

# GESTIÓN FORESTAL E IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PAISAJE MEDITERRÁNEO DE ANDALUCÍA

*Vicente Jurado Doña*

Universidad de Sevilla

## RESUMEN

La importancia de los recursos forestales de Andalucía es bien conocida desde hace siglos por su extensión, singularidad y biodiversidad. En la comunicación se analizan algunos aspectos de la gestión forestal actual, que se basa en gran medida en el contenido de la ley forestal de 1992. Se comentan aspectos derivados de la magnitud de los incendios forestales y se destaca la importancia de los procesos erosivos. Por último hay que reseñar el papel que vienen desempeñando los distintos grupos de conservación de la naturaleza en el preocupante proceso de desertificación.

**Palabras clave:** gestión forestal, incendios forestales, desertificación.

## ABSTRACT

Andalusians forest resources which were already know last century, are foregrounded because of their extension and diversity. Fire effects of forest fire and defforestation increases the soils erosion rates. Nowadays, the erosion is being controlled and there exits a forest law which protects the natural conservation of the forest. Finally the important role played by the andalusians ecological groups is highlighted.

**Key words:** woodland management, forest fire, desertification.

## LOS RECURSOS FORESTALES EN ANDALUCÍA

Los recursos forestales en Andalucía son de una gran importancia socioeconómica y ambiental y, han adquirido en los últimos años una gran repercusión sociológica con la aprobación primero del Plan Forestal Andaluz en noviembre de 1989 por el Parlamento

---

Fecha de recepción: 22 de junio de 1998.

Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional. Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Sevilla. C/ Doña María de Padilla, s/n. 41001 SEVILLA (España).

autonómico y posteriormente con la entrada en vigor de la Ley Forestal en junio de 1992. La superficie forestal actual es de 4.658.105 has., lo que supone el 53% del territorio regional, un porcentaje importante si se compara con el de toda España (17%) y con el de la UE (31%). La superficie arbolada supone el 52% y el resto está ocupado por terrenos desarbolados (matorrales, formaciones herbáceas y cultivos marginales). La otra mitad de la superficie total andaluza estaría constituida por terrenos agrícolas de diversa calidad y productividad (JUNTA, 1989).

Gran parte de las masas arboladas de Andalucía no pueden catalogarse sin embargo, de auténticos bosques en equilibrio dinámico con las condiciones climáticas, geomorfológicas y edafo-ecológicas del medio. El bosque autóctono, constituido fundamentalmente por fagáceas del género *Quercus*, supone en la actualidad algo más de 1,2 millones de has., la mayor parte de las cuales son encinares y alcornoques adehesados con una cobertura inferior al 25%, y que se consideran restos de los bosques y selvas mediterráneas que cubrirían amplios territorios a lo largo y ancho de toda la Península Ibérica.

Junto a encinas (850.244 has., el 18,25% sobre la superficie forestal) y alcornoques (188.614 has., el 4,05%) aparecen otras formaciones vegetales que, aunque en menor extensión, cumplen variadas funciones ecológicas y paisajísticas. Así, los bosques de pinsapos (*Abies pinsapo*) de las serranías de Cádiz y Málaga, uno de los endemismos vegetales más singulares de la Península, descubiertos para la ciencia por E. Boissier a mediados del siglo pasado y redescubiertos por su nieto A. Barbey en su famosa visita siguiendo los pasos de su abuelo (BARBEY, 1931), constituyen una auténtica joya botánica para Andalucía y para toda Europa. Estos bosques están emparentados como se sabe con los bosques de las montañas del norte de Marruecos y de otras áreas (Grecia, sureste de Turquía) y prefieren las exposiciones de umbría y altas tasas pluviométricas anuales constituyendo en la actualidad un espacio forestal y natural Único.

Tenemos que destacar asimismo la existencia en Andalucía, y fundamentalmente en la provincia de Cádiz, de **bosquetes** de acebuches sobre sustratos de vertisoles típicos de algunas áreas de las campiñas gaditanas que fueron intensamente deforestadas desde hace milenios y sobre todo tras la superación del estancamiento demográfico del siglo XVII (COLON, 1990). En estas formaciones se asocian con el lentisco y otras especies arbustivas, originando uno de los paisajes más característicos de extensas áreas de la provincia.

