

EFFECTO DE LA ORIENTACION SOBRE LA RECUPERACION DE LA VEGETACION NATURAL TRAS EL FUEGO EN EL VALLE DEL RIO TUS (YESTE, ALBACETE)

J. M. HERRANZ¹, J. DE LAS HERAS-IBÁÑEZ¹ y J. J. MARTÍNEZ-SÁNCHEZ¹

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la vegetación actual de las masas forestales del Valle de Tús (Albacete, SE de España) incendiadas en 1979 y se compara con la existente en zonas próximas que no se han visto afectadas por el fuego, considerando por un lado las orientaciones de umbría y por otro las de solana.

Asimismo, se aportan datos sobre la evolución de algunos parámetros edáficos (pH, cantidad de materia orgánica y de nitrógeno total) tras los incendios.

INTRODUCCION

El Valle del Río Tús (afluente del Segura) está situado en el Suroeste de la provincia de Albacete, SE de España, (Fig. 1), perteneciendo en su mayor parte al término municipal de Yeste y, por tanto, a la Sierra de Segura.

Sus límites altitudinales oscilan entre de los 710 m del embalse de la Fuensanta, en el que el Río Tús se une al Segura, y los 1987 msnm del cerro de las Mentiras, situado en la confluencia de las provincias de Albacete y Jaén. Son también notables las cotas del monte Ardal (1.440 m) y la del Puntal de Moropeche (1.505 m). Por el Norte se encuentra delimitado por la Sierra del Calar del Mundo.

Desde el punto de vista corológico está enclavado a caballo entre las provincias Bética (sector subbético, subsector alcaracense, distritos riopareense y orospedano) y Castellano-Maestrazgo-Manchega (sector manchego, subsector manchego-murciano, distrito jumillano-socovense) (RIVAS-MARTÍNEZ, 1973; ALCARAZ & SÁNCHEZ-GÓMEZ, 1988).

Durante el verano de 1979 su vegetación natural sufrió los efectos de importantes incendios que afectaron a las masas forestales situadas entre 750-1.100 msnm en el tramo comprendido entre Collado de las Carrascas y Vado de Tús, zona ob-

jeto de este estudio que pretende analizar el estado actual de su vegetación.

Como trabajos botánicos previos de interés para la zona citamos el de LÓPEZ VÉLEZ (1984), que aporta valiosas citas florísticas y el ya comentado de ALCARAZ & SÁNCHEZ-GÓMEZ (1988), de indudable interés corológico.

CLIMATOLOGIA

Piso bioclimático

Según puede deducirse de la última aproximación bioclimática propuesta por RIVAS-MARTÍNEZ (1987), Yeste está ubicado en el piso bioclimático mesomediterráneo superior. Ahora bien, dado que el límite entre los pisos meso y supramediterráneo está en los 13° C de temperatura media anual, y Yeste registra 13,1° C (Fig. 2), es razonable suponer que las cotas del Valle de Tús situadas por encima de 1.050 msnm pertenezcan al piso supramediterráneo, como se refleja en el mapa de series de Vegetación del autor citado con anterioridad. Asimismo, por encima de los 1.650 msnm se alcanza el piso oromediterráneo.

Tipo de ombroclima

Yeste registra una precipitación anual de 518,1 mm, presentando una marcada sequía estival (Fig. 2). A este valor le corresponde un ombroclima seco superior, que es también el que se da en gran parte del Valle de Tús. Sin embargo,

¹ Departamento de Ciencia y Tecnología Agroforestal. Escuela Universitaria Politécnica de Albacete. Universidad de Castilla-La Mancha.

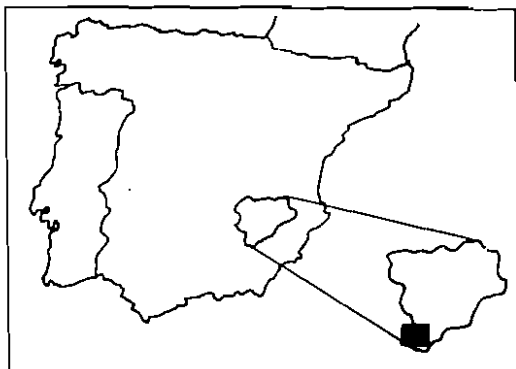


Fig. 1. Situación geográfica de la zona de estudio.

hay algunos enclaves umbrosos de dicho valle, como los existentes entre Baños y Vado de Tús, que deben de tener un ombroclima subhúmedo ($P: 600-900$ mm) que permita el desarrollo de algunas especies higrófilas allí presentes: *Viburnum lantana*, *Sorbus domestica*, etcétera, aunque no existan datos meteorológicos que nos lo corroboren. El hecho de que, al Norte del Valle de Tús, el observatorio de Riopar registre 691 mm de precipitación anual reafirma dicha idea.

Diagrama bioclimático de Montero de Burgos

Se ha elaborado el diagrama bioclimático de MONTERO DE BURGOS & GONZÁLEZ REBOLLAR (1983), tomando como hipótesis de cálculo una escorrentía de 0 mm ($W=0$) y una capacidad del suelo para transferir agua de un mes a otro de 50 mm ($CR=50$).

El período cálido (temperatura media mensual $>7,5^{\circ}\text{C}$) arroja los siguientes valores expresados en unidades bioclimáticas ($1\text{ ubc}=5^{\circ}\text{C}\times\text{mes}$): $\text{IBP}=14,4\text{ ubc}$, $\text{IBR}=4,99\text{ ubc}$, $\text{IBL}=4,23\text{ ubc}$, $\text{IBC}=0,76\text{ ubc}$, $\text{IBS}=0,72\text{ ubc}$ y $T_m\text{ IBL}=13,61^{\circ}\text{C}$; siendo IBP la intensidad bioclimática potencial, IBR la intensidad bioclimática real, IBL la libre; IBC la condicionada, IBS la seca y $T_m\text{ IBL}$ la temperatura básica de la intensidad bioclimática libre.

La cifra de 4,23 ubc de IBL marca, aproximadamente, la posibilidad potencial de madera en especies de crecimiento lento (4,23 mc/ha/año). Es-

ta cifra es del mismo orden de magnitud que la obtenida mediante aplicación del índice de Paterson (*In: GANGULLO, 1985*) que es de 3,82 mc/ha/año. Algo superior (5,23 mc/ha/año) es la obtenida aplicando el modelo de Rosenzweig con las matizaciones introducidas por GANDULLO & MUÑOZ (1986). En cualquiera de los casos estas cifras sugieren la posibilidad de existencia de unas buenas masas forestales en la zona, como de hecho ocurre en la práctica, pues las masas de *Pinus pinaster* y *P. halepensis* presentan, unos crecimientos considerables.

Tipo de clima

Para determinar el tipo de clima de la zona nos hemos basado en las clasificaciones de Thornthwaite y Emberger (*In: GANGULLO, 1985*).

Según Thornthwaite el clima de la zona es de tipo mediterráneo seco subhúmedo ($I_h = -7,33$). Según Emberger es de tipo mediterráneo templado en transición hacia mediterráneo húmedo ($Q = 103,2$).

