

# **POSIBLES MEDIDAS PARA LA PROTECCION DE PLANTAS AMENAZADAS: SU INCIDENCIA EN LA PROVINCIA DE ALBACETE**

Por José María HERRANZ SANZ

Cátedra de Botánica Forestal y Ecología

y Medio Ambiente

Escuela Universitaria Politécnica de Albacete

## **RESUMEN**

En el presente trabajo se aborda la problemática de las especies vegetales en peligro de extinción, considerando como formas más importantes de protección los bancos de semillas y la creación de áreas protegidas. Asimismo, se estudia la incidencia de estas medidas en la provincia de Albacete, dando un especial énfasis a la Reserva Genética "La Encantada", establecida recientemente en Villarrobledo.

## **SUMMARY**

In this work the problems concerning the threatened plants are taken into account, considering as most important for protection the seeds bank and the creation of protected areas. In the same way, the incidence of these measures in the province of Albacete is studied giving a special emphasis to the genetic reserve "La Encantada", recently established in Villarrobledo.

## **INTRODUCCION**

La extinción de especies, tanto animales como vegetales, conocida también como erosión genética, es uno de los más graves problemas ecológicos con los que se enfrenta actualmente la humanidad.

Aunque la extinción en sí misma no debe considerarse como un fenómeno catastrófico, sino como algo natural inherente al mismo proceso evolutivo, en el sentido de que las especies biológicas tuvieron siempre una dinámica de aparición y extinción como resultado de la evolución de la vida y de la eliminación de unas especies ante la competencia impuesta por la llegada de nuevas formas mejor adaptadas, es realmente preocupante el ritmo que las extinciones han alcanzado en las últimas décadas por causas imputables directamente al hombre.

Así, el profesor GOMEZ CAMPO (1981), coordinador de varios proyectos encaminados a la protección de la flora endémica de nuestro país, considera que

en los últimos 300 años se han extinguido otras tantas especies de vida animal superior y que para las plantas el ritmo de extinción ha sido, cuando menos, de igual magnitud. No obstante, estas cifras pueden resultar insignificantes si tenemos en cuenta que el Libro Rojo de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) comprende una lista de más de mil especies y subespecies de vertebrados que se consideran amenazadas de extinción: 193 peces, 138 anfibios y reptiles, 400 aves, 305 mamíferos. En lo que se refiere a plantas, el Comité de Plantas Amenazadas de la UICN ha estimado que existen unas 25.000 plantas con flores que se encuentran en tal estado (ALLEN, 1980).

Pero la situación puede ser todavía más preocupante de cara al futuro si se tiene en cuenta que la estimación de 25.000 especies de plantas amenazadas a nivel mundial es bastante conservadora. A este respecto es preciso señalar que existen unas 250.000 especies de plantas con flores, más de la mitad de las cuales habitan en bosques tropicales húmedos, ecosistemas que están siendo talados y quemados a razón de 11 millones de hectáreas al año, con lo que de mantenerse este ritmo en 85 años habrá desaparecido todo el bosque tropical húmedo, siendo incluso probable que las selvas de Malasia, Indonesia y Filipinas no puedan sobrevivir más allá de finales de siglo si antes no se pone freno a su destrucción. Lógicamente, la desaparición del bosque tropical húmedo llevará consigo la de las especies que habitan en el mismo, muchas de las cuales se extinguirán sin, ni siquiera, haber sido descritas.

Las cifras que hemos considerado anteriormente no incluyen animales invertebrados ni plantas inferiores, como algas, hongos, musgos y líquenes. Es evidente, sin embargo, que estos grupos de organismos están pasando los mismos apuros que las plantas con flores, ya que la destrucción de hábitats lleva consigo la desaparición de especies locales como un efecto secundario casi inevitable. De ahí que las estimaciones que toman en consideración este factor sugieran que para finales de siglo se habrán extinguido de medio millón a un millón de especies.

Las especies vegetales autóctonas pueden constituir, en un momento determinado, una fuente de genes útiles, transmisibles por hibridación, para lograr mejoras en los rendimientos de las cosechas, en su calidad nutritiva, en su resistencia a plagas y enfermedades o en su adaptación a diferentes suelos y climas. Asimismo, pueden proporcionar materia prima a la innovación científica y médica, a la industria farmacéutica y a otras que utilizan recursos vivos. Por ello, HERNANDEZ BERMEJO y SAINZ OLLERO (1977) consideran que la extinción de especies vegetales, con la pérdida de información genética que conlleva, deja a la población humana sin capacidad de respuesta ante futuras eventualidades que pudieran presentarse, al ir eliminando paulatinamente todas las posibilidades de síntesis orgánica, de defensa contra enfermedades, nuevas materias primas sin conocer o explotar, etc.

El problema es de tal magnitud que en la "Estrategia Mundial para la Conservación", documento elaborado en 1980 con la participación de diversos Organismos Internacionales interesados tanto en la conservación (UICN, WWF)

como en el desarrollo y alimentación (PNUMA, FAO) y en la preservación de valores naturales y culturales (UNESCO), y que España ha asumido con carácter oficial, se establece como un objetivo básico la "preservación de la diversidad genética de los organismos vivos", exigiendo que se prevenga la extinción de las especies y que se preserve cuanta variación entre las especies sea posible.

## CAUSAS DE EXTINCIÓN DE ESPECIES VEGETALES

Dejando de lado las causas naturales, como erupciones volcánicas, incendios forestales producidos por rayos, etc., en la mayoría de los casos la desaparición de especies vegetales es imputable a la "civilización" humana.

La acción del hombre sobre las plantas puede ser directa: como cuando utiliza éstas para su consumo, ya sea alimentario o por sus principios aromáticos o medicinales, o cuando aquéllas resaltan por su belleza y están sometidas a una presión constante por parte de los coleccionistas (orquídeas, cactus, etc.) o simplemente porque se trata de especies raras que poseen un gran interés para los recolectores botánicos. Sin embargo, las causas de extinción de especies vegetales son la mayoría de las veces indirectas y resultan de la destrucción o alteración de los hábitats naturales en los que las especies espontáneas se desarrollan.