La presencia de los pinares (hasta 6 especies diferentes del género *Pinus*) supone el 32% de la superficie forestal arbolada andaluza, lo que indica su gran importancia en cuanto a extensión. Independientemente de su significado autóctono o naturalizado, lo cierto es que los pinares han adquirido un peso importante por su destacado papel en las repoblaciones efectuadas en las últimas décadas en nuestra comunidad, aunque en la actualidad ha tenido lugar un giro en la política forestal y se ha incrementado el uso de frondosas como encinas y alcornoques a costa de las coníferas. Así, mientras en el quinquenio 84/88 el porcentaje de repoblación con pinos era del 83,5%, en la actualidad la proporción es del 45% aproximadamente (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, 1997).

En los montes de las provincias de Cádiz y Málaga adquiere un predominio importante el alcornoque, que cuenta en Andalucía con una superficie aproximada de 250.000 has. de las cuales unas 188.000 corresponden a masas más o menos homogéneas y el resto a mezclas fundamentalmente con encinas, acebuches y quejigos. En Cádiz la superficie

actual es de unas 95.000 has. aproximadamente el 40% de Andalucía, formando en algunos enclaves lo que el científico alemán Wilkomm del siglo pasado llamó la "selva virgen europea", el bosque más bello e interesante que habían visto sus ojos. La desamortización de 1855 no afectó afortunadamente a las masas de alcornoques gaditanos, ya que se excluían de la venta los montes poblados con quejigos (*Quercus canariensis*) y con roblecilla (*Quercus lusitanica*), por lo que se conservan numerosos montes alcornocales de propiedad pública en distintos municipios de la provincia. Aunque se desconocen aún los efectos del proceso desamortizador en las sierras y campiñas gaditanas, parece abrirse paso la idea de la preferencia de la burguesía por las dehesas de pastos y terrazgos de interés agrícola cercanos a los núcleos urbanos (COLON, op. cit.). Muchos de aquellos montes son hoy en día excelentes productores de corcho e incluso son un ejemplo de montes alcornocales sometidos a ordenación forestal desde finales del siglo pasado un hecho raro en la historia forestal española (GONZÁLEZ, 1994).

Junto a esta variada representación de las formaciones boscosas de Andalucía, donde los bosques del sur de la provincia de Cádiz destacan por su diversidad ecológica y por su importancia socioeconómica y paisajística (ARROYO et. al.; BEL ORTEGA et. al.; COLON et. al., 1991; JURADO et. al., 1994) encontramos además las variadas formaciones de matorral que desempeñan un importante papel tanto en la amortiguación de los frecuentes procesos erosivos. como en el conjunto de los diferentes pisos bioclimáticos de la región (VALLE, 1993). bien asociados a etapas maduras de la sucesión, bien surgidos o derivados de la acción destructora y continuada del hombre sobre el territorio.

## EL HOMBRE Y EL MEDIO EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA

La región mediterránea europea forma parte de las varias regiones biogeográficas que presentan características climáticas semejantes. Como se sabe, estas 5 regiones de distribución disyunta presentan formaciones vegetales con una fisonomía y una funcionalidad muy semejantes, aunque el origen y la composición florística de las mismas sean muy diferentes. El clima mediterráneo del que gozan esas regiones situadas entre los paralelos 30 y 40 de latitud, tanto Norte como Sur, ha actuado de elemento unificador, provocando una «evolución convergente\* en la fauna y la flora (DI CASTRI, 1973); TERRADAS, 1996).

Pero, ¿qué tipo de relaciones se pueden establecer entre la vegetación mediterránea, bien adaptada a las rigurosidades de este clima de transición, y los incendios forestales? La presencia del fuego sobre la superficie de la Tierra aparece mucho antes de la aparición del hombre y también, por supuesto, mucho antes de la aparición de las formaciones vegetales con carácter mediterráneo.

En efecto. estudios recientes (JONES, 1991), nos hablan de la formación de carbón de leña fósil hace varios cientos de millones de años. El carbón de leña fósil, producto de los paleoincendios que asolaron los primitivos bosques del Devónico, hace 375 millones de años, permite aseverar a los científicos la existencia de enormes fuegos naturales que destruyeron vastas extensiones de bosques en esos momentos primigenios de la evolución de la vida en el planeta.

Últimas investigaciones en este campo, nos muestran al fuego como un factor más de los factores del medio físico. que ayuda a rejuvenecer las formaciones vegetales empobre-

cidas. El fuego, se empieza a aceptar como un elemento determinante en las comunidades naturales y un dinamizador de los procesos evolutivos (CASTROVIEJO, 1992).

