

# LA VEGETACIÓN DE LAS LLANURAS SECAS DEL EBRO MEDIO

ORIOI DE BOLÒS

Cuando, a mediados del siglo XIX, se inició el estudio fitogeográfico comparativo de las distintas tierras de Europa, se apreció enseguida el carácter muy especial de la península Ibérica, en la que existen extensas llanuras con escaso arbolado. Ello la separa de lo que es común en los países de la Europa media y septentrional, cubiertos en gran parte de bosque. Incluso diferencia nuestra península de muchos de los países mediterráneos europeos, en los que la vegetación forestal ocupa una superficie considerable.

Muy pronto surgió la idea de comparar las llanuras desarboladas de Castilla y Aragón con las grandes llanuras sin árboles del sureste de Europa, las estepas de Rusia y Ucrania. M. Willkomm, el gran botánico alemán autor del *Prodromus Florae Hispanicae*, lanzó la teoría de las estepas en sus publicaciones de 1852 y 1896, referentes a la vegetación de la península Ibérica. Entre las distintas áreas de estepa que distingue, Willkomm habla de una estepa aragonesa, que corresponde a lo que ahora denominamos las llanuras secas del Ebro medio.

La teoría esteparia fue aceptada sin apenas discusión hasta que pasó a examinarla críticamente E. Huguet del Villar. Huguet, que se había formado como geógrafo en América, era un buen conocedor de las ideas de la escuela geobotánica norteamericana de Cowles y Clements, la cual considera de capital importancia para comprender la vegetación el estudio de los cambios temporales que se dan en ella, es decir, el estudio del proceso de sucesión de comunidades en el tiempo.

La crítica de Huguet se basa en lo siguiente:

A | La voz estepa, en sentido estricto, se aplica a una vegetación con carácter de pradera, a veces densa y exuberante. Los auténticos paisajes de estepa de la Europa oriental y de Asia no tienen nada que ver con los paisajes de matorral seco que predominan en el interior de la península Ibérica, allí donde el terreno no se dedica al cultivo. Ni en el aspecto fisionómico ni, menos aún, en la composición florística, existe relación alguna, digna de consideración, entre las estepas de Ucrania y los yermos y matorrales de la meseta castellana.

En las auténticas estepas son frecuentes en verano las pequeñas precipitaciones de lluvia y los fríos del invierno paralizan por completo la actividad vegetativa. En la península Ibérica el clima y la periodicidad de la vegetación son de carácter mediterráneo: verano seco y caluroso; invierno, aunque sea algo frío, compatible, en general, con el mantenimiento de la actividad asimiladora.

B | Si se exploran con cuidado las pretendidas estepas, sobre todo las de la Meseta, se descubren en todas partes restos de bosque de encinas. Por ello, para Hugué quedó claro que la vegetación natural estable de la Meseta, la *clímax*, es forestal.

Hugué no llegó a afinar acerca de la constitución de las comunidades vegetales climáticas, pero, empleando una terminología algo distinta de la actual, hablaba de un *xero-querco-pino* mediterráneo, en el sentido de una vegetación forestal en la que dominarían las encinas y los pinos.

A partir de los trabajos de Hugué puede decirse que la teoría esteparia queda descartada. En el momento actual es posible, sin embargo, reconocer algunas deficiencias en los razonamientos de dicho autor.

En primer lugar, él habla pocas veces de la situación topográfica de los restos de vegetación forestal que observa. La presencia de algunas manchas de bosque en un paisaje no es suficiente para asegurar que la vegetación zonal o *clímax* es forestal, si tales poblaciones arbóreas ocupan situaciones distintas a las que podemos considerar ecológicamente normales. Solo merece la consideración de vegetación zonal aquella comunidad de plantas que es capaz de ocupar de modo estable las *teselas* normales, o sea los *euclimátos* en el sentido de Walter. En la llanura litoral de Cataluña se observa con frecuencia la presencia de poblaciones de robles (*Quercus pubescens*) y ello no significa que el robledal sea la vegetación zonal del territorio; ésta es el encinar. Análogamente, más al sur aparecen pequeños rodales de encina en áreas en que la vegetación normal corresponde ya a la *maquia del Oleo-Ceratonion*. Sería posible, pues, la existencia de masas de bosque en lugares privilegiados, cual ciertas *umbrías*, de una zona en que la *clímax* fuese una comunidad esteparia.

Por otro lado, los estudios de Hugué corresponden principalmente a la parte meridional de la meseta castellana, una zona aún relativamente lluviosa. Aunque quedara demostrado que la meseta es tierra de encinares, ello no permitiría generalizar las conclusiones para que incluyesen otras tierras más áridas. Ciertamente, para completar su trabajo, Hugué realizó una campaña de estudio de la vegetación en las cercanías de Cartagena y, con ello, pensó que la teoría esteparia quedaba definitivamente invalidada. Observó que también allí abundan los restos de vegetación leñosa y pensó que, como las tierras de Murcia y Almería son las menos lluviosas de toda la península, quedaba del todo demostrada su opinión contraria a la hipótesis de las estepas. Pero, en este caso, además de lo ya dicho acerca de la falta de atención al lugar topográfico ocupado por los restos de comunidades leñosas, hay otra razón que obliga a considerar insuficiente lo que dice Hugué. Él pensaba que la zona de Cartagena es de lo más desfavorable que existe en la península para la vegetación leñosa, pues en dicha área la pluviosidad es muy baja. Pero no tenía en cuenta que, como las temperaturas invernales son suaves, es posible la vida de todo un conjunto de vegetales meridionales *termófilos* incapaces de penetrar hacia tierras de clima más continental, en las que, aunque llueva un poco más, se dan largos períodos desfavorables a la actividad vegetativa: verano seco e invierno frío, entre los que quedan escasas semanas en las que el ambiente es más o menos favorable. Estas son precisamente las condiciones que caracterizan las llanuras del Ebro medio, apenas estudiadas por Hugué.