A continuación, siguiendo a LUCAS y WALTERS (1976), enumeramos algunas de las modificaciones más usuales de los hábitats que afectan negativamente a las especies que en ellos se encuentran: desecación de zonas húmedas, roturas para cultivos, construcción de carreteras y autopistas, explotaciones mineras a cielo abierto, construcción de presas e inundación de valles, contaminación y eutrofización, desarrollo turístico con la consiguiente urbanización. Algunas alteraciones, por muy sutiles que parezcan, pueden ser finalmente desastrosas, como sucede con el enriquecimiento de las aguas dulces con nutrientes o con el efecto del pisoteo sobre playas y dunas de arena.

Si nos concretamos a la provincia de Albacete, algunas de las causas citadas anteriormente pudieran llegar a ser fatales para determinadas especies. Quizá las dos especies más características de la provincia sean la labiada *Sideritis serrata* Cav., endemismo albaceteño de las cercanías de Tobarra, y la crucífera *Hutera rupestris* Porta, descubierta a finales del siglo pasado en las proximidades de Alcaraz, localidad única para la especie hasta que recientemente fue encontrada en la Sierra de Moral de Calatrava, provincia de Ciudad Real, por PEINADO y MARTINEZ PARRAS (1985). Pues bien, la primera de dichas especies presenta unas poblaciones concentradas al pie de la Sierra de Abenuj formando parte de comunidades de romerales y tomillares limítrofes con cultivos de almendro. Durante un estudio que llevamos a cabo en 1985, conjuntamente con Diego Rivera (Universidad de Murcia), para conocer la situación en que se hallaba la especie, pudimos comprobar que en su entorno se estaban haciendo perforaciones para buscar agua. En el caso de que estas perforaciones tengan éxito, la roturación de los

romerales en los que habita *Sideritis serrata* Cav. para su transformación en cultivos agrícolas podría suponer la desaparición de esta especie.

La *Hutera rupestris* Porta figura en el listado del "UICN Red Data Book of Plants" de ámbito mundial (RIVERA, 1982). Para SAINZ OLLERO y HERNANDEZ BERMEJO (1981) se trata de una especie en peligro inminente de extinción. La población existente en las cercanías de Alcaraz se reduce a unos cientos de individuos que habitan en las rocas calizas existentes en la confluencia de dos cañones kársticos, dentro del paraje conocido como La Molata. A principios de siglo la planta era perseguida para fabricar con sus semillas una mostaza de gran calidad (GONZALEZ ALBO, 1934); aunque esta costumbre afortunadamente se ha olvidado, persisten sobre la especie otros peligros como son los recolectores botánicos y el hecho de que en sus proximidades se hayan empezado a vender parcelas para construir; la urbanización de su hábitat pudiera tener un efecto claramente destructivo para una especie tan escasa. En otro orden de ideas, tampoco hay que desestimar sus futuras relaciones de competencia con *Sisymbrium arundanum* Boiss., que ocupa su mismo nicho ecológico (GOMEZ CAMPO y MALATO BELIZ, 1985).

## RAZONES PARA PROTEGER LA FLORA ESPONTANEA

Siguiendo a GOMEZ CAMPO (1981) distinguimos los siguientes tipos de razones: científicas, de utilidad potencial, ecológicas y filosóficas.

Las razones científicas se refieren al hecho de que las especies autóctonas tienen acumulada una carga de genes favorables de adaptación al medio y de resistencia a sus condiciones adversas que pueden tener un gran valor para ser introducidos en las variedades comerciales a través de programas de mejora genética bien dirigidos. Así, en la mejora del trigo, por ejemplo, se han obtenido grandes progresos utilizando genes procedentes de gramíneas espontáneas de los géneros *Aegilops* y *Agropyrum*.

Con frecuencia, la producción de alimentos de los países industrializados depende de la riqueza genética de los países en desarrollo. A este respecto, señala ALLEN (1980) que el 98% de las cosechas de Estados Unidos están basadas en especies de plantas importadas de otros lugares, con lo que a medida que las especies afines a las importadas vayan desapareciendo en sus países de origen irá disminuyendo la capacidad de los mejoradores de plantas para incrementar las cosechas y protegerlas de plagas y enfermedades.

Desgraciadamente, mientras la base genética de los cultivos del mundo y de otros recursos vivos se está estrechando rápidamente, los medios de corregir esta peligrosa situación, que deben basarse en la utilización de la diversidad de las variedades de cultivo y de sus parientes próximos, están siendo destruidos.

Otras razones de este mismo tipo son debidas a que cada especie tiene siempre un valor desde el momento en que está encuadrada en el amplio contexto de

la evolución biológica, donde cada eslabón puede ayudar a explicar el origen o significado de los demás. Hay muchas especies que, de no hallarse actualmente extinguidas por acción del hombre, podrían haberse vuelto a estudiar bajo diversos aspectos que requieren material vivo, y así contribuir con datos importantes al mejor conocimiento de sus respectivos grupos taxonómicos.

En lo que se refiere a la utilidad potencial de las especies, señala Gómez Campo que podremos dudar de si una planta herbácea espontánea en algún lugar del mundo podrá en el futuro servir o no para algo, pero que lo que es indudable es que nunca valdrá para nada si se extingue. El hombre precisa continuamente nuevas fuentes de materias primas, como pueden ser aceites, fibras, principios activos medicinales, etc. y con frecuencia se dirige a la flora espontánea para encontrar la solución a sus necesidades. Muchas especies pueden ofrecer una utilidad directamente, otras llegarán a tenerla sin más que verter sobre ellas un pequeño esfuerzo de selección y mejora. Por ello, si permitimos la desaparición de las especies que en un momento determinado nos pueden resolver un problema la humanidad habrá destruido su mejor seguro de vida y bienestar. Los dos ejemplos que siguen permitirán la mejor comprensión de esta afirmación.

Es sabido que los principios activos contenidos en cerca de la mitad de los productos farmacéuticos de uso corriente provienen de plantas. Algunos de aquéllos son tan conocidos como la quinina, utilizada para prevenir y curar la malaria; la colchicina, para el tratamiento de la gota; o la reserpina y digilatina, ambas utilizadas en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares. El Instituto Nacional del Cáncer de los Estados Unidos ha analizado con fines medicinales los extractos de unas 29.000 especies de plantas, unas tres mil de las cuales muestran ciertas posibilidades anticancerígenas. El Instituto cree que al menos cinco de los compuestos descubiertos son agentes anticancerígenos de poder suficiente como para garantizar su desarrollo comercial. Obviamente, si las especies vegetales donde se hallan estos compuestos hubieran desaparecido en otras épocas en la actualidad no dispondríamos de su posible ayuda para combatir el cáncer. A este respecto hay que añadir que sólo se ha estudiado una proporción pequeña de la flora mundial para investigar su valor medicinal.