LITOLOGIA Y EDAFOLOGIA

El sustrato geológico a partir del cual se desarrollan los suelos de la zona de estudio está constituido

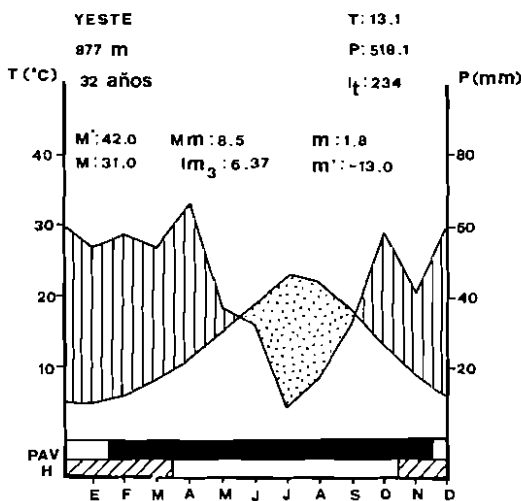


Fig. 2. Climodiagrama de Walter-Lieth correspondiente a la estación meteorológica de Yeste (Albacete), según datos de ELIAS-CASTILLO & RUIZ-BELTRAN (1981).

do, en su mayor parte (RODRÍGUEZ ESTRELLA, 1979) por materiales carbonatados de diferente tipo. Esta peculiaridad dota a toda la zona de una cierta homogeneidad, en cuanto a los diferentes parámetros edáficos considerados (pH, materia orgánica y nitrógeno total).

El material litológico dominante está constituido por calizas y dolomías, junto a materiales menos coherentes, con importantes contenidos en arcilla, dolomías arcillosas, arenas y areniscas formadas por granos de cuarzo cementados con carbonato cálcico.

Según la sistemática de FAO-UNESCO (1988), se distinguen en la zona de estudio los siguientes tipos de suelos:

1. LEPTOSOLES. Se encuentran ampliamente distribuidos tanto por las zonas incendiadas como por las localidades no afectadas por el fuego. Dentro de este grupo de suelos poco evolucionados, se pueden reconocer:

- 1.1. Leptosoles rendzicos.
- 1.2. Leptosoles eútricos.
- 1.3. Leptosoles líticos.

2. KASTANOZENS CALCICOS. Generados por descarbonatación y con horizonte A móllico. Se encuentran fundamentalmente en la vertiente Norte del valle.

3. CALCISOLES HAPLICOS. Generados por descarbonatación y con un horizonte A ócrico. Predominan en la vertiente Sur del valle.

4. REGOSOLES CALCARICOS. Se desarrollan sobre materiales carbonatados poco coherentes. Abundan por toda la zona.

5. ARENOSOLES CALCARICOS. Aparecen desarrollados sobre materiales de textura gruesa (arenas). Abundan en la mitad Sur de la zona de estudio.

6. SUELOS CON REPRESENTACION PUNTUAL. Luvisoles crómicos, Luvisoles cálcicos, Fluvisoles calcáricos, etcétera.

METODOLOGIA

Durante 1989 se han levantado 33 inventarios de vegetación superior a partir de los cuales se han

elaborado cuatro tablas homogéneas relativas a umbrías no incendiadas, solanas no incendiadas, umbrías incendiadas y solanas incendiadas.

Para la realización de los inventarios se ha seguido el método fitosociológico sigmatista de la escuela de J. Braun-Blanquet, anotando para cada taxon un índice de abundancia-dominancia y otro de sociabilidad e indicando en cada caso la altitud del inventario, orientación, pendiente, cobertura y superficie en metros cuadrados.

La comparación de los inventarios realizados en umbrías incendiadas con los levantados en umbrías no incendiadas próximas y la de los tomados en solanas incendiadas con los de solanas no incendiadas nos ha permitido obtener información sobre el estado actual de recuperación de la vegetación natural, así como sobre las diferencias en la dinámica colonizadora que tiene lugar en las umbrías y solanas.

Sobre las mismas localidades se han levantado inventarios fitosociológicos de vegetación briofítica terrícola con el fin de abarcar todo el espectro colonizador vegetal post-incendio.

Se han tomado, durante los meses de febrero y marzo de 1989, muestras de suelo de todas las localidades consideradas, así como de zonas testigo no afectadas por el fuego. A dichas muestras se les analizó pH (en CLK 1N y H₂O), materia orgánica según ANNE (1945) y nitrógeno total según el método de Kjeldahl descrito por DUCHAFOUR (1975).

VEGETACION DE LAS ZONAS NO INCENDIADAS

La vegetación potencial de casi la totalidad de la superficie del Valle de Tús corresponde a carrascales continentales que, según el Mapa de Series de Vegetación de RIVAS-MARTÍNEZ (1987), pertenecen a la serie *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae* S. en el piso bioclimático mesomediterráneo y a la *Berberidi hispanicae-Querceto rotundifoliae* S. en el supramediterráneo. La serie oromediterránea *Daphno oleoidi-Pineto sylvestris* S. apenas tiene representación puntual en la zona de estudio. Por otro lado, en importantes enclaves del valle con sustrato arenoso y ombroclima subhúmedo ($P > 600$ mm), que origina importantes lavados de bases, está presente la serie mesomediterránea *Pyro bourgaeanae-*

Querceto rotundifoliae S., puesta de manifiesto por la presencia de *Pyrus bourgaeana* y por la abundancia de *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*, *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea angustifolia*, *P. latifolia*, *Pistacia lentiscus* y *P. terebinthus* en los lugares mejor conservados, así como por el dominio de *Cistus monspeliensis*, *C. ladanifer*, *C. salviaefolius*, *C. laurifolius*, *Erica arborea*, *E. scoparia* y *Halmium atriplicifolium* en las zonas con degradación avanzada. Han sido precisamente estos enclaves los más afectados por el incendio de 1979, por lo que constituyen el núcleo fundamental de este trabajo. Por otra parte, es preciso resaltar también que en algunas vaguadas húmedas y umbrosas del tramo comprendido entre Baños de Tús y Vado de Tús se presentan algunos elementos de la serie *Daphne latifoliae-Acereto granatensis* S. como *Viburnum lantana*, *Sorbus torminalis*, *S. domestica*, *Quercus faginea* subsp. *faginea*, *Buglossoides purpureoaeerulea*, *Tamus communis*, *Brachypodium sylvaticum*, etcétera.

En la actualidad, tanto las umbrías como las solanas del Valle de Tús que no han sido afectadas por el fuego sustentan buenos pinares xerófilos (Tablas I y II). Mientras que en la solana es el pino carrasco la conífera dominante, en la umbría, a menudo, se mezcla con *Pinus pinaster*. Dichos pinares no suelen sobrepasar los 15 m de talla y su grado de cobertura rara vez supera el 50% (índice de abundancia-dominancia 3).

Bajo el dosel arbóreo de los pinos, en las umbrías (Tabla I), aparecen gran número de especies características de la clase *Quercetea ilicis* que, aún no siendo ninguna de ellas dominante sobre el resto, la mayoría de las veces, en su conjunto suelen presentar mayor cobertura global que el pinar. Entre dichas especies merecen ser citadas: la encina en forma de matorral (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*), la coscoja (*Quercus coccifera*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el durillo (*Viburnum tinus*), los labiérnagos (*Phyllirea angustifolia*, *P. latifolia*), el madroño (*Arbutus unedo*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*), la madreselva (*Lonicera implexa*), el torvisco (*Daphne gnidium*), la rubia (*Rubia peregrina*), la cornicabra (*Pistacia terebinthus*), las clemátides (*Clematis vitalba*, *C. flammula*), la gódua (*Cytisus patens*), el rusco (*Ruscus aculeatus*), etcétera. En realidad, la formación integrada por una mezcla de todas estas especies representa el óptimo vegetal o clímax regional, correspondiéndole una mayor importancia en el paisaje de la zona de la que actualmente tiene si

las técnicas selvícolas al uso dejasen de favorecer a los pinos que, por otra parte, presentan unos crecimientos extraordinarios (sobre todo *Pinus pinaster*) en las umbrías donde prospera el madroño.