Esto no significa, en modo alguno, que los incendios forestales actuales se puedan entender como algo natural, pues el hombre ha transformado de manera drásticas la estructura propia del ecosistema, y en consecuencia, éstos presentan un alto grado de artificialización.

La utilización del fuego por los primeros homínidos, parece que se remonta a unos 400.000 años B.P., según estudios arqueológicos efectuados en las cercanías de la ciudad de Niza (SANTACANA, 1987), aunque la generalización y uso sistemático de la tecnología del fuego se produjo posteriormente, hace algo menos de 200.000 años, encontrándose desde entonces en hogares bien estructurados en los yacimientos humanos que no dejan lugar a dudas de que el fuego había sido domesticado (ARSUAGA & MARTÍNEZ, 1998).

La degradación provocada por los primeros asentamientos temporales de grupos de homínidos, si bien tuvo escasa influencia, si que se fue diversificando y afectó al parecer, no sólo a la masa forestal, sino también a otros factores del medio como el suelo y el régimen hídrico. El uso preagrícola intensivo, y la consecuente modificación del paisaje, parece que alcanzó su máximo apogeo entre 10.000 y 15.000 años B.P., y hay pruebas palinológicas del retroceso de la vegetación natural entre los periodos helenístico y bizantino (RIBA, 1987).

El antiguo bosque desapareció de las llanuras con la revolución agrícola, con el pastoreo y con el uso del fuego. El hombre se ha constituido, según algunos autores, en el factor ambiental más importante de los ecosistemas mediterráneos, y se puede argumentar, con cierta cautela no obstante, que el actual paisaje vegetal es una herencia del pasado (MOREY, 1990).

El fuego, puede haber constituido, en definitiva, un importante factor selectivo que haya obligado a las especies vegetales a adoptar determinadas estrategias adaptivas para su mejor supervivencia. Los diversos mecanismos de adaptación al fuego que presentan las especies mediterráneas, como la gran capacidad de rebrote o la facilidad de germinación de las semillas tras los incendios, permiten suponer que dichas estrategias son muy antiguas, y que en el pasado, la tasa de producción de incendios, tuvo que ser alta. Es probable, que junto con el fuego, hayan actuado otros factores (stress hídrico estival,...) y las adaptaciones, sean respuestas complejas a un medio ambiente cambiante y complejo (RIBA, op. cit.). No obstante, la incidencia del fuego sobre las comunidades mediterráneas ha debido de ser muy importante, y la acción humana en los últimos milenios ha jugado un papel multiplicador en cuanto a su desarrollo (LLORET, 1996).

Si bien han existido fuegos desde muy antiguo, en la actualidad cobran un impacto especial. Sólo en Andalucía en los últimos 26 años se han quemado más de 577.000 has. con años terribles como los del 75, 80, 85 y 91 (véase tabla 2). El año 94 fue un año medio en las estadísticas (con 28.926 has.) en Andalucía, pero sin embargo supuso graves pérdidas económicas y humanas en otras regiones españolas y de todo el mundo (en la cuenca mediterránea más de 500.000 has., en Australia 800.000 has., en California 200.000 etc.; véase tabla 1). Todo ello nos indica que los incendios forestales constituyen en la actualidad un riesgo importante de destrucción sujeto a la evolución de muchos factores, principalmente el humano.

## INCENDIOS FORESTALES Y EROSIÓN

Los incendios forestales en los ambientes mediterráneos, provocan una deforestación que será más o menos acentuada en función de la magnitud de los mismos, de su intensidad, extensión y recurrencia.

Tanto el efecto sobre la vegetación, como la pérdida muchas veces irreversible de los frágiles suelos mediterráneos, y de los nutrientes como consecuencia de la erosión provocan una serie de cambios y de alteraciones en los niveles edáficos que desestabilizan las propiedades de los suelos.