El otro ejemplo nos lo proporciona el campo de la bioenergética. La crisis de los combustibles fósiles de la década pasada ha originado en el mundo occidental un repentino interés por aprovechar la biomasa vegetal como fuente de energía mediante un proceso de pirolisis. Interesan para ello especies de alta eficacia fotosintética y crecimiento rápido, que acumulen si es posible terpenos o hidrocarburos y que tengan unas aptitudes mínimas para el cultivo. Plantas como las tobas (diversas especies del género *Onopordum*, tan abundantes en la Mancha que incluso existe el toponímico Villatobas) y las lechetreznas (género *Euphorbia*) han pasado a tener en este sentido un interés que hace unos años era inimaginable. El latex que segregan las *Euphorbia* es, de hecho, una emulsión de hidrocarburos y agua.

Desde el punto de vista ecológico, la estabilidad de los ecosistemas que

componen la Biosfera depende de su diversidad de especies, por lo que cuando ésta se reduce la estabilidad de los sistemas y de la Biosfera en conjunto puede verse afectada. De ahí que haya que evitar la extinción de especies para mantener unos niveles de diversidad aceptables; de esta forma cualquier alteración perjudicial para el ecosistema normalmente afectará sólo a algunas especies y éste seguirá funcionando con una perturbación mínima.

Las razones filosóficas se refieren a que el hombre no tiene derecho a eliminar especies que le han precedido en el curso de la evolución biológica, haciendo un mal uso de la enorme capacidad competitiva que le confiere su inteligencia. Nuestros descendientes pudieran no perdonarnos el haber sido poco cuidadosos con un patrimonio natural que hemos recibido y que no hemos sabido dejar que llegara hasta ellos.

## ESPECIES QUE NECESITAN PROTECCION

Obviamente han de protegerse las "especies amenazadas". Dentro de éstas, la Estrategia Mundial para la Conservación recomienda concentrarse en los siguientes grupos:

A) Aquéllas que son tan distintas genéticamente de otras especies que su extinción constituiría una pérdida particularmente grande.

B) Las que son económica y culturalmente importantes y las relacionadas con ellas estrechamente.

C) Las que están tan concentradas en áreas determinadas que pueden salvarse varias de una sola vez.

El problema surge cuando se trata de definir qué se entiende por "especie amenazada" o "especie rara", dificultad que se ha soslayado utilizando el concepto mucho más definido y más amplio de especie endémica (exclusiva) de un país.

Evidentemente que no todos los endemismos de un país están amenazados, como señala RUIZ DE LA TORRE (1982) algunos no se hallan en peligro e incluso pueden manifestar agresividad; este autor incluye numerosos endemismos en su relación provisional de estirpes que en un momento dado pueden ostentar el carácter de dominantes en la vegetación española peninsular, algunos de ellos están bien representados en la provincia de Albacete, es el caso de: *Anthyllis onobrychoides* Cav., *Arenaria tetraquetra* L., *Astragalus clusii* Boiss., *Echinopartum boissieri* (Spach) Rothm., *Ptilostemon hispanicus* (Lam.) W. Greuter, *Satureja obovata* Lag., *Sideritis leucantha* Cav., *Thymus granatensis* Boiss., etc. (RUIZ DE LA TORRE, 1977). Sin embargo, lo que parece claro es que todas las especies amenazadas de un país se hallan entre las endémicas del mismo, por lo que centrarse en el estudio de la flora endémica de un país es un buen punto de partida para delimitar las especies amenazadas de las que no lo están y establecer prioridades de protección. Esta delimitación debe basarse en la corología de las espe-

cies, considerándose, en principio, como más amenazadas las de área de distribución más restringida, las llamadas especies locales.

En nuestro país, considerado como el de mayor riqueza endémica de Europa, pues solamente en la España Peninsular hay 684 endemismos (nivel subespecie), ya se han establecido prioridades entre los endemismos y elaborado listas o catálogos de especies amenazadas a proteger de un modo especial.

De las especies amenazadas incluidas en dichas listas se suele saber muy poco: sus caracteres morfológicos, así como su localización geográfica incompleta. De ahí que actualmente se estén llevando a cabo una serie de estudios, coordinados por el profesor Gómez Campo, que tienen por finalidad el mejor conocimiento de esas especies desde los puntos de vista que más pudieran interesar para su futura conservación, entre ellos los siguientes:

- 1) Su área de distribución con la mayor precisión posible.
- 2) Su demografía: número total de individuos, etc.
- 3) Su hábitat y ecología, adaptaciones que presentan y asociaciones de las que forman parte.
- 4) Su biología: modo de reproducción, fenología, enemigos naturales, plagas y enfermedades que les afectan.
- 5) Amenazas posibles o reales por parte de las actividades humanas.
- 6) Medidas de protección actualmente existentes para la especie objeto de estudio.

Cuando estos estudios estén finalizados permitirán la publicación de un Libro Rojo de la Flora Ibérica, que será indispensable para abordar futuras acciones de conservación.

Algunas especies de la flora de Albacete figuran en las listas de endemismos amenazados y han sido objeto de un estudio exhaustivo. Son las siguientes:

- *Antirrhinum australe* Rothm. (*Scrophulariaceae*). Sierra de Alcaraz.
- *Armeria trachyphylla* Lange (*Plumbaginaceae*). Calar del Mundo, Lezuza.
- *Bupleurum bourgaei* Boiss. et Reut. (*Umbelliferae*). Sierra de Segura.
- *Chaenorhinum tenellum* (Cav.) Lange (*Scrophulariaceae*). Zona de Almansa.
- *Erysimum favargerii* Polatschek (*Cruciferae*). Calar del Mundo.
- *Guiraoa arvensis* Cosson (*Cruciferae*). Zona del Muñón de Almansa.
- *Gypsophila montserratii* Fdez. Casas (*Caryophyllaceae*). Sierra de Segura.
- *Hutera leptocarpa* Glez. Albo (*Cruciferae*). Villapalacios.
- *Hutera rupestris* Porta (*Cruciferae*). Sierra de Alcaraz.
- *Lycocarpus fugax* (Lag.) Schulz (*Cruciferae*). Comarca de Hellín.
- *Lythrum castellanum* Glez. Albo ex Borja (*Lythraceae*). Sierra de Alcaraz.
- *Lythrum flexuosum* Lagasca (*Lythraceae*). Zona Centro.
- *Pinguicula vallisneriifolia* Webb (*Lentibulariaceae*). Los Chorros del Mundo.
- *Scilla paui* Lacaita (*Liliaceae*). Sierra de Alcaraz.
- *Scorzonera albicans* Cosson (*Compositae*). Calar del Mundo.
- *Sideritis serrata* Cav. (*Labiatae*). Cercanías de Tobarra.
- *Sideritis mugronensis* Borja (*Labiatae*). Cuadrante Nororiental.