Junto a las especies anteriores aparecen otras como el brezo (*Erica arborea*), el jaguarzo (*Cistus monspeliensis*), el romero (*Rosmarinus officinalis*) o el cervero (*Brachypodium retusum*), que pueden llegar a abundar localmente, o que pasan a ser dominantes al producirse la regresión de las masas mixtas constituidas por pinos y especies de la clase *Quercetea ilicis*. Pueden hallarse también numerosas especies compañeras de significación muy diversa, resaltando las indicativas de un alto grado de humedad edáfica, tales como *Coriaria myrtifolia* (alcanza un 30% de cobertura en el inventario 6), o las características de la clase *Querceto-Fagetetea*, restringidas a la zona del Molino de Jaray (inventarios 5 y 7 de la Tabla I).

Entre las especies de briófitos abundantes en las umbrías no quemadas, citamos: *Homalothecium aureum*, *Pleurochaete squarrosa*, *Hypnum cupressiforme*, *Scleropodium tourettii*, *Tortella tortuosa*, todas ellas características de la alianza *Pleurochaetion squarrosae*, que incluye comunidades briofíticas basófilas, compuestas básicamente por briocaméfitos.

En las orientaciones de solana (Tabla II) el cuadro es muy similar al descrito anteriormente, si bien se produce un empobrecimiento en especies características de la clase *Quercetea ilicis* (14 especies frente a 19 en las umbrías). Asimismo, desaparecen prácticamente las especies de *Querceto-Fagetetea*, de las que sólo hemos detectado el majuelo (*Crataegus monogyna*), en notorio contraste con las exposiciones más umbrosas y, por el contrario, las especies de *Ononido-Rosmarinetea*, escasa en las umbrías, son aquí muy numerosas, e incluso, algunas tienen alto grado de presencia en los inventarios realizados y llegan a ser abundantes (*Thymus vulgaris*, *Cistus clusii*, *C. albidus*, *Argyrobolium zanonii*, *Staebelina dubia*, *Centaurea antennata*, *Helianthemum cinereum*, *H. hirtum*, *Fumana thymifolia* subsp. *glutinosa*, etcétera).

Las especies de briófitos dominantes en las solanas no incendiadas también pertenecen, en su mayoría, a la alianza *Pleurochaetion squarrosae*, si bien existe un elevado porcentaje de especies de carácter más xerófilo: *Barbula unguiculata*, *Pseudocrossi-*

TABLA I
VEGETACION DE UMBRIAS NO INCENDIADAS

Núm. del inventario	1	2	3	4	5	6	7
Altitud msnm	910	820	840	790	820	830	820
Orientación	N	N	N	N	N	N	N
Pendiente (%)	40	40	30	60	80	60	40
Cobertura (%)	95	90	100	100	100	100	100
Superficie (m ²)	100	100	100	100	100	100	100
<i>Pinus halepensis</i>	2.1	3.1	2.1	3.1	3.1	2.1	+1
<i>Pinus pinaster</i>	2.1	.	.	+1	.	2.1	.
Características de <i>Quercetia ilicis</i>:							
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>rotundifolia</i>	2.2	.	+2	.	+2	2.2	2.2
<i>Quercus coccifera</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	3.2	.	+1
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2	2.2
<i>Viburnum tinus</i>	2.2	2.1	+2	.	2.1	+1	1.2
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1.2	1.2	2.2	1.2	.	.	.
<i>Phillyrea latifolia</i> .....	.	.	+1	.	2.2	1.2	2.2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+1	+1	+1	1.2	+1	.	+1
<i>Arbutus unedo</i>	2.1	2.2	2.2	.	+1	.	.
<i>Lonicera implexa</i>	+2	1.2	1.2	.	1.2	.	.
<i>Rubia peregrina</i>	+1	1.1	1.1	+1	+1	1.1	1.1
<i>Daphne gnidium</i>	+2	.	.	+2	.	+2	+2
<i>Cytisus patens</i>	+1	.	.	3.1	.	.	+1
<i>Pistacia terebinthus</i> : 1.1 en 6, 2.1 en 7; <i>Ruscus aculeatus</i> : +1 en 5, +1 en 7; <i>Clematis vitalba</i> : 1.1 en 6, 1.1 en 7; <i>Clematis flammula</i> : +1 en 4; <i>Pyrus bourgeana</i> : +1 en 3; <i>Bupleurum rigidum</i> : +1 en 3; <i>Smilax aspera</i> : +1 en 4.							
Características de <i>Quercus-Fagetea</i>:							
<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>faginea</i> .....	.	.	+2	.	+2	.	2.2
<i>Sorbus domestica</i> .....	.	.	.	.	+1	.	+1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+2	.	.	.	.	1.2	1.2
<i>Tamus communis</i> .....	.	.	.	+1	.	1.1	+1
<i>Crataegus monogyna</i> : +1 en 6, +1 en 7; <i>Buglossoides purpureoaeerulea</i> : 2.1 en 6, 2.1 en 7; <i>Prunus spinosa</i> : +1 en 7; <i>Cephalanthera longifolia</i> : +1 en 7; <i>Geum sylvaticum</i> : +1 en 3, 1.1 en 6, 1.1 en 7; <i>Helleborus foetidus</i> : +1 en 7; <i>Rubus ulmifolius</i> : +1 en 7; <i>Sorbus torminalis</i> : +1 en 7; <i>Viburnum lantana</i> : +2 en 7.							
Compañeras:							
<i>Erica arborea</i>	+1	2.1	2.1	+1	1.1	.	1.1
<i>Cistus monspeliensis</i>	+1	.	2.1	+1	.	.	.
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1.2	1.1	.	2.2	1.2	+1	1.2
<i>Filipendula vulgaris</i> .....	.	.	+1	+1	1.1	1.1	1.1
<i>Brachypodium retusum</i>	1.2	1.2	1.2	2.2	+2	.	.
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	1.1	+1	+1	+1	.	.	.
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> .....	.	.	+2	+2	+2	.	+2
<i>Cistus albidus</i>	+1	.	+1	1.1	.	.	.
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	+2	+2	.	+2	.	.	.
<i>Centaurea antennata</i>	+1	.	+1	.	1.1	.	.
<i>Campanula rapunculus</i> .....	.	.	+1	+1	+1	.	.
<i>Lavandula latifolia</i> : 1.2 en 4, +2 en 5; <i>Argyrolobium zanonii</i> : +1 en 1, +1 en 5; <i>Thymus vulgaris</i> : +2 en 1, 1.2 en 4; <i>Linum suffruticosum</i> : 1.2 en 5, +2 en 6; <i>Hypochoeris radicata</i> : +1 en 1, 1.1 en 6; <i>Catananche caerulea</i> : 1.1 en 4, 1.1 en 6; <i>Calamintha sylvatica</i> : 1.1 en 6, 1.1 en 7; <i>Carex pendula</i> : 1.1 en 4, 1.1 en 6; <i>Picris comosa</i> : 1.1 en 3, 1.1 en 4; <i>Blackstonia perfoliata</i> : +1 en 3, +1 en 4, +1 en 6; <i>Sanguisorba minor</i> : +1 en 3, 1.1 en 4; <i>Acinos alpinus</i> : +1 en 5, +1 en 7; <i>Lotus corniculatus</i> : +1 en 5, 1.1 en 6; <i>Viola kitaibeliana</i> : +1 en 4, +1 en 6, 1.1 en 7; <i>Cistus ladanifer</i> : +1 en 2; <i>Cistus laurifolius</i> : +1 en 6; <i>Stabelina dubia</i> : +1 en 5; <i>Coriaria myrsifolia</i> : 3.1 en 6; <i>Leuzea conisera</i> : +1 en 4; <i>Globularia vulgaris</i> : 1.1 en 5; <i>Scabiosa andryaefolia</i> : +1 en 6; <i>Prunella alba</i> : +1 en 6; <i>Bellis sylvestris</i> : +1 en 6; <i>Agrimonia eupatoria</i> : +1 en 6; <i>Medicago suffruticosa</i> subsp. <i>leiocarpa</i> : +1 en 7; <i>Saponaria ocimoides</i> : +1 en 7; <i>Anarrhinum laxiflorum</i> : +1 en 1; <i>Dorycnium hirsutum</i> : 1.1 en 3.							