Dicho proceso de pérdida de la cubierta forestal, estará en consonancia con las condiciones pluviométricas de la zona afectada, con sus características edáficas y con la riqueza florística de las especies botánicas presentes. La deforestación provoca la destrucción de la materia orgánica del suelo y la acumulación de sustancias hidrofóbicas en la capa superficial del mismo, se reduce la capacidad de infiltración del agua al subsuelo, y por tanto, se produce un incremento de la escorrentía y con ella de la erosión (GIOVANNINI, 1987). No obstante, al quemarse la vegetación y la materia orgánica se registra un incremento de nutrientes que mejora la fertilidad del suelo, aumentando en términos generales el pH, P, Ca, Mg, K. y puede decirse que también el nitrógeno (DÍAZ-FIERROS et. al., 1990; GIOVANNINI et. al. 1990), aunque en todo caso esta riqueza del suelo es efímera y se pierde tras las primeras lluvias invernales e incluso en áreas de suelos ácidos y clima lluvioso los valores de esos nutrientes alcanzan valores inferiores a los que tenía el suelo antes del incendio (DÍAZ-FIERROS, op. cit.) También se producen alteraciones físicas del suelo, descendiendo la porosidad y la proporción de partículas finas. Desde 450°C de temperatura en adelante las alteraciones son todavía reversibles, pero desde los 700°C, y especialmente a 900°C, las alteraciones minerales son tan graves que son irreversibles, quedando sueltas las partículas del suelo con lo que los procesos erosivos se agravan (GIOVANNINI, op. cit.). Así pues, se pone de manifiesto la importancia de la intensidad y también del tipo de fuego como factor determinante que puede afectar la cuantía de las pérdidas de suelo en Tm/ha (BENITO et. al., 1991).

Las especiales características de nuestro clima mediterráneo con fuertes e irregulares lluvias torrenciales e importantes fenómenos de arroyada, agravan los fenómenos de erosión, y se provocan mermas importantes en la capacidad productiva de los suelos y fuertes pérdidas económicas, sociales y ecológicas. En la provincia de Cádiz en la que casi el 81% de los terrenos forestales son de propiedad privada (aproximadamente unas 307.000 has.) se han incendiado en los últimos 16 años más de 42.100 has. (véase tabla 3) y para los años 78/89 se ha producido una deforestación - en parte debida a los incendios, pero también imputable a otras causas — de 46.400 has. (CABRAL, 1991), lo que no deja de ser ciertamente preocupante.

Otros estudios relativamente recientes (SOLER, 1990), han cuantificado la erosión producida por la lluvia y por la escorrentía superficial en suelos de ambiente mediterráneo (Serra de Prades, Tarragona) sometidos a un incendio forestal controlado. Los resultados obtenidos indican que la parcela experimental quemada, se erosiona 43 veces más que la parcela control (encinar). Igualmente se constató en dicho experimento, que por la parcela quemada el agua de escorrentía circula varias veces más que por el bosque de encinas. En

TABLA 1  
Superficie arrasada por los incendios en el año 94 en el mundo. (Datos en has.)

SUPERFICIES QUEMADAS EN EL MUNDO EN 1994

<b>Cuenca Mediterránea</b>	
Grecia	60.000
Córcega	10.000
Cataluña	30.265
Andalucía	28.926
Valencia	26.695
Aragón	26.402
Murcia	25.919
Cuenca	17.932
Albacete	11.580
Total España	<b>437.635</b>
<b>Australia</b>	
New South Wales	800.000
<b>EE.UU.</b>	
California	200.000
<b>América del Sur</b>	
Brasil	300.000

Fuente: Terradas. 1996.

definitiva, la parcela quemada experimentó una pérdida de suelo y de nutrientes superior a la de las otras dos parcelas.

En Andalucía se han empezado a llevar a cabo acciones urgentes de restauración y de control de la erosión tras intensos incendios, sobre todo los acaecidos en Huetor-Santillán (Granada) en 1993 (6.222 has. calcinadas) y en Aznalcóllar (Sevilla) en 1994 (1.943 has. calcinadas). En ambos casos el objetivo principal de las diferentes actuaciones (diques de contención para evitar desprendimientos, recuperación de la cubierta vegetal y construcción de presas de tierra en los fondos de los barrancos de la cuenca de alimentación de uno de los embalses cercanos para evitar el aterramiento) fue retener el suelo que se perdería con la llegada de las lluvias y que se pudo cuantificar en las 100/tm/ha/año para el caso de Granada, y en las 120 tm/ha/año para el de Sevilla (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, op. cit.).