- *Sisymbrium cavanillesianum* Valdés et Castroviejo (*Cruciferae*). Villarrobledo.
- *Teucrium libanitis* Schreber (*Labiatae*). Comarcas de Hellín y Almansa.
- *Thymelaea granatensis* Pau ex Lacaíta (*Thymelaeaceae*). Sierra de Alcaraz.
- *Thymus antoninae* Rouy et Coincy (*Labiatae*). Comarca de Hellín.
- *Thymus funkii* Cosson (*Labiatae*). Comarca de Hellín y Sierra de Segura.
- *Viola cazorlensis* Gand. (*Violaceae*). Villaverde del Guadalimar.

A continuación abordamos el estudio de las diversas modalidades de protección:

- A) Bancos de Semillas.
- B) Creación de áreas protegidas.

## PROTECCION MEDIANTE BANCOS DE SEMILLAS

Entretanto se arbitran medidas para proteger a las especies amenazadas, los bancos de semillas constituyen una solución de urgencia que puede resultar decisiva para evitar la desaparición de algunas especies frágiles cercanas a la extinción. A partir de las semillas del banco pueden obtenerse, en un momento determinado, poblaciones de plantas vivas con sus características originales; en cambio, éstas pueden perderse si las especies amenazadas se cultivan en jardines botánicos y se producen hibridaciones.

En los bancos de semillas se almacenan éstas una vez recogidas directamente de la Naturaleza, en condiciones especiales de temperatura y humedad, de forma que se frene el proceso progresivo de auto-envenenamiento que sufren las semillas con los productos que resultan de su metabolismo retardado y se asegure su conservación durante muchos años (GOMEZ CAMPO, 1981).

Las semillas a almacenar se someten a pruebas de germinación para evitar la conservación de semillas estériles o en estado durmiente; todos los bancos tienen unas normas con tamaños mínimos de muestra con el fin de recoger un máximo de variabilidad genética y para poder atender a futuras peticiones por parte de investigadores, genéticos, mejoradores de plantas, etc.

Una temperatura baja es factor fundamental de conservación, estimándose que por cada 5° C de disminución de la temperatura se duplica la vida de la semilla. Asimismo, se ha observado que por cada unidad porcentual de humedad que se extraiga de la semilla antes de iniciar su conservación también se duplica su vida. Combinando ambos factores se llega a resultados sorprendentes, pues parece comprobado que actúan independientemente uno del otro. Así, una semilla que contuviera un 10% de humedad y que guardándola en un frasco con temperatura ambiente de 20° C viviera 5 años, si se deseca hasta el 5% de humedad y se conserva a 0° C de temperatura vivirá:  $5 \times 2^5 \times 2^4 = 2.560$  años.

Aunque la realidad no fuera tan brillante, lo que está claro es que los objetivos de conservación se alcanzan sobradamente. De hecho, existen numerosos ejemplos de conservación de semillas en condiciones naturales, siguiendo éstas vivas después de miles de años.



Dentro de las cámaras frigoríficas las semillas se depositan en recipientes herméticos, a fin de que la humedad no penetre al interior de los mismos. Para bajar el porcentaje de humedad de las semillas suelen emplearse desecantes químicos como  $\text{Cl}_2\text{Ca}$  o gel de sílice, ya que desecar en estufa o con infrarrojos tiene un cierto riesgo de perjudicar a la semilla.

En nuestro país, desde 1973, en el Departamento de Biología de la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid (Universidad Politécnica), se viene elaborando un banco de semillas de endemismos vegetales ibéricos, baleáricos y macaronésicos, así como de especies ibero-africanas (presentes solamente en la Península Ibérica y en el Norte de Africa). Este programa conocido con el nombre de "PROYECTO ARTEMIS" es coordinado por el profesor Gómez Campo y funciona gracias a la ayuda de la Fundación Juan March, ICONA e INIA. Este ambicioso proyecto pretende la recolección de las semillas de los 1258 endemismos ibéricos y/o baleáricos, de los 590 ibero-africanismos y de los cerca de 600 endemismos canarios. En la actualidad ya hay recogidas muestras de 526 endemismos ibéricos y/o baleáricos, de 148 ibero-africanismos y de 325 endemismos macaronésicos. Queda por tanto una amplia tarea pendiente de realización. En este caso concreto las condiciones de conservación son de  $-5^\circ\text{C}$  y un 3% de humedad, con atmósfera de  $\text{CO}_2$  y cápsulas cerradas a la llama. La atmósfera de  $\text{CO}_2$  se utiliza como un factor redundante para compensar fallos temporales en los otros factores, como podría ser el aumento de temperatura producido por un corte de fluido eléctrico.

Algunas muestras de semillas de endemismos ibéricos e ibero-africanismos han sido recogidas en la provincia de Albacete. A continuación exponemos la relación de los mismos indicando la localidad de la toma de muestras.

