vegetación en el término municipal de tubilla del agua (Burgos)*, E.U.I.T. Forestal de Madrid.

ENRÍQUEZ, A. et al. (1987-1988): *Cambios recientes en la vegetación de la comarca NW de Albacete*, Lazaroa, Vol. 10.

GALÁN CELA, P., GARCÍA VIÑAS J. I. & GAMARRA R. (1998): *Árboles y Arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares*, Ediciones Jaguar.

GARCÍA DEL BARRIO, J. M. et al. (2001): *Los pinares de Pino carrasco (Pinus halepensis Miller) en el paisaje mediterráneo español, cambios en los usos del suelo y la estructura de los pinares durante el período 1956-1984*, III Congreso Forestal Español, Granada.

JIMÉNEZ CABALLERO, S. et al. (1995): *Evolución en los cambios de la cubierta vegetal en un sector del macizo de Ayllón (Sistema Central, España), mediante métodos cartográficos*, Revista Ecología Nº 9.

MADOZ, P. (1850): *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de ultramar*.

MANCEBO QUINTANA, S. (2000): *Apuntes de Arcview*. Instituto Geológico y Minero de España (1985): *Memoria general del Mapa Geológico de España, escala 1/200000*.

PARRA ORTUM, J. L. (1949): *Proyecto de repoblación forestal del monte Ensanche de Buenache, Cuenca*, E.T.S.I. Montes de Madrid.

RUIZ DE LA TORRE, J. et al. (1996): *Memoria general del Mapa Forestal de España*, Ministerio de Medio Ambiente.

SERRADA HIERRO, R. (1999): *Apuntes de Selvicultura II*, E.U.I.T. Forestal de Madrid.

SERRADA HIERRO, R. (2000): *Apuntes de Repoblaciones Forestales*, Fundación Conde del Valle de Salazar. E.U.I.T. Forestal de Madrid.

TARAZONA LAFARGA, T. et al. (1992): *Evolución de la superficie de los hayedos en la demanda burgalesa durante el período 1956-1983*, Actas del II Congreso Internacional del haya.

TOLOSANA, E. et al. (2000): *El Aprovechamiento Maderero*, Fundación Conde del Valle de Salazar y Ediciones Mundiprensa.

UNIDAD FOTOINTERPRETADA	CÓDIGO	SUPERFICIE POR UNIDAD (ha)	
		1956	1995
Formación arbolada de P. sylvestris con espesura incompleta	Ps < 85%	0,0	37,6
Formación arbolada de P. nigra con espesura trabada	Pn 100%	64,4	522,1
Formación arbolada de P. nigra con espesura completa	Pn > 85%	694,1	254,4
Formación arbolada de P. nigra con espesura incompleta	Pn < 85%	322,1	70,1
Formación arbolada mixta de P. nigra y sakina dominada con espesura completa	Pn 90% :Jt 10% > 85%	1011,4	1351,9
Formación arbolada mixta de P. nigra y sakina dominada con espesura incompleta	Pn 90% :Jt 10% < 85%	0,0	159,9
Formación arbolada mixta de P. nigra mayoritario y sakina	Pn :Jt	545,3	608,7
Repoblación de P. nigra con erizal	Pn repoblado Erizal	0,0	222,1
Formación arbolada clara de P. nigra	Pn ralo	378,4	29,3
Formación arbolada mixta de sakina mayoritaria y P. nigra	Jt Pn	351,6	121,8
Bosque-parque de sakina y P. nigra dominado	Jt 90% Pn 10% > 50%	232,6	599,0
Bosque-parque de sakina	Jt > 50%	1452,9	1045,4
Bosque-parque adherido de sakina	Jt < 50%	0,0	1153,5
Bosque-parque adherido de sakina con aliagar	Jt Aliagar	315,3	149,4
Lasto-mato-aliagar con golpes de sakina y P. nigra de espesura incompleta	Ali :Jt Pn < 85%	0,0	183,0
Lasto-mato-aliagar ralo con golpes de sakina y P. nigra	Ali :Jt Pn < 50%	0,0	111,9
Pastizal estacional con golpes de sakina y P. nigra	Pas :Jt Pn	68,6	192,9
Pastizal estacional con golpes de sakina	Pas :Jt	193,1	104,9
Pastizal estacional con golpes de P. nigra	Pas Pn	93,6	23,2
Pastizal estacional	Pas	489,1	40,0
Cultivos agrícolas con golpes de sakina y P. nigra	@ Pn :Jt	109,4	0,0
Cultivos agrícolas con golpes de sakina	@ :Jt	49,4	0,0
Cultivos agrícolas	@ Cultivos	395,4	0,0
Pedregal	Pedregal	22,1	0,0
TOTAL		6769,6	6961,1

Tabla 1: Resultados cuantitativos por unidad segregada.