**TABLA 2**  
**Análisis de los incendios forestales en Andalucía.**

**LOS INCENDIOS FORESTALES EN ANDALUCÍA (70-96)**

Años	Nº de incendios	Sup. Arbolada	Sup. Desarbolada	Total has.
70	200	2.066	4.422	6.488
71	115	1.187	2.006	3.193
72	136	2.728	5.207	7.935
73	275	10.266	5.801	16.067
74	403	10.562	12.929	23.491
75	301	36.284	11.099	47.383
76	250	2.754	12.935	15.689
77	344	7.679	12.420	20.099
78	434	6.913	20.730	27.643
79	382	3.768	7.329	11.097
80	837	10.685	37.233	47.918
81	778	14.508	13.768	28.276
82	629	6.542	11.323	17.865
83	636	5.135	7.646	12.781
84	662	6.182	15.838	22.020
<b>Media 70-84</b>	<b>425</b>	<b>8.484</b>	<b>12.046</b>	<b>20.530</b>
85	955	20.868	35.559	54.427
86	904	18.262	21.832	40.094
87	700	6.652	5.576	12.228
88	1.009	6.492	16.839	23.331
89	1.221	7.883	8.740	16.623
<b>Media 85-89</b>	<b>958</b>	<b>12.031</b>	<b>17.309</b>	<b>29.341</b>
90	1.636	3.762	13.660	17.422
91	1.921	45.029	25.549	67.578
92	1.442	7.150	9.692	16.850
93	1.311	10.807	6.894	17.701
94	1.691	13.537	15.388	28.926
95	1.301	7.254	4.523	11.777
96	673	414	477	891
<b>Media 90-96</b>	<b>1.425</b>	<b>12.564</b>	<b>10.454</b>	<b>23.020</b>

Fuente: Consejería de Medio Ambiente. Elaboración propia.

La utilización de fuegos de baja intensidad en parcelas experimentales, en zonas de régimen climático del suroeste de Australia (Estado de Western Australia), se viene practicando con éxito desde hace años (MCCAWE, 1988), aunque estas investigaciones demuestran que la capacidad tecnológica para usar el fuego como herramienta de manejo forestal, exceden en la actualidad probablemente nuestra capacidad para comprender con exactitud sus efectos, sobre todo, los efectos a largo plazo.

En España se han propuesto hace ya muchos años, fuegos de rebrote en el matorral pirófito del Parque Natural de Doñana (GRANADOS, 1985) que eviten la elevada acumulación de biomasa que se produce al cabo de 25-30 años, y en consecuencia la posibilidad de grandes incendios caso incontrolables que suponen cambios radicales en la estructura de la vegetación arbórea y el matorral noble sobre suelos bien conservados que han sufrido un proceso histórico de regresión en favor del matorral pirófito. En España las quemadas controladas en su consideración de tratamiento preventivo no han pasado de su fase experimental y suponen en la actualidad un campo abierto a futuras investigaciones (MADRIGAL, 1992).

La lucha contra los incendios forestales debe considerarse desde una nueva óptica de la gestión forestal de nuestros ecosistemas mediterráneos, que considere el conjunto de factores físicos interconectados entre sí. En Andalucía en concreto, habría que insistir a la Administración una vez aprobada la nueva Ley Forestal (Ley 2/1992 de 15 de junio), se incentiven las actuaciones de silvicultura preventiva en los montes. se implique a las poblaciones rurales en esas tareas (JURADO, 1992) e incluso adquieran mayor protagonismo en las tareas de restauración las quercíneas autóctonas.

La Ley aporta la creación del Consejo Forestal Andaluz (art. 9) como órgano consultivo en materia forestal y en cuya composición entran a formar parte asociaciones ecologistas, universidades, sindicatos agrarios y otros agentes sociales. Todo ello ha de propiciar un enfoque general más abierto en el que los recursos forestales no se entiendan únicamente desde una perspectiva económica y sí desde una perspectiva ambiental. En materia forestal enmarcados dentro de un contexto general de educación ambiental.

## LOS PROCESOS EROSIVOS EN EL AMBIENTE MEDITERRÁNEO

La región mediterránea ha sido soporte de numerosas civilizaciones que han dejado su impronta reflejada en el territorio a través de los usos del espacio forestal, agrícola y de los recursos hídricos. Si bien los paisajes mediterráneos se consideran en general frágiles, la tendencia actual es la de admitir que son paisajes adaptados a distintas perturbaciones (PUIGDEFÁBREGAS, 1992) y que han ido evolucionando con ellas a lo largo del tiempo. Así, sabemos que el fuego es uno de los factores que ha contribuido más notablemente a lo largo de la historia evolutiva de los ecosistemas mediterráneos a su configuración actual, sobre todo gracias a la acción combinada junto con otros factores ecológicos como la baja disponibilidad de nutrientes o la herbivoría, sin olvidar que la acción humana habría sido muy importante en su desarrollo e incidencia en determinados momentos históricos (Lloret, 1996).