#### Endemismos ibéricos:

- *Anchusa granatensis* Boiss. (*Boraginaceae*). Bienservida.
- *Anthyllis onobrychoides* Cav. (*Leguminosae*). Ayna.
- *Antirrhinum australe* Rothm. (*Scrophulariaceae*). Vianos.
- *Brassica repanda* (Wild.) DC. subsp. *nudicaulis* (Lag.) Heywood. (*Cruciferae*). Sur de Chinchilla.
- *Carduus platypus* Lange (*Compositae*). Alrededores de Albacete.
- *Conopodium bourgaei* Cosson (*Umbelliferae*). Paterna del Madera.
- *Draba hispanica* Boiss. (*Cruciferae*). Paterna del Madera.
- *Erysimum favargeri* Polatschek (*Cruciferae*). Calar del Mundo (Riópar).
- *Erysimum myriophyllum* Lange subsp. *cazorlense* (Heyw.) Polatschek (*Cruciferae*). Entre Riópar y Villaverde del Guadalimar.
- *Galium boissieranum* Ehrend. et Krendl (*Rubiaceae*). Ayna.
- *Hutera rupestris* Porta (*Cruciferae*). Alcaraz.
- *Iberis crenata* Lam. (*Cruciferae*). Villarrobledo.
- *Jasione crispa* (Pourret) Samp. subsp. *mariana* (Willk.) Rivas Mart. (*Campanulaceae*). Villapalacios.

- *Linaria glauca* (L.) Chaz subsp. *aragonensis* (Lange) Valdés. (*Scrophulariaceae*). Viveros.
- *Linaria hirta* (L.) Moench (*Scrophulariaceae*). Reolid.
- *Linaria satureioides* Boiss. (*Scrophulariaceae*). Villarrobledo.
- *Medicago suffruticosa* DC. subsp. *leiocarpa* (Bentham) P. Fourn. (*Leguminosae*). Ayna.
- *Onosma tricerosperra* Lag. subsp. *tricerosperra* (*Boraginaceae*). Villapalacios.
- *Pterocephalus diandrus* (Lag.) (*Dipsacaceae*). Sierra de Relumbrar (Villapalacios).
- *Reseda paui* Valdés-Bermejo et Kaercher (*Resedaceae*). Los Chorros del Mundo (Riópar).
- *Saxifraga camposii* Boiss. et Reuter (*Saxifragaceae*). Riópar.
- *Scilla paui* Lacaita (*Liliaceae*). Vianos.
- *Sideritis incana* L. subsp. *incana* (*Labiatae*). Sur de Chinchilla.
- *Sideritis leucantha* Cav. var. *bourgaeana* Boiss. et Reuter (*Labiatae*). Tobarra.
- *Sideritis mugronensis* Borja (*Labiatae*). Sur de Chinchilla.
- *Sideritis serrata* Cav. (*Labiatae*). Tobarra.
- *Sisymbrella aspera* (L.) Spach subsp. *pseudoboissieri* (Degen) Heywood. (*Cruciferae*). Paterna del Madera.
- *Sisymbrium austriacum* Jacq. subsp. *hispanicum* (Jacq.) P. W. Ball et Heywood. (*Cruciferae*). Alrededores de Albacete.
- *Sisymbrium cavanillesianum* Valdés et Castroviejo (*Cruciferae*). Villarrobledo.
- *Sisymbrium laxiflorum* Boiss. (*Cruciferae*). Bienservida.
- *Ziziphora acinoides* L. (*Labiatae*). Villarrobledo.

### Ibero-africanismos:

- *Anthyllis henoniana* Batt. (*Leguminosae*). Cercanías de Cancarix.
- *Astragalus incanus* L. subsp. *macrorrhizus* (Cav.) Chater (*Leguminosae*). Peñas del Gallinero (Riópar).
- *Centaurea ornata* Willd. subsp. *ornata* (*Compositae*). Sur de Chinchilla.
- *Digitalis obscura* L. subsp. *obscura* (*Scrophulariaceae*). Alcaraz.
- *Helictotrichon filifolium* (Lag.) Henrard subsp. *filifolium* (*Gramineae*). Vianos.
- *Lepidium hirtum* (L.) Sm. subsp. *calycotrichum* (G. Kunze) Thell. (*Cruciferae*). Robledo.
- *Odontites tenuifolia* (Pers.) G. Don fil. (*Scrophulariaceae*). Sur de Chinchilla.
- *Salvia blancoana* Webb et Heldr. (*Labiatae*). Entre Vianos y Riópar.
- *Scorzonera baetica* (Boiss.) Boiss. (*Compositae*). Vianos.

Dado que el número de endemismos ibéricos (nivel subespecie) presentes en la provincia de Albacete puede ser de alrededor de 200 y el número de ibero-africanismos puede fácilmente pasar de 100, es evidente que queda todavía pendiente una gran labor de recolección de semillas.

## CREACION DE AREAS PROTEGIDAS

Como ya hemos comentado anteriormente, la principal causa de extinción de especies es la destrucción de los hábitats naturales en que viven, de ahí que la conservación de dichos hábitats, mediante la creación de áreas protegidas, sea el mecanismo más eficaz para evitar extinciones. A este respecto BEVAN (1977) señala: "...si nosotros conservamos el hábitat de un componente (faunístico o florístico) estaremos contribuyendo ampliamente a conservar otros componentes del mismo hábitat, ya sean insectos, pájaros o plantas".

A nivel mundial los principales problemas de conservación de flora se encuentran en la selva ecuatorial, en la región mediterránea y en pequeñas islas dispersas por todo el globo. Es urgente la adopción de medidas protectoras en estas zonas, antes de que sea demasiado tarde.

El establecimiento de áreas protegidas para salvaguardar grupos de especies debe de hacerse en función de su riqueza en endemismos, no obstante, pueden hacerse reservas de poca extensión para la protección de una especie.

En España Peninsular el contenido de endemismos (nivel subespecie) de diferentes regiones naturales es el siguiente (GOMEZ CAMPO, 1981):

	<i>Endemismos generales</i>	<i>Endemismos propios</i>
<i>Sierra Nevada</i> . . . . .	176	66
<i>Montes Cantábricos</i> . . . . .	122	29
<i>Almería-Murcia</i> . . . . .	104	28
<i>Cazorla-Segura</i> . . . . .	128	24
<i>Ronda-Grazalema</i> . . . . .	97	18
<i>Javalambre-Maestrazgo</i> . . . . .	62	14
<i>Montes Catalanes</i> . . . . .	59	11
<i>Gredos-Guadarrama</i> . . . . .	67	11
<i>Litoral Cádiz-Huelva</i> . . . . .	46	10
<i>Sierras de Alicante</i> . . . . .	89	9
<i>Pirineo Central (excluyendo los franceses)</i> . . . . .	55	7

La Figura 1, tomada de GOMEZ CAMPO y MALATO BELIZ (1985), muestra gráficamente la riqueza en endemismos de la Península Ibérica e Islas Baleares; en ella puede apreciarse que las Sierras de Alcaraz y Segura, de la provincia de Albacete, muestran una gran densidad.