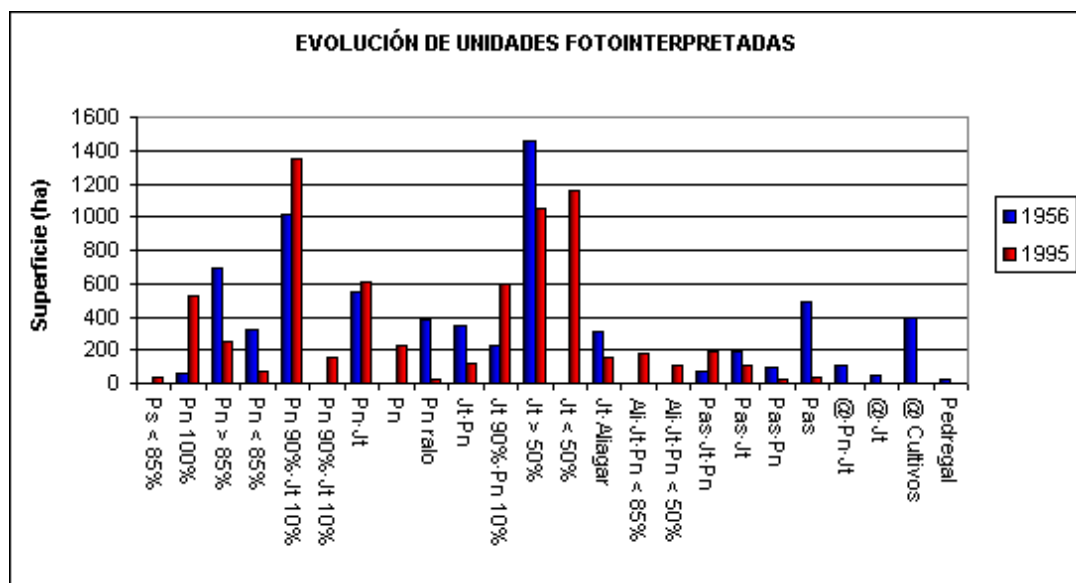


Figura 1: Gráfico comparativo de superficies por unidad y año

CÓDIGO	AÑO 1956																							
	Desglose en % y por unidades fotointerpretadas en 1956 que forman parte de las unidades de 1995																							
	Ps < 85%	Pn 100%	Pn > 85%	Pn < 85%	Pn 90% Jt 10% > 85%	Pn 90% Jt 10% < 85%	Pn Jt	Pn repoblado -Erizal	Pn ralo	Jt -Pn	Jt 90% Pn 10% > 50%	Jt > 50%	Jt < 50%	Jt -Alagar	Ali Jt -Pn < 85%	Ali Jt -Pn < 50%	Pas Jt -Pn	Pas Jt	Pas -Pn	Pas	@ -Pn Jt	@ -Jt	@ Cultivos	Pedregal
Ps < 85%														1,4			41,6	52,7	0,4				3,9	
Pn 100%		5,3	17,7	4,9	28,7		2,4	7,6		0,1	19,1		1,1				0,4		7,8	0,5	0,0	4,4		
Pn > 85%			49,8	8,9	13,0		4,4		3,1		3,9		1,9					6,6	6,5				1,9	
Pn < 85%			25,9	33,9				6,1	1,4		10,8		0,7							18,2	0,1		2,9	
Pn 90% Jt 10% > 85%		0,2	13,0	0,3	34,2		7,3	5,7	3,5	0,1	17,3		6,4			0,3	1,4	1,6	2,0	1,2	1,0	4,5	0,0	
Pn 90% Jt 10% < 85%			1,0	60,2	8,4													1,4	29,0					
Pn Jt		0,1	9,8	3,8	17,6		13,1	10,0	3,8	9,6	16,9		2,0			4,4	0,1	0,6	3,1			4,2	0,9	
Pn repoblado -Erizal			6,4	12,8	0,2				4,6		5,4		2,3				16,0		42,1	10,1			0,1	
Pn ralo					37,5		56,0				6,5													
Jt -Pn				10,1	2,8		58,1			12,5				1,4			8,8					6,2	0,1	
Jt 90% Pn 10% > 50%		0,5	5,2	4,1	15,4		0,9	2,1	6,2	12,3	29,0		4,4					5,7	10,4				3,8	
Jt > 50%		1,6	7,0	0,3	7,6		7,3	3,9	4,6	3,3	48,3		3,0			0,5	3,2	0,2	1,0	2,9	0,5	4,8		
Jt < 50%		0,2	5,2	3,7	2,8		12,6	4,1	13,4	5,6	18,9		10,6			2,0	7,1		4,7	3,3	0,7	5,1	0,0	
Jt -Alagar			1,6	27,2	6,3		26,6			6,5	3,0		9,1						11,4				8,3	
Ali Jt -Pn < 85%		8,6	2,1		0,0		0,2		39,2		14,5		0,1			0,1				2,8			32,4	
Ali Jt -Pn < 50%					20,7		0,1		22,9		25,3												31,0	
Pas Jt -Pn		0,4	7,6	3,0	4,7		1,2	1,6	1,3	1,9	4,2		0,8				2,8	5,3	43,0				20,5	1,7
Pas Jt			0,0	3,7	4,2		7,3				18,1		7,3				6,9		24,7			13,2	14,6	
Pas -Pn			28,3		7,0		34,4						21,3					5,6					3,4	
Pas			2,5	3,8	0,8		5,5				20,2		7,9				12,3		25,1		4,1		17,8	
@ -Pn Jt																								
@ -Jt																								
@ Cultivos																								
Pedregal																								