Origen de los inventarios:

1. Entre Boche y Baños de Tús. WH 5447.
- 2 y 3. Entre Boche y Baños de Tús. WH 5347.
4. Baños de Tús. WH 5146.
- 5, 6 y 7. Zona del Molino de Jaray. WH 4947.

TABLA II
VEGETACION DE SOLANAS NO INCENDIADAS

Núm. del inventario	1	2	3	4	5	6	7
Altitud msnm	840	840	840	880	1.060	780	820
Orientación	S	SE	S	SO	S	S	S
Pendiente (%)	50	80	70	60	10	30	50
Cobertura (%)	90	90	100	95	80	80	80
Superficie (m ²)	100	100	100	100	100	100	100
<i>Pinus halepensis</i>	3.1	3.1	2.1	3.1	* 3.1	3.1	2.1
Características de <i>Quercetea ilicis</i>:							
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>rotundifolia</i> .....	.	+2	.	1.2	1.2	2.2	+2
<i>Quercus coccifera</i>	3.3	3.3	4.4	2.2	.	1.2	+2
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2	2.2	.	1.2	.	2.2	+2
<i>Rubia peregrina</i> .....	.	1.1	1.1	.	.	+1	+1
<i>Phillyrea angustifolia</i>	1.2	1.2	.	2.2	.	+1	.
<i>Daphne gnidium</i>	+2	.	.	.	+2	+2	.
<i>Juniperus oxycedrus</i> .....	.	.	.	.	+1	+1	+1
<i>Phillyrea latifolia</i> : +1 en 2, +1 en 4; <i>Arbutus unedo</i> : +1 en 2, +1 en 6; <i>Smilax aspera</i> : +1 en 1, +1 en 6; <i>Clematis flammula</i> : +1 en 1; <i>Pistacia terebinthus</i> : +1 en 3; <i>Viburnum sinus</i> : +1 en 2; <i>Cytisus patens</i> : +1 en 3.							
Compañeras de <i>Ononido-Rosmarinetea</i>:							
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1.1	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1
<i>Thymus vulgaris</i>	1.2	1.2	1.2	.	.	1.2	1.2
<i>Teucrium capitatum</i>	+1	+1	.	.	1.1	+1	+1
<i>Cistus albidus</i>	+1	+1	+1	+1	.	.	.
<i>Cistus clusii</i>	+1	.	.	.	1.1	+1	2.1
<i>Argyrobolium zanonii</i>	1.1	1.1	+1	.	1.1	.	+1
<i>Stachelina dubia</i> .....	.	+1	+1	.	1.1	.	+1
<i>Centaurea antennata</i>	1.1	1.1	.	.	.	1.1	.
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> .....	.	.	+2	+2	.	.	+2
<i>Asperula hirsuta</i>	+1	+1	+1	.	.	.	.
<i>Lavandula latifolia</i> .....	.	+2	.	.	1.2	.	1.2
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> .....	.	+2	.	+2	+2	.	.
<i>Helianthemum cinereum</i> : 1.1 en 1, +1 en 7; <i>Helianthemum hirtum</i> : 1.1 en 1, +1 en 3; <i>Fumana thymifolia</i> subsp. <i>glutinosa</i> : +1 en 1, 1.1 en 7; <i>Convolvulus lanuginosus</i> : +1 en 2, +1 en 7; <i>Hippocrepis bourgaei</i> : +2 en 1, +2 en 3; <i>Polygala rupestris</i> : +1 en 2; <i>Teucrium webbianum</i> : +1 en 6; <i>Thesium divaricatum</i> : +1 en 1; <i>Phagnalon rupetre</i> : +1 en 1; <i>Linum suffruticosum</i> : +1 en 1.							
Compañeras:							
<i>Cistus monspeliensis</i>	2.1	1.1	1.1	1.1	2.1	+1	1.1
<i>Brachypodium retusum</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	.	1.2	2.2
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	+1	+1	+1	.	.	+1	1.1
<i>Psoralea bituminosa</i>	+1	+1	+1	.	1.1	1.1	.
<i>Carex hallerana</i>	+1	1.1	.	.	.	.	+1
<i>Yamus communis</i> : +1 en 1, +1 en 3; <i>Thymus mastichina</i> : +1 en 2, +1 en 5; <i>Sedum sediforme</i> : 1.1 en 1, +1 en 2; <i>Melica minuta</i> : 1.1 en 1, +1 en 3; <i>Ptilostemon hispanicus</i> : +1 en 6, +1 en 7; <i>Sanguisorba minor</i> : +1 en 2; +1 en 6; <i>Carlina corymbosa</i> : +1 en 2, +1 en 5; <i>Lewzea confusa</i> : +1 en 2, +1 en 5; <i>Ononis minutissima</i> : +1 en 2, +1 en 5; <i>Cytinus hypocistis</i> : +2 en 4, +2 en 7; <i>Crataegus monogyna</i> : +1 en 4; <i>Erica arborea</i> : 2.1 en 4; <i>Halimium atriplicifolium</i> : +1 en 1; <i>Cistus ladanifer</i> : 1.1 en 4; <i>Lavandula stoechas</i> : 1.1 en 4; <i>Ruta angustifolia</i> : +1 en 1; <i>Scorzonera graminifolia</i> : +1 en 1; <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> : +1 en 1; <i>Taphsia villosa</i> : +1 en 3; <i>Picris comosa</i> : 1.1 en 4; <i>Anemone palmata</i> : +1 en 4; <i>Bellis sylvestris</i> : +1 en 4; <i>Hypochoeris radicata</i> : 1.1 en 5; <i>Phlomis lycnitiis</i> : +1 en 5; <i>Serratula pinnatifolia</i> : +1 en 6; <i>Helichrysum stoechas</i> : +1 en 7; <i>Anarrbinum laxiflorum</i> : +1 en 7.							

Origen de los inventarios:

1. Zona del Molino de Jaray. WH 4947.
2. Zona de Baños de Tús. WH 5147.
3. Entre Baños de Tús y Molino de Jaray. WH 5047.
4. Entre Baños de Tús y Villar de Tús. WH 5047.
5. Zona de Villar de Tús. WH 5147.
6. Entre Baños de Tús y Moropeche. WH 5247.
7. Entre Baños de Tús y Moropeche. WH 5347.

dium hornschuchianum, *Didymodon acutus*, *D. fallax*, *D. trifarius*, *Weissia controversa*, *Tortula ruralis*, *Tortula muralis* var. *obcordata*, *Bryum gemmilucens*, *B. dunense*, etcétera.

DINAMICA DE LA VEGETACION TRAS LOS INCENDIOS

En los ecosistemas mediterráneos suele aceptarse como hecho generalizado que su vegetación ha evolucionado sometida a la acción periódica de los incendios, por lo que éstos han contribuido al modelado de muchos paisajes y han determinado la aparición de importantes respuestas adaptativas en las especies pirófitas. Los trabajos de TRABAUD (1981), SAMO (1985), MANSANET (1987), PAPIO (1988), TRABAUD & PAPIO (1988), etcétera, ponen de manifiesto que en matorrales mediterráneos con estrato superior de gran diversidad, tipo garriga o tipo «maquis», la sucesión secundaria que se inicia con posterioridad al incendio, consiste en un proceso de restablecimiento directo de la comunidad existente antes del paso del fuego, dada la capacidad de persistencia y de rebrote de las especies dominantes; razón por la cual algunos ecólogos denominan «autosucesión» a este proceso de regeneración o hablan de una gran «elasticidad» de la vegetación, en el sentido definido por ORLANS (1980). Indica TRABAUD (1981) que las heridas que han sufrido las garrigas de Montpellier a causa de los incendios cicatrizan rápidamente y que, al cabo de una decena de años, estas garrigas son poco diferentes a las que existían con anterioridad al incendio.