A la vista de estos datos se deduce que urge la creación de un área protegida en Sierra Nevada, ya que presenta la máxima densidad de especies endémicas en todo el continente europeo. Otra parte sustancial de endemismos peninsulares se encuentran en el resto de las cordilleras andaluzas y en las que penetran en las provincias de Murcia y Alicante. Los endemismos de esta zona, incluida Sierra

Nevada, representan el 40% de nuestros endemismos en general y el 50% de aquellos endemismos localizados que conviene proteger inmediatamente, sin embargo no hay en toda ella ningún parque nacional. Por ello sería muy conveniente la creación de "áreas de protección de flora" en el núcleo Alcaraz-Segura-Cazorla, así como en el de Estepona-Ronda-Grazalema.

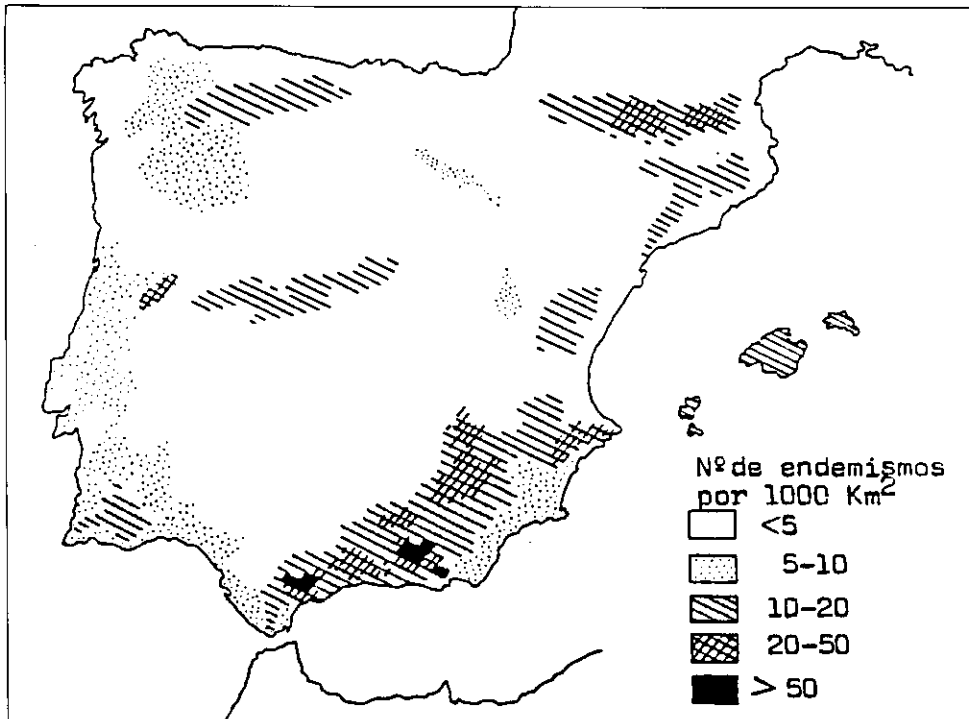


Figura 1. Mapa que muestra la densidad de endemismos en las distintas regiones de la Península Ibérica e Islas Baleares (Según GOMEZ CAMPO y MALATO BELIZ, 1985).

Estas "áreas de protección de flora" no tienen por que coincidir necesariamente con ninguna de las figuras reconocidas en la Ley de Espacios Naturales Protegidos de 2 de Mayo de 1975, dado el escaso número de modalidades de protección que considera dicha Ley. El nombre más apropiado parece ser el de "reserva genética".

Contrariamente a lo que a veces se piensa, en el sentido de que la conservación es incompatible con cualquier tipo de intervención humana, la existencia de un "área de protección de flora" o "reserva genética" puede ser perfectamente compatible, e incluso a veces indispensable, con una explotación racional de los ecosistemas. Ello es debido a que muchos endemismos son propios de etapas pioneras y subseriales, siendo preciso mantener un cierto nivel de explotación artificial que impida una sucesión ecológica hacia asociaciones vegetales

más avanzadas o cercanas a la clímax en las que dichos endemismos no podrían vivir.

La provincia de Albacete, con la Reserva Genética "La Encantada", ubicada en el término municipal de Villarrobledo, ha sido pionera en España en lo que respecta al establecimiento de este tipo de áreas protegidas. En el apartado siguiente se destacan los datos más relevantes de dicha Reserva.

Tal vez la zona de la provincia con mayor concentración de endemismos ibéricos sea la Comarca de Alcaraz. En un estudio que llevamos a cabo recientemente (HERRANZ y GOMEZ CAMPO, 1986), financiado por la Caja de Ahorros de Albacete, se ha detectado en la misma la presencia de 114 endemismos ibéricos y de 63 ibero-africanismos. Solamente en el enclave delimitado por Los Chorros del Mundo, Puerto del Arenal, Arroyo de la Puerta, Cañada de los Mojones, Calar del Mundo y Torcas Malas, al Sur de Riópar, hay alrededor de 50 endemismos y 25 ibero-africanismos, por lo que debería de protegerse como reserva genética o con cualquier otra modalidad de protección.

#### RESERVA GENETICA "LA ENCANTADA"

Está ubicada al Sur de Villarrobledo, en el paraje conocido como "El Montecico", sobre terrenos pertenecientes a los propietarios D. José de la Ossa y D. Patricio Palomar. En la Figura 2 se refleja el croquis de situación de la misma.

Tiene una superficie aproximada de 10 Has., de las que dos terceras partes se dedican al cultivo de cereales de secano y una tercera parte contiene un monte de encinas aclarado con abundante matorral de romero, coscoja y esparto, pudiéndose considerar representativo de la zona. El sustrato es calizo y el clima típicamente mediterráneo con dos máximos de precipitación en Diciembre y Marzo y una sequía estival acusada. La altitud media es de unos 800 m.

La idea de su creación surgió al realizar un estudio sobre la flora de la Comarca de Villarrobledo (GOMEZ CAMPO *et al.*, 1985) y comprobar que en la zona del "Montecico" existía una especial concentración de endemismos, llamando especialmente nuestra atención la abundancia de la crucífera *Sisymbrium cavillesianum*, especie de la que hasta entonces sólo se conocían unas exiguas poblaciones en la provincia de Madrid.