Tabla 2: Análisis de procedencias de las unidades fotointerpretadas de 1995.

MAPA DE CAMBIOS

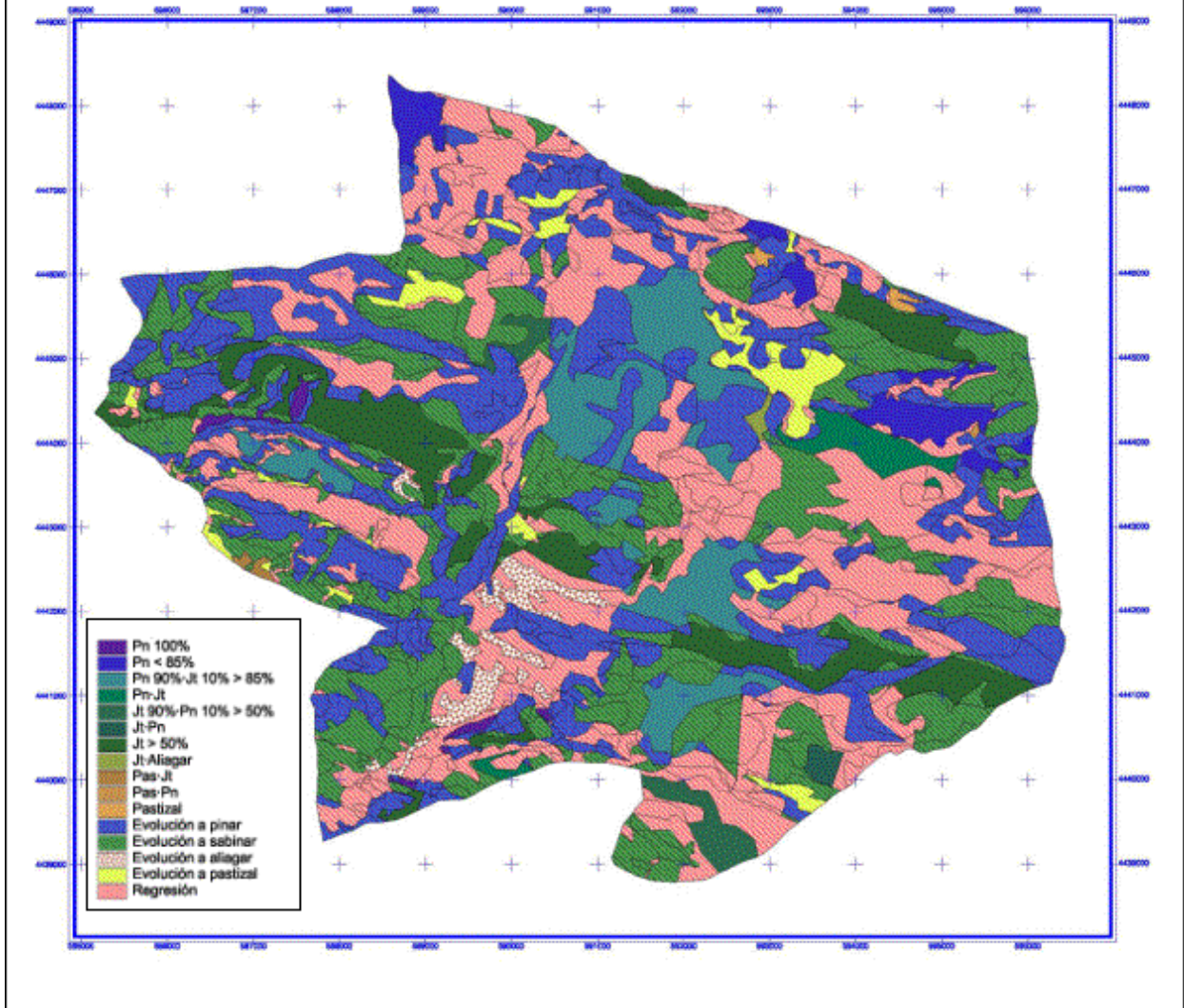


Figura 2: Mapa de cambios.