Gran parte del territorio de la Península está afectado por problemas de erosión más o menos variables en función de la orografía de los terrenos, de las litologías y de la



TABLA 3  
Análisis estadístico de los incendios forestales en Cádiz

EVOLUCIÓN DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN CÁDIZ (80-96)

Años	Nº de incendios	Sup. Arbolada	Sup. Desarbolada	Total has.
80	127	614	3.524	4.138
81	107	694	1.405	2.099
82	51	165	1.316	1.481
83	71	206	750	956
84	114	248	1.573	1.821
85	114	3.898	3.449	7.347
86	106	2.001	1.973	3.974
87	94	719	333	1.052
88	144	1.135	957	1.092
89	212	1.749	1.440	3.189
90	169	317	998	1.315
91	231	2.223	2.123	4.346
92	185	604	1.354	1.955
93	229	1.387	1.008	2.395
94	206	1.826	1.980	3.807
95	117	326	657	983
96	69	114	84	199

Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 1997

capacidad erosiva de las lluvias. La especial disposición biogeográfica de la Península, al situarse entre dominios climáticos diferenciados (las borrascas procedentes del atlántico y el cinturón de altas presiones tropicales), hace que en estos ambientes, los fenómenos meteorológicos adquieran excepcional violencia y gravedad, y las precipitaciones en concreto, se presenten con una importante irregularidad espacial y temporal (López, 1992). Todo ello hace que se produzcan intensas precipitaciones en pocos días y con ello inundaciones catastróficas (como las acaecidas en gran parte del sur y sureste peninsular durante el otoño 96/97) que van acompañadas de aludes de barros y movimientos de laderas (principalmente en zonas de las cordilleras Béticas, dada la abundancia de materiales cohesivos y plásticos, pendientes abruptas, etc.), que arrasan viviendas e **infraestructuras**. Miles de toneladas de tierra son arrancadas de los suelos y arrastradas hacia el mar y los pantanos. Piénsese que sólo en 30 días de temporal del invierno del 97, el río Guadalquivir arrastró hacia su desembocadura un total de 13 millones de toneladas de sedimentos.

Si a todo ello sumamos los diferentes grados de cobertura vegetal (pastizales, matorrales, bosques aclarados,...) y la intensidad de los procesos de uso y explotación (sobrepastoreo, incendios forestales, agricultura intensiva,...) en el espacio físico mediterráneo, el panorama que se obtiene no es muy alentador. España es el único país europeo con un riesgo de

desertificación muy elevado, y la superficie afectada se estima en torno a los 30 millones de has., lo que provocaría pérdidas económicas superiores a los 80.000 millones de pesetas (Rubio, 1996).

Si bien los factores climatológicos son determinantes en el inicio del proceso (lluvias intensas e irregulares, sequías prolongadas,...), actualmente tenemos que admitir que la acción humana sobre los geo-ecosistemas mediterráneos es tan intensa que se están provocando rápidos cambios que conducen a la rotura del equilibrio entre los ciclos de los elementos (C, N, O ...) y el flujo de energía en los mismos. La degradación del suelo y la expansión de la desertificación son el resultado de procesos multivariantes que contribuyen a la disminución y pérdida de capacidad productiva de la tierra, además de inducir a ecosistemas cada vez más pobres, frágiles y vulnerables a los fenómenos atmosféricos y actividades humanas (López, 1992 op. cit.; López, 1995). Las investigaciones realizadas, tanto nacionales como internacionales identifican a las tierras mediterráneas españolas como las regiones más amenazadas por la desertificación dentro del contexto europeo (López, 1997).