En la zona de estudio sucede algo similar y las umbrías que sufrieron incendios forestales en el verano de 1979 se hallan, diez años después, cubiertas por un matorral alto (1,5-2,5 m) y denso (Tabla III) adscribible a la asociación, *Phyllireo angustifoliae-Arbutetum unedi* que, con el paso del tiempo, podrá evolucionar hacia un bosque esclerófilo de *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*. Este matorral es muy parecido al existente en umbrías que no han sido afectadas por el fuego (Tabla I) y en su composición entran 17 especies de la clase *Quercetea ilicis*. Sin embargo, presenta dos peculiaridades dignas de ser resaltadas: su mayor riqueza en especies de la clase *Cisto-Lavanduletea* (*Cistus monspeliensis*, *C. ladanifer*, *C. laurifolius*, *C. populifolius*, *C. salviaefolius*, *Halimium atriplicifolium*, *Erica*

arbores, *E. scoparia*), debido a que la mayoría de éstas se regeneran muy bien de semilla tras los incendios, y la casi total ausencia de regeneración de los pinos, aventajados en la umbría tanto por las especies que rebrotan de cepa como por las cistáceas productoras de gran cantidad de semillas.

Este rápido restablecimiento de las comunidades vegetales afectadas se produce debido a que sus especies integrantes, bien son capaces de rebrotar de cepa, raíz o rizoma tras el incendio (*Quercus ilex* subsp. *rotundifolia*, *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Phyllirea angustifolia*, *P. latifolia*, *Rubia peregrina*, *Daphne gnidium*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera implexa*, *Cytisus patens*, *Viburnum tinus*, *Pyrus bourgaeana*, *Colutea arborescens*, *Bupleurum rigidum*, *Brachypodium retusum*, *Genista scorpius*, *Abpyllanthus monspeliensis*, etcétera) o, bien almacenan en el suelo gran cantidad de semillas que resisten, el fuego y son capaces de germinar cuando se presentan condiciones propicias para ello tras las lluvias otoñales (*Rosmarinus officinalis*, *Halimium atriplicifolium*, y todas las especies del género *Cistus*), habiendo también especies que participan de ambas estrategias (*Dorycnium pentaphyllum*, *Erica arbores*, *E. scoparia*).

En las solanas incendiadas del valle de Tús (Tabla IV), hemos detectado la existencia de una decena de especies de la clase *Quercetea ilicis* que ya existían con anterioridad al fuego, las cuales han rebrotado de cepa. El conjunto de este bloque de especies presenta menor cubierta global que el bloque integrado por las especies que se regeneran muy bien de semilla (*Pinus halepensis*, *P. pinaster*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus clusii*, *C. monspeliensis*, *C. ladanifer*, etcétera). Así, llama fuertemente la atención cómo las solanas de la margen izquierda del Río Tús, entre Baños de Tús y Moropeche, han sido colonizadas por el pino carrasco (prácticamente ausente de las umbrías incendiadas) que presenta aquí coberturas de hasta un 80% y tallas de 2,5 m (inventarios 8 y 9 de la Tabla IV). Sin embargo, a veces, los pinos heliófilos, aun a pesar de su marcado carácter heliófilo e invasor, son incapaces de colonizar algunos tramos de solanas incendiadas como ocurre en gran parte de la Hoya del Jaral (inventario 4 de la Tabla IV), donde un tapiz denso de romero y jara (*Cistus ladanifer*) ha impedido su instalación.

Otra característica notable de la vegetación que recubre las solanas incendiadas cuando se la compa-

TABLA III
VEGETACION DE UMBRIAS INCENDIADAS

Núm. del inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Altitud msnm	940	820	920	940	880	940	930	830	920
Orientación	NE	N	N	N	N	NE	N	NO	N
Pendiente (%)	100	100	20	30	40	60	30	70	15
Cobertura (%)	90	90	90	80	100	90	90	100	90
Superficie (m ²)	50	50	50	50	100	100	100	100	100
Características de <i>Quercetea ilicis</i>:									
<i>Quercus coccifera</i>	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.3	3.2	2.2
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>rotundifolia</i> .....	.	+ 2	.	+ 2	1.2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2
<i>Pistacia lentiscus</i>	2.2	+ 2	2.2	+ 2	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2
<i>Arbutus unedo</i>	2.2	.	+ 2	1.2	2.2	1.2	+ 2	+ 2	1.2
<i>Phillyrea angustifolia</i>	2.2	+ 2	.	1.2	2.2	1.2	1.2	+ 2	1.2
<i>Rubia peregrina</i>	1.1	1.1	+ 1	1.1	.	+ 1	+ 1	1.1	+ 1
<i>Daphne gnidium</i>	1.2	1.2	.	+ 2	.	+ 2	+ 2	+ 2	1.2
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+ 1	.	1.1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
<i>Lonicera implexa</i>	1.2	+ 1	.	+ 1	1.1	+ 1	.	+ 1	+ 1
<i>Viburnum tinus</i>	+ 1	.	.	+ 1	1.2	.	.	+ 1	1.2
<i>Phillyrea latifolia</i> : + 2 en 1, 2.2 en 8; <i>Smilax aspera</i> : + 1 en 1, + 1 en 5; <i>Bupleurum fruticosum</i> : + 2 en 3, + 2 en 9; <i>Bupleurum rigidum</i> : + 1 en 7, + 1 en 9; <i>Pyrus bourgeana</i> : + 1 en 9; <i>Cytisus patens</i> : 2.1 en 2; <i>Paeonia broteroi</i> : + 1 en 8.									
Acompañantes:									
<i>Cistus monspeliensis</i>	2.2	.	3.2	3.2	2.2	3.2	2.2	2.2	2.2
<i>Cistus ladanifer</i>	+ 1	.	+ 1	.	+ 1	+ 1	2.2	.	+ 1
<i>Cistus salviifolius</i>	1.1	.	.	.	.	.	+ 1	.	2.2
<i>Cistus populifolius</i>	+ 1	.	.	.	.	.	.	.	+ 1
<i>Cistus laurifolius</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	+ 1
<i>Cistus albidus</i> .....	.	2.2	+ 1	+ 1	.	+ 1	+ 1	+ 1	1.1
<i>Halimium atriplicifolium</i> .....	.	+ 1	.	1.1	.	+ 1	.	.	.
<i>Erica arborea</i>	1.1	.	1.1	+ 1	2.1	1.1	1.1	+ 1	+ 1
<i>Erica scoparia</i> .....	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+ 1
<i>Rosmarinus officinalis</i> .....	.	1.2	2.2	1.2	+ 1	+ 1	.	+ 1	+ 1
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1.2	.	+ 2	+ 2	2.2	1.2	1.2	.	2.2
<i>Pinus halepensis</i> (0,5-1 m)	1.1	1.1	1.1	1.1	.	+ 1	.	.	+ 1
<i>Brachypodium retusum</i>	1.2	2.2	2.2	1.2	+ 2	2.3	2.3	1.2	2.2
<i>Genista scorpius</i> .....	.	.	1.2	1.2	.	+ 1	.	+ 1	.
<i>Carex hallerana</i> .....	.	+ 1	.	+ 1	.	.	.	+ 1	.
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> .....	.	+ 1	+ 1	+ 1	.	.	.	.	.
<i>Hipochaeris radicata</i> .....	.	+ 1	.	.	.	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Argyrolobium zanonii</i>	+ 1	.	+ 1	.	.	+ 1	.	.	.
<i>Filipendula vulgaris</i> .....	.	.	.	.	.	.	+ 1	1.1	+ 1
<i>Carlina corymbosa</i> .....	.	+ 1	.	.	.	+ 1	.	+ 1	.
<i>Dactylis glomerata</i> .....	.	.	+ 1	.	+ 1	.	+ 1	.	.
<i>Picris comosa</i>	1.1	+ 1	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>faginea</i> : + 2 en 7, + 2 en 8; <i>Colutea arborescens</i> : + 1 en 2, + 1 en 6; <i>Linum suffruticosum</i> : 1.1 en 2, + 1 en 4; <i>Anemone palmaria</i> : + 1 en 2, + 1 en 5; <i>Pteralea bituminosa</i> : + 1 en 2, 1.1 en 6; <i>Centaurea antennata</i> : + 1 en 5, + 1 en 9; <i>Crataegus monogyna</i> : + 1 en 8; <i>Rubus ulmifolius</i> : 1.2 en 8; <i>Pinus pinaster</i> : + 1 en 4; <i>Digitalis obscura</i> : + 1 en 2; <i>Helichrysum italicum</i> : + 2 en 2; <i>Trifolium glomeratum</i> : + 1 en 1; <i>Trifolium campestre</i> : 1.1 en 1; <i>Trifolium arvense</i> : 1.1 en 1; <i>Scorzonera graminifolia</i> : + 1 en 1; <i>Blackstonia perfoliata</i> : + 1 en 2; <i>Ononis minutissima</i> : + 1 en 2; <i>Leuzea conifera</i> : + 1 en 2; <i>Catanache caerulea</i> : + 1 en 2; <i>Campanula rapunculus</i> : + 1 en 2; <i>Narduroides salzmännii</i> : + 1 en 2; <i>Centaureum erythraea</i> : 1.1 en 3; <i>Dorycnium rectum</i> : 1.1 en 8.									