Por otra parte se da la circunstancia de que muchos de los endemismos presentes en dicha zona son malas hierbas, necesitando que las tierras sean laboreadas para poder sobrevivir, o plantas propias del estrato inferior del romeral que admiten pastoreo de lanar moderado. Por lo tanto, proteger este grupo de endemismos solamente lleva consigo el mantenimiento de la forma tradicional de aprovechamiento de la tierra, a lo que han accedido sin trabas los actuales propietarios.

La Reserva se ha delimitado mediante tres tinajas, habiendo colaborado en su señalización la Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y ADENA.

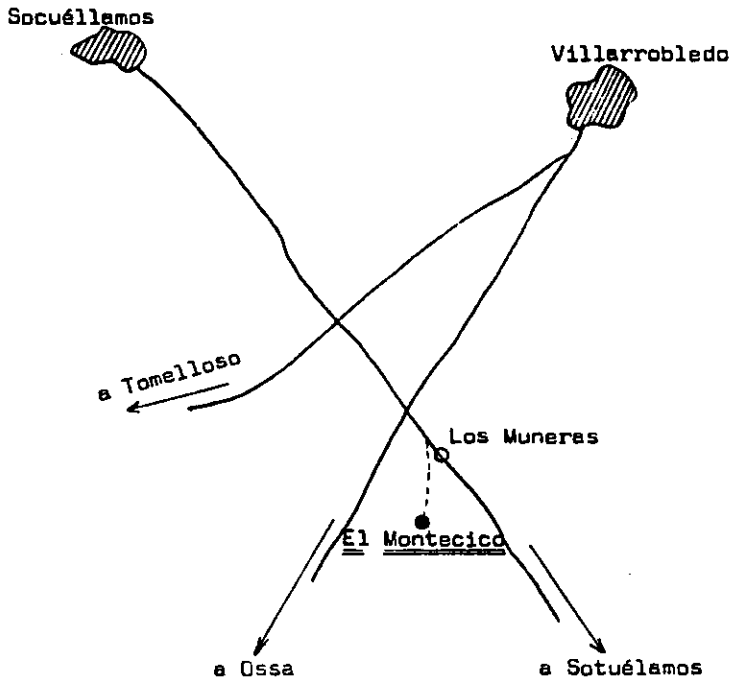


Figura 2. Croquis de situación de la Reserva Genética "La Encantada".

En el espacio limitado por las tres tinajas se han detectado 76 especies vasculares pertenecientes a 25 familias, siendo las gramíneas, compuestas, crucíferas y labiadas las mejor representadas.

Es de resaltar la presencia de 6 endemismos ibéricos: *Paronychia aretioides* DC., *Iberis crenata* Lam., *Sisymbrium austriacum* Jacq. subsp. *hispanicum* (Jacq.) P. W. Ball. et Heywood, *Sisymbrium cavanillesianum* Castr. et Valdés, *Ziziphora acinoides* L. y *Linaria glauca* (L.) Chaz. subsp. *aragonensis* (Lange) Valdés; así como de 8 ibero-africanismos: *Alyssum granatense* Boiss. et Reuter, *Eruca vesicaria* (L.) Cav., *Sisymbrium crassifolium* Cav., *Lygos sphaerocarpa* (L.) Heywood, *Teucrium gnaphalodes* L'Hér, *Thymus zygis* L., *Helianthemum asperum* Lag. ex Dunal y *Centaurea ornata* Willd. Entre todos ellos merecen destacarse la crucífera *Sisymbrium cavanillesianum* y la labiada *Ziziphora acinoides* utilizada por los lugareños como poleo.

Dado que la mayoría de las especies vegetales presentes en la Reserva son herbáceas anuales que se agostan pronto, la mejor época para visitarla es la comprendida entre el 1 de Mayo y 10 de Junio.

Si la Reserva Genética "La Encantada" sirve de ejemplo y propietarios o entidades de otras regiones ricas en endemismos se deciden a hacer cosas parecidas, se habrá dado un paso muy importante en la conservación de nuestra riqueza florística.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, R., 1980. *Cómo salvar el mundo*. FEPMA. Madrid. 157 p.
- BEVAN, D., 1977. La protección de un monte compatible con el manejo de uso múltiple y el manejo de hábitats para conservación de insectos en peligro de extinción. En "Viedma, M. G. de y D. Bevan eds": *I Curso sobre manejo integrado de áreas forestales de uso múltiple*. ICONA. Monografía 13: 7-25.
- GOMEZ CAMPO, C., 1981. Conservación de recursos genéticos. En "*Tratado del Medio Natural*". Universidad Politécnica de Madrid. T. II: 97-124.
- GOMEZ CAMPO, C. y MALATO BELIZ, J., 1985. The Iberian Peninsula. En "*Plant conservation in the Mediterranean area*": 47-70. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.
- GOMEZ CAMPO, C.; ROQUERO, C.; GOMEZ, V.; BERMUDEZ DE CASTRO, L.; CAGIGA, M. J.; HERRANZ, J. M. y PEREZ, H., 1985. *Clima, suelo y vegetación del sector Noroeste de Albacete*. Caja de Ahorros de Albacete-Universidad de Castilla-La Mancha. 196 p.
- GONZALEZ ALBO, J., 1934. *Hutera Porta*. *Cavanillesia* 6: 176-177.
- HERNANDEZ BERMEJO, E. y SAINZ OLLERO, H., 1977. Algunos datos sobre la conservación de los recursos naturales españoles. En "Ramade, F. 1977": *Elementos de ecología aplicada*: 507-545. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- HERRANZ, J. M. y GOMEZ CAMPO, C., 1986. *Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de la Comarca de Alcaraz (Albacete)*. Caja de Ahorros de Albacete. 279 p.
- LUCAS, G. y WALTERS, S. M., 1976. *List of rare, threatened and endemic plants for the countries of Europe*. Mimeographed. Royal Botanic Gardens. Kew.
- PEINADO, M. y MARTINEZ PARRAS, J. M., 1985. *El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo, 230 p.
- RIVERA, D., 1982. Avance sobre el estado de las plantas clásicas, endémicas o amenazadas de la provincia de Albacete. *Al-Basit* 11: 211-240.
- RUIZ DE LA TORRE, J., 1977. Especies dominantes en la vegetación española peninsular. *Bol. Est. Centr. Ecol.* 6 (11): 13-24. Madrid.
- RUIZ DE LA TORRE, J., 1982. Criterios de prioridad para la selección de espacios naturales protegidos. En "*Planificación y Gestión de Espacios Naturales Protegidos*". M. G. de Viedma, F. Ortuño, J. G. Fernández Tomás y J. L. Aboal eds: p. 87-101. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- SAINZ OLLERO, H. y HERNANDEZ BERMEJO, E., 1981. *Síntesis corológica de las dicotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. INIA. Madrid. 111 p.