El explosivo aumento de la población durante los últimos milenios, dio lugar a una paulatina y creciente destrucción de los bosques que favoreció la desertificación del Sahara y la acentuación de la aridez en toda la Cuenca mediterránea occidental (Tomaselli, 1979). El papel predominante de la vegetación en el balance hídrico de los geo-ecosistemas y, en definitiva en el control de los procesos erosivos, está demostrado, pero sin embargo, no todas las áreas con poca vegetación - como extensas zonas del sureste ibérico — son producto necesariamente de la intervención humana. Estudios recientes otorgan a la vegetación un papel más activo que el asignado tiempos atrás así como se barajan nuevas hipótesis en los modelos de sucesión de los ecosistemas forestales (Castillo, 1997). También, diversos autores (Femández, 1996) intentan relativizar el concepto catastrófico de erosión-degradación de los suelos e intentan conocer en qué grado los procesos de erosión-sedimentación del pasado y los del presente se deben a razones naturales y en qué grado a razones antrópicas. Tenemos que poner de manifiesto que faltan en nuestro país más estudios experimentales de campo, aunque ya hay un cierto volumen de trabajos (Sala, 1991) en parcelas y bajo diferentes contextos edáfico-geográficos. Un mejor conocimiento de los factores climáticos y edáficos así como una mejor gestión de nuestros geo-ecosistemas forestales nos facilitarán avances sustanciales en el proceso de control de los procesos erosivos en nuestro medio climático mediterráneo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO, J.; MARAÑÓN, T. (1990): Community ecology and distributional spectra of Mediterranean shrublands and heathlands in Southern Spain. *Journal of Biogeography*, nº 17.
- ARSUAGA, J.L. & MARTÍNEZ, I. (1998): La especie elegida. Ediciones Temas de Hoy, Madrid.
- BARBEY, A. (1931): A travers les forêts de Pinsapo d'Andalousie. Paris, Librairie Agricole. Traducción al castellano, Introducción y Notas de DÍAZ DEL OLMO, F. (1996). Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente.

- BEL ORTEGA, C.; GARCÍA LÁZARO, A. (1990): La Sierra Norte. Guías naturalistas de la provincia de Cádiz. Diputación de Cádiz.
- BENITO, E.; SOTO, B. & DÍAZ-FIERROS, F. (1991): Soil erosion studies in NW Spain. En SALA, M., RUBIO, J.L., GARCÍA RUIZ, J.M. (Eds.): Soil erosion studies in Spain. Geofoma Ediciones, Logroño.
- CABRAL BUSTILLOS, J. (1991): La deforestación en la provincia de Cádiz (1978-1989). Agricultura y Sociedad, nº 59, Madrid.
- CASTILLO SÁNCHEZ, V. (1997): Vegetación, erosión e hidrología en ambientes mediterráneos semiáridos. Comunicación a la 6ª Ponencia Cuaternario del Litoral y Entorno continental del mar de Alborán. Melilla.
- CASTROVIEJO, S. (1992): Tópicos de la conservación. Quercus, nº 71, Madrid.
- COLÓN DÍAZ, M.; DÍAZ DEL OLMO, F. (1990): Las Campiñas. Guías naturalistas de la provincia de Cádiz. Diputación de Cádiz.
- COLÓN DÍAZ, M.; DÍAZ DEL OLMO, F. (1991): Espacios naturales y Geografía de la protección en la provincia de Cádiz. Cuadernos de Geografía, nº 2, Universidad de Cádiz.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (1997): Medio Ambiente en Andalucía. Informe 1996, Sevilla.
- DÍAZ-FIERROS, F.; BENITO, E.; VEGA, J.A.; CASTELAO, A.; SOTO, B.; PÉREZ, R. y TABOADA, T. (1990): Solute loss and soil erosion in burnt soil from Galicia (NW Spain). En: GOLDAMMER, J. y JENKINS, J. (Eds.): Fire in Ecosystem Dynamics, SPB Academic Publishing, The Hague.
- DI CASTRI, F.; MONEY, M.A. (1973): Mediterranean-Type Ecosystems. Origin and structure. Ecological Studies 7. Chapman and Hall, London.
- FERNÁNDEZ, J. & ESTEVE, M.A. (1996): Desertificación: Razones para una crítica. Cuadernos de Ecología, 24, dossier nº 2, 12 pp.
- GIOVANNINI, G.; LUCHESSI, S.; GIACHE'ITI, M. (1987): The natural evolution of a burned soil: a three-year investigation. Soil Science, nº 143.
- GIOVANNINI, G.; LUCHESSI, S.; GIACHE'ITI, M. (1990): Beneficial and detrimental effects of heating on soil quality. En GOLDAMMER, J. y JENKINS, J. (Eds.): Fire in Ecosystem Dynamics. SPB Academic Publishing, The Hague.
- GONZÁLEZ PÉREZ, A. (1994): Estudio sobre la evolución de la ordenación de los montes alcornocales de Cortes de la Frontera (Málaga), 1890-1994. Proyecto Fin de Carrera, EUITF. Universidad Politécnica de Madrid.
- GRANADOS CORONA, M. (1987): Transformaciones históricas de los ecosistemas del Parque Nacional de Doñana. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla (inérita).
- JONES, T.P.; CHALONER, N.S. (1991): Los incendios del pasado. Mundo Científico nº 119, vol. 11. Barcelona.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (1989): Plan Forestal Andaluz. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla.
- JURADO DOÑA, V. (1992): Presente y futuro del Monte en Andalucía a través del Plan Forestal Andaluz. Agricultura y Sociedad, nº 65. Madrid.
- JURADO DOÑA, V. & DURÁN URBANEJA, D. (1997): Erosión, reforestación y movimiento ecologista en Andalucía: Un Andaluz, Un árbol, primera iniciativa ciudadana