Origen de los inventarios:

- 1, 4 y 9. Entre Boche y Baños de Tús. WH 5447.
- 2 y 8. Zona de Baños de Tús. WH 5246.
3. Entre Boche y Baños de Tús. WH 5346.
5. Entre Boche y Baños de Tús. WH 5347.
- 6 y 7. Entre Baños de Tús y Vado de Tús. WH 4947.

TABLA IV
VEGETACION DE SOLANAS INCENDIADAS

Núm. del inventario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitud msnm	780	880	1.140	930	960	1.130	780	800	920	920
Orientación	S	S	S	S	S	S	SO	S	S	S
Pendiente (%)	30	40	40	10	15	15	30	40	15	40
Cobertura (%)	85	80	70	90	90	90	80	100	90	70
Superficie (m ²)	100	50	50	50	50	50	50	50	50	50
<i>Pinus halepensis</i>	1.1	2.1	+1	.	+1	3.1	3.1	4.1	4.1	2.1
<i>Pinus pinaster</i> .....	.	.	.	.	+1	+1	.	.	.	2.1
Características de <i>Quercetea ilicis</i>:										
<i>Quercus coccifera</i>	2.2	.	.	+2	.	.	+2	+2	.	.
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>rotundifolia</i>	1.2	+2	.	+2	.	+2	.	.	.	.
<i>Pistacia lentiscus</i>	1.2	1.2	+2	+2	.	1.2	1.2	+1	+1	+2
<i>Juniperus oxycedrus</i> .....	.	+1	+1	+1	.	1.2	+1	.	+1	.
<i>Daphne gnidium</i>	+2	.	.	+2	.	.	.	.	+2	+2
<i>Phillyrea angustifolia</i>	+2	.	.	1.2	.	.	+2	+2	.	.
<i>Rubia peregrina</i> : 1.1 en 4, 1.1 en 6; <i>Clematis flammula</i> : +1 en 7, +1 en 8; <i>Rhamnus lycioides</i> : +1 en 1; <i>Coronilla juncea</i> : 2.1 en 2; <i>Bupleurum fruticosum</i> : +2 en 8; <i>Lonicera implexa</i> : +1 en 10.										
Compañeras de <i>Ononido-Rosmarinetea</i>:										
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2
<i>Cistus clusii</i>	1.1	2.2	2.2	.	.	+2	2.2	1.2	2.2	1.2
<i>Thymus vulgaris</i>	1.2	1.2	2.2	.	1.2	+2	+2	.	+2	+2
<i>Dorymum pentaphyllum</i> .....	.	.	.	1.2	3.2	+2	+2	.	.	2.2
<i>Argyrobolium zanonii</i>	+1	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.1	.	+1	+1
<i>Helianthemum cinereum</i> .....	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	+1
<i>Teucrium capitatum</i>	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea antennata</i>	+1	.	+1	.	.	.	.	+1	.	.
<i>Polygala rupestris</i> .....	.	.	+1	.	.	+1	+1	.	.	.
<i>Fumana ericoides</i> : 1.1 en 3, +1 en 9; <i>Lavandula latifolia</i> : 1.2 en 3, +2 en 10; <i>Paronychia suffruticosa</i> : +2 en 2, +2 en 3; <i>Biscutella valentina</i> : +1 en 3, +1 en 6; <i>Alysum serpyllifolium</i> : +1 en 3; +1 en 6; <i>Genista scorpius</i> : +1 en 1; <i>Thymus funkii</i> var. <i>sabulicola</i> : +2 en 3; <i>Asperula hirsuta</i> : +2 en 3; <i>Hippocrepis bourgati</i> : +2 en 6; <i>Helianthemum hirtum</i> : +1 en 9.										
Otras compañeras:										
<i>Cistus monspeliensis</i>	2.2	2.2	.	+1	3.2	2.2	2.2	1.1	1.1	+1
<i>Cistus ladanifer</i> .....	.	.	.	3.2	+1	1.2	.	.	.	2.2
<i>Brachypodium retusum</i>	2.3	1.2	1.2	+2	.	2.2	1.2	.	.	2.2
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	+1	1.1	.	.	.	.	1.1	.	+1	.
<i>Psoralea bituminosa</i>	1.1	1.1	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	.
<i>Cavilina corymbosa</i> .....	.	.	.	+1	.	.	+1	.	.	+1
<i>Anarrhinum laxiflorum</i> .....	.	1.1	+1	.	.	+1	.	.	.	.
<i>Narduroides salzmannii</i>	+1	.	+1	.	.	1.1	.	.	.	.
<i>Helichrysum stoechas</i> .....	.	.	+2	.	+2	+2	.	.	+2	.
<i>Euphorbia serrata</i>	+1	.	.	.	.	.	+1	.	+1	.
<i>Sedum sediforme</i> : +1 en 2, +1 en 3; <i>Arenaria modesta</i> : +1 en 2, +1 en 3; <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> : +1 en 3, 1.2 en 6; <i>Hypochoeris radicata</i> : 1.1 en 4, +1 en 10; <i>Cytinus hypocistis</i> : +2 en 9, +2 en 10; <i>Thymus mastichina</i> : +2 en 1; <i>Helichrysum italicum</i> : +2 en 1; <i>Carex hallerana</i> : +1 en 1; <i>Ruta angustifolia</i> : +1 en 1; <i>Convolvulus althaeoides</i> : +1 en 1; <i>Arenaria serpyllifolia</i> : +1 en 1; <i>Leuzes conferta</i> : +1 en 2; <i>Minuartia hybrida</i> : +1 en 3; <i>Avenula bromoides</i> : +1 en 3; <i>Phlomis lignitis</i> : +1 en 3; <i>Ononis minutissima</i> : +1 en 3; <i>Erica scoparia</i> : 2.2 en 4; <i>Erica arborea</i> : 1.2 en 4; <i>Anemone palmata</i> : 1.1 en 4; <i>Sanguisorba minor</i> : +1 en 4; <i>Rubus ulmifolius</i> : +2 en 4; <i>Coronilla scorpioides</i> : +1 en 5; <i>Astragalus sesameus</i> : 1.1 en 5; <i>Trifolium campestre</i> : 1.1 en 5; <i>Trifolium scabrum</i> : 1.1 en 5; <i>Andryala integrifolia</i> : +1 en 5; <i>Scorpiurus muricatus</i> : +1 en 5; <i>Gladiolus illyricus</i> : +1 en 6; <i>Scorzonera graminifolia</i> : +1 en 6; <i>Desmazeria rigida</i> : +1 en 6.										