Figura 3. Reserva Genética "La Encantada" (Villarrobledo). El pastoreo moderado de ganado lanar es perfectamente compatible con la conservación de endemismos característicos del estrato inferior del romeral. La ausencia de explotación conduciría, en las últimas etapas de la sucesión ecológica, hacia un bosque cerrado en el que algunos endemismos necesitados de luz tendrían dificultades para subsistir. (Foto: Rufina Ferrer).



Figura 4. Cultivo de cereales de secano y monte de encinas aclarado, representativos de la Reserva de La Encantada. (Foto: Rufina Ferrer).





Figura 5. La declaración de "reserva genética" no tiene porqué ser incompatible con los aprovechamientos tradicionales del suelo. La foto recoge un barbecho en el que abunda la interesante crucífera *Sisymbrium cavanillesianum*. (Foto: Rufina Ferrer).



Figura 6. Detalle de una comunidad de malas hierbas de *Sisymbrium cavanillesianum*. Dentro de la Reserva, esta especie es muy abundante en aquellos lugares cuyo suelo es removido periódicamente mediante el laboreo. De ahí que, en este caso, el concepto de conservación encaje a la perfección con el de aprovechamiento racional y sostenido de los ecosistemas, tal y como se refleja en la Estrategia Mundial para la Conservación.



Figura 7. Matorral de encina, romero, coscoja, esparto, etc. (tipo garriga) característico de la Reserva de La Encantada. (Foto: Rufina Ferrer).

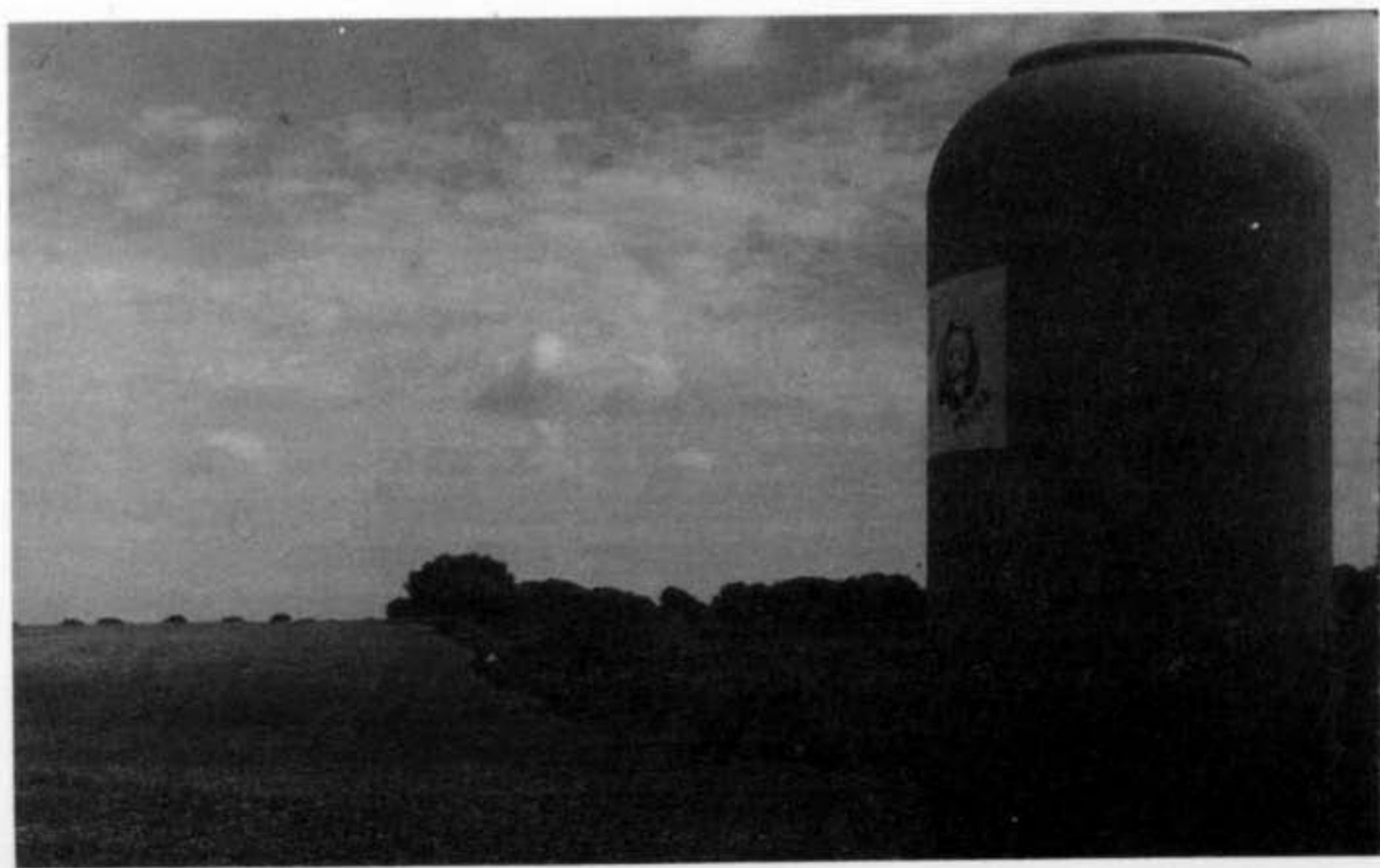


Figura 8. Matorral de romero y cultivo de cereales en el que abundan como malas hierbas las crucíferas *Iberis crenata*, *Eruca vesicaria* y *Sisymbrium cavanillesianum*. (Foto: Rufina Ferrer).