- ante esta problemática. Ponencia del Curso Desertificación en el Mediterráneo: el caso particular del sureste español. Universidad Internacional de Andalucía, Sede Antonio Machado, Baeza.
- JURADO DOÑA, V.; SALVADOR, F.; GARCÍA, L.F.; JURADO, J. (1994): Biogeografía y Estructura de los bosques de *Quercus* en las Sierras del Campo de Gibraltar (Cádiz, España). Almoraima. Revista de Estudios Campogibraltares nº 11. Cádiz.
- LLORET, F. (1996): El foc en un context mediterrani. En TERRADAS, J. (Coord.): *Ecología del Foc*. Proa, Barcelona.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. (1992): La erosión del suelo, un riesgo permanente de desertificación. *Ecosistemas*, 3. AEET, Madrid.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. (1995): Desertificación: una amenaza para las tierras mediterráneas. *El Boletín*, 20, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. (1997): Actualidad de los procesos de desertificación en la orla mediterránea. 6ª Ponencia Cuaternario del Litoral y Entorno continental del mar de Alborán. Melilla.
- MADRIGAL COLLAZO, A. (1992): Selvicultura preventiva. En Jornadas sobre Incendios forestales en las áreas mediterráneas. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, Colección Congresos y Jornadas 28/92, Sevilla.
- MCCAW, M.L.; BURROWS, N.D. (1988): Fire Management. In BELL, D.T. (Eds.): *The Jarrah Forest*. Kluwer Academic Publishers, Sidney.
- MOREY, M. (1990): Vegetación y tierras marginales en zonas turísticas. *Ecología Fuera de Serie*. Nº 1. ICONA, Madrid.
- PUIGDEFÁBREGAS, J. (1992): Mitos y perspectivas sobre la desertificación. *Ecosistemas*, 3. AEET, Madrid.
- RIBA, M.; TERRADAS, J. (1987): Características de la resposta als incendis en els ecosistemes mediterranis. *Quaderns d'ecologia aplicada* nº 10. Diputació de Barcelona.
- RUBIO, J. (1996): La desertización cuesta a España 80.000 millones al año. *Diario El País*, 17 de Junio de 1996.
- SALAS, M.; RUBIO, J.; GARCÍA, J.M. (1991): Soil erosion studies in Spain. *Geoforma ediciones*, Logroño.
- SANTACANA, J. (1987): Las primeras sociedades. Biblioteca básica de Historia. Anaya, Madrid.
- SANZ DONAIRE, J.J. (1992): Erosión y desertificación: comentarios a una intrincada terminología. *Ecosistemas*, 3. AEET, Madrid.
- SOLER ROIG, M.; SALA SANJAUME, M. (1990): La erosión producida tras un incendio en un encinar. Primera Reunión Nacional. Sociedad Española de Geomorfología, Teruel.
- TERRADAS, J. (1996): Introducció als ecosistemes mediterranis: clima i condicions de vida. En TERRADAS, J. (Coord.): *Ecología del foc*. Proa, Barcelona.
- TOMASELLI, R. (1979): La degradación de la maquia mediterránea. En *El Mediterráneo, un microcosmos amenazado*, Blume ecología.
- VALLE TENDERO, F. (1993): El matorral mediterráneo. En *Selvicultura Mediterránea*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, Colección Estudios nº 14.