Origen de los inventarios:

- Entre Baños de Tús y Moropeche. WH 5247.
- y 9. Entre Baños de Tús y Moropeche. WH 5448.
- y 6. Zona de Villar de Tús. WH 5248.
- y 10. La Hoya del Jaral. Vado de Tús. WH 4847.
- Entre Boche y Baños de Tús. WH 5547.
- y 8. Entre Baños de Tús y Moropeche. WH 5347.

ra con la existente en las orientaciones umbrosas que han ardido en la misma época, es su empobrecimiento en especies de *Cisto-Lavanduletea*, ya que las más exigentes en humedad (*Cistus populifolius*, *C. laurifolius*, *C. salviaefolius*, *Erica arborea*) son escasas o no consiguen establecerse en las exposiciones soleadas. En cambio, son muy abundantes las especies de la clase *Ononido-Rosmarinetea*, la mayoría de las cuales están presentes también en las solanas no incendiadas (Tabla II).

En cuanto a la vegetación briofítica, tanto en las zonas de solana como en las de umbría, se reconocen en gran parte de los inventarios especies características de la asociación *Funarietum hygrometricae*, propia de suelos muy nitrificados y con alto contenido en sales. Este grupo de especies está claramente caracterizado por la elevada presencia de *Funaria hygrometrica*, no siendo infrecuente encontrar en estos inventarios *Bryum bicolor*, *B. argenteum* y *Cephaloziella divaricata*. Junto a ellas pueden aparecer especies características del orden *Barbuletalia unguiculatae*, propio de suelos básicos (*Barbula unguiculata*, *B. convoluta*, etcétera) que, previsiblemente, se han introducido con el paso del tiempo en la zona quemada en algunos microambientes caracterizados por la acumulación de cationes procedentes del lavado originado por las precipitaciones.

No obstante, aun presentando un fondo florístico, briofítico común (*Funarietum hygrometricae*) las umbrías y solanas incendiadas, se detectan ciertos matices diferenciadores de una y de otra orientación. Así se comprueba que, en gran número de inventarios levantados en zonas incendiadas de solana, junto a algunas especies propias del ecosistema no afectado por el fuego (*Barbula unguiculata*, *Pseudocrossidium horschuchianum*, *Didymodon acutus*, etcétera) aparecen gran cantidad de especies efímeras, con desarrollo condicionado directamente por las precipitaciones ocasionales de la primavera temprana (*Phascum curvicolle*, *P. cuspidatum*, *P. cuspidatum* var. *piliferum*, *Archidium alternifolium*, *Pterygoneurum ovatum*, *P. subsessile*, etcétera).

Asimismo, se verifica la mayor persistencia de especies colonizadoras de suelos quemados en estos ecosistemas de solana, con respecto a las zonas de umbría. En estas zonas protegidas se comprueba cómo la recuperación de la vegetación inicial es más rápida que en las zonas de solana, puesto que

los inventarios levantados son más ricos en especies, y las colonizadoras se encuentran en un número mucho menor en los mismos.

Por otro lado, en algunas zonas puntuales umbrosas localizadas entre Baños y Vado de Tús con suelos que presentan un lavado en profundidad de sales y, por tanto, un cierto carácter ácido, se reconocen especies pertenecientes a la comunidad *Polytricho piliferi-Bartramietum strictae* descrita por HERRAS-IBÁÑEZ *et al.* (1989) en una zona próxima al área de estudio. Junto a las especies características de esta comunidad se reconocen otras con menor comportamiento acidófilo o indiferentes edáficas como *Gongylanthus ericetorum*, *Cephaloziella divaricata*, *Trichostomum brachydontium*, *T. crispulum*, *Bryum torquescens*, *Fossombronina pusilla* var. *decipiens*, etcétera. Mezcladas con éstas se reconocen especies propias de *Funarietum hygrometricae* indicadoras de que esta zona fue afectada por el fuego.

VARIACIONES DE LOS PARAMETROS EDAFICOS TRAS EL INCENDIO

En el presente trabajo analizamos algunos parámetros edáficos que se ven afectados por el paso del fuego y que van a estar íntimamente ligados al proceso recolonizador vegetal. Estos parámetros estudiados han sido el pH, el contenido en materia orgánica y el contenido de nitrógeno total del suelo.

Aunque cuando se produce un incendio forestal los valores de pH experimentan un aumento inicial (VIRO, 1974), éstos tienden hacia los iniciales con el transcurso del tiempo con mayor o menor rapidez en función de la cuantía de las precipitaciones y de la textura del suelo. Incluso, en determinados casos, puede llegar a suceder que, transcurridos ocho meses desde el incendio, los valores de pH sean 0,2-0,5 puntos inferiores a los existentes con anterioridad al mismo, como hemos tenido ocasión de comprobar en ciertos suelos arenosos incendiados recientemente en el Valle de Tús y como constatan DE BAND & CONRAD (1978) y TÁRREGA *et al.* (1986). Este fenómeno excepcional creemos que es debido a la escasa capacidad de retención catiónica de los suelos arenosos y a los fuertes lavados originados por las precipitaciones. En el caso que nos ocupa, a los diez años del incendio los valores medios de pH (Tabla V), son del mismo orden de magnitud en umbrías quemadas y no quemadas, mientras que en las solanas que-

TABLA V
VALORES MEDIOS DE LOS PARAMETROS EDAFICOS EN 1989, DE ZONAS INCENDIADAS
EN 1979 Y DE ZONAS PROXIMAS NO INCENDIADAS

	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	% N	% M. O.
Umbrías no quemadas	7,80 ± 0,04	6,92 ± 0,06	0,15 ± 0,01	3,37 ± 0,58
Solanas no quemadas	7,78 ± 0,05	7,12 ± 0,08	0,14 ± 0,01	3,12 ± 0,60
Umbrías quemadas	7,74 ± 0,14	6,92 ± 0,08	0,14 ± 0,01	3,15 ± 0,75
Solanas quemadas	7,44 ± 0,20	6,41 ± 0,20	0,12 ± 0,01	1,39 ± 0,16

madras son algo inferiores a los existentes en solanas no incendiadas debido a que, al existir menor cobertura vegetal, los efectos de arrastre y lavado originados por las lluvias son más intensos que los que tienen lugar en orientaciones con mayor cubierta vegetal.

El contenido de materia orgánica después del incendio está estrechamente relacionado con la intensidad del fuego, disminuyendo al aumentar ésta (ALMENDROS *et al.*, 1984 y SANROQUE & RUBIO, 1982). Aunque con el paso del tiempo se van recuperando los valores iniciales, en la zona de estudio, a los diez años del incendio, el contenido en materia orgánica es inferior al de partida, especialmente en las solanas (Tabla V).

En cuanto al contenido de nitrógeno total del suelo, aunque se prevé un aumento tras el incendio (DE BANO *et al.*, 1979) procedente de la materia vegetal quemada e incorporada al suelo por medio de la acción de los microorganismos fijadores de nitrógeno (AHLGREN, 1974), dicho aumento suele ser contrarrestado por la demanda realizada por los sistemas radicales de los vegetales y por el lavado provocado por el agua de lluvia, de forma que en las localidades incendiadas el contenido en nitrógeno del suelo es algo inferior al existente con anterioridad al mismo, para ir recuperando posteriormente y de forma paulatina los valores primitivos. En la Tabla V se comprueba que, transcurridos diez años desde la fecha del incendio, los valores de nitrógeno ya son muy próximos a los de zonas no quemadas.

CONCLUSIONES

En el Valle del Río Tús (Yeste, Albacete), las umbrías que no han sufrido incendios forestales sustentan unas formaciones vegetales más ricas en especies de *Quercetea ilicis* y, localmente, de *Quercus-Fagetea* que las que cubren las solanas. En cambio,

en éstas hay más especies de *Ononido-Rosmarinetea* que en las formaciones de umbría.

La vegetación superior que coloniza las umbrías incendiadas, transcurrida una década desde el paso del fuego, es muy parecida a la existente en las umbrías que no se han quemado, si bien los pinos xerófilos (*Pinus halepensis*, *P. pinaster*) no se regeneran bien al ser desplazados por las especies que retoñan (dominantes) y por las especies del género *Cistus*, productoras de gran número de semillas.

En las solanas incendiadas llegan a dominar las especies que se regeneran por semilla, teniendo el pino carrasco un gran potencial colonizador junto con *Rosmarinus officinalis* y *Cistus* sp. pl., los cuales pueden llegar a desplazar al pino en algunas zonas. Las especies de *Cisto-Lavanduletea* son menos numerosas que en las umbrías incendiadas.

Con respecto a la vegetación briofítica cabe destacar la presencia de *Funarietum hygrometricae* como comunidad colonizadora pionera de suelos incendiados, tanto de solana como de umbría. Se comprueba que en incendios localizados en orientaciones de solana la evolución de la vegetación briofítica es más lenta que en incendios en orientaciones de umbría. En ciertos enclaves con suelos de pH neutro o ligeramente ácido, los inventarios levantados son muy ricos en especies debido a que en ellos concurren las propias de la comunidad briofítica pionera (*Funarietum hygrometricae*), especies características de *Barbuletalia unguiculatae* y especies propias de la comunidad existente con anterioridad al incendio (*Polytricho piliferi-Bartramietum strictae*).

Al igual que ocurre con la vegetación, tanto superior como briofítica, los parámetros edáficos estudiados (pH, materia orgánica y nitrógeno total) evolucionan hacia los valores medidos en zonas próximas no quemadas de forma más lenta en incendios de solanas que en incendios de umbrías.

SUMMARY

In the present work, actual forest vegetation of the Valle de Tús (Albacete, SE of Spain) burnt in 1979 is studied. This post-fire vegetation is compared with the present one in sites not damaged by fire, considering both umbrous orientations and sunny spot ones.

Moreover, dates about several edaphic parameters (pH, organic matter and nitrogen) are reported.

BIBLIOGRAFIA

- AHLGREN, I. F., 1974: «The effect of fire on soil organisms». In: *Fire and Ecosystems*. Academia Press, pp. 47-72.
- ALMENDROS, G.; POLO, A.; LOBO, M. C., e IBÁÑEZ, J. J., 1984: «Contribución al estudio de la influencia de los incendios forestales en las características de la materia orgánica del suelo. II. Transformaciones del humus por ignición en condiciones controladas de laboratorio». *Rev. Ecol. Biol. Sol.* 21 (2): 145-160.
- ALCARAZ, F., y SÁNCHEZ-GÓMEZ, P., 1988: «El paisaje vegetal de la provincia de Albacete». *Al-Basit*, 24: 9-44.
- ANNE, H., 1945: *Ann. Agron.*: 161-172.
- DE BAND, L. F., y CONRAD, C. E., 1978: «The effect of fire on nutrients in a chaparral ecosystem». *Ecology*, 59 (3): 489-497.
- DE BAÑO, L. F.; EBERLEIN, G. E., y DUNN, P. H., 1979: «Effects of Burning on Chaparral Soils: I. Soil Nitrogen». *Soil Sci. Soc. Am. J.* 43: 504-509.
- DUCHAFOUR, P., 1975: *Manual de Edafología*. Toray Masson, S. A. Barcelona.
- ELIAS-CASTILLO, F., y RUIZ-BELTRÁN, L., 1981: *Estudio agroclimático de la región de Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo, 247 pp.
- FAO-UNESCO, 1988: *Soil Map of the World. Revised legend*. Roma.
- GANDULO, J. M., 1985: *Ecología Vegetal*. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETS. Ingenieros de Montes. Madrid. 95-119.
- GANDULO, J. M., y MUÑOZ, L. A., 1986: «Mapa de productividad potencial primaria neta de los ecosistemas españoles». *Bol. Est. Cent. Ecol.*, 30: 3-17.
- HERAS-IBÁÑEZ, J.; ROS, R. M., y GUERRA, J., 1989: «Flora y vegetación biofítica de la Sierra del Re-lumbrar (SO de Albacete, España)». *Lazaroa* 11: 149-175.
- LÓPEZ-VELEZ, G., 1984: «Aportación al catálogo florístico de la sierra del Calar del Mundo y sierras adyacentes del Sur de Albacete (España). I». *Collect. Botanica*, 15: 267-288.
- MANSANET, C. M., 1987: *Incendios forestales en Alicante. Estudio de la evolución de la vegetación quemada*. Ed. Caja de Ahorros Provincial de Alicante. 188 pp.
- MONTERO DE BURGOS, J. L., y GONZÁLEZ-REBOLLAR, J. L., 1983: *Diagramas bioclimáticos*. ICONA. Madrid, 379 pp.
- ORIAN, G. H., 1980: «Diversidad, estabilizar y madurez en los ecosistemas naturales». In: *Conceptos unificadores en ecología*. Ed. Blume. Barcelona, 174-189 pp.
- PAPIO, C., 1988: «Regeneració del Pi blanc deprés d'un incendi». *Quaderns d'Ecologia Aplicada*, 10: 83-91.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1973: «Avance sobre una síntesis corológica de la Península Ibérica, Baleares y Canarias». *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 30: 69-87.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987: *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. Escala 1:400.000. Hoja 23 (Jaén)*. ICONA, Madrid. 268 pp.

- RODRÍGUEZ-ESTRELLA, T., 1979: *Geología e Hidrología del Sector de Alcaraz-Lietor-Yeste (prov. de Albacete). Síntesis geológica de la zona prebética*. Segunda parte. IGME. Madrid.
- SAMO, A. J., 1985: *Regeneración natural de montes quemados en la Sierra de Espadán (Castellón)*. INIA, Madrid, 190 pp.
- SANROQUE, P., y RUBIO, J. L., 1982: *El suelo y los incendios forestales*. Edit. Diputación de Valencia. Valencia, 63 pp.
- TÁRREGA, R.; LUIS, E., y ZUAZUA, T., 1986: «Cambios edáficos en las primeras etapas de sucesión post-fuego en robledales. Fertilización natural». *Actas XXVI reunión científica de la sociedad Española para el estudio de los pastos*, 267-278.
- TRABAUD, L., 1981: «L'évolution d'une garrigue de Chêne Kermès soumise á des feux contrôlés». In: *Recherches experimentales sur un systeme ecologique complexe: la garrigue de Quercus coccifera L.* CEPE Montpellier, 151-214.
- TRABAUD, L., y PAPIO, C., 1988: «Regeneració de les garrigues de Montpellier i Garraf». *Cuad. Ecol. Apl.*, 10: 101-112.
- VIRO, P. J., 1974: «Effects of forests fire on soil. In: *Fire and Ecosystems*, pp. 7-45.