Podríamos añadir todavía que los autores que tratan de la vegetación oriental han ampliado mucho el concepto de estepa, de modo que al lado de la estepa *pratense*, la principal, hablan de estepa fruticosa o de estepa de anuales, con lo que la diferencia *fisionómica* con respecto a los yermos mediterráneos queda algo difuminada.

La visión de los problemas geobotánicos que predominaba en la época de Hugué no permitía mucho más que lo que él hizo. El caso es, de todos modos, que aunque después de su intervención la teoría esteparia hubiera perdido su credibilidad anterior, no podía considerarse resuelta la cuestión acerca de la vegetación natural de la cuenca del Ebro.

El gran triángulo de la depresión del Ebro, limitado al norte por los Pirineos, al oeste y suroeste por los montes Iberídicos y al este y sureste por la dorsal interior de Cataluña y los montes Catalanídicos, es un área geográfica de carácter muy especial. Grandes llanuras, escasamente onduladas, cubiertas de vegetación rala y reseca, de colores apagados, generan paisajes de amplios horizontes, adustos, pero dotados de atractivo indiscutible, en cierto modo comparable al que ejercen las soledades alpinas.

El carácter propio de las llanuras del Ebro medio tiene una base fundamentalmente climática. Precipitaciones medias anuales que van de los 300 a los 400 mm, con sequía estival acusada (cuatro meses áridos, de junio a septiembre, a veces cinco) y con grandes diferencias de un año a otro (a veces las precipitaciones anuales no alcanzan 200 mm) definen uno de los climas menos lluviosos de toda la Europa meridional. Este severo régimen de lluvias va unido a un régimen térmico de carácter mediterráneo continental, con fuertes oscilaciones diarias y estacionales. Por lo común hay cuatro meses de temperatura estival, con media superior a los 20 °C, los cuales coinciden con la fuerte sequía del verano, y otros cuatro meses de invierno moderado (media entre 0 y 5 °C). A ello se suma la gran extensión de las inversiones de temperatura, que acentúan el rigor del invierno, y la frecuencia de intensos vientos desecantes, que pueden determinar que la humedad relativa caiga hasta el 5 %. En total, el clima de las llanuras del Ebro medio, entre los climas mediterráneos, es uno de los menos favorables a la vida vegetal. No es raro que la sequía dure años enteros; en tales ocasiones incluso especies muy resistentes a la desecación, como la *coscoja* o el *romero*, manifiestan señales de deficiencia hídrica: hojas marchitas, ramitas muertas, etcétera.

Los rasgos muy diferenciados del clima de la cuenca del Ebro se explican por el hecho de que las masas de aire que penetran en ella son siempre descendentes. Vengan de donde sea, han tenido que atravesar barreras montañosas en las que dejan buena parte de la humedad. Puede pensarse que, si el Pirineo no existiera, Aragón sería continuación de las verdes llanuras de Gascuña; al descender hacia el sur, el clima iría pasando gradualmente de tener carácter atlántico a ser cada vez más seco y más mediterráneo, en cierto modo como pasa en Portugal. La barrera pirenaica conduce, en cambio, a la separación brusca entre dos mundos: la base de la vertiente norte de la cordillera es una de las zonas más exuberantes de Europa, mientras que por el otro lado se extiende un área de sequía extrema.

En el aspecto litológico las llanuras del Ebro medio son bastante homogéneas. Solo se encuentran en ellas rocas carbonáticas más o menos ricas en arcilla. Destaca, empero, la abundancia de sedimentos ricos en sulfato y de afloramientos salinos que, bajo un clima que favorece el *endorreísmo*, originan áreas en que los suelos presentan gran concentración de cloruros y otras sales solubles.

La vida vegetal que se desarrolla en estas tierras áridas, o, mejor dicho, semiáridas, si empleamos una terminología de valor universal, presenta particularidades muy notables, por lo que la depresión del Ebro alcanza un interés biogeográfico de primera magnitud.

El fondo de la flora es indiscutiblemente mediterráneo. El elemento corológico mediterráneo es ampliamente mayoritario en toda la tierra baja; especies, cual *Rosmarinus officinalis*, *Quercus coccifera*, *Pinus halepensis*, *Brachypodium retusum*, *Genista scorpius*, *Thymus vulgaris*, etcétera, dominantes o muy abundantes en los paisajes mediterráneos del suroeste de Europa, figuran también entre las más importantes en el paisaje.

Pero a este conjunto mayoritario mediterráneo se suma una serie de grupos de especies con significación particular. Las especies mediterráneas meridionales, propias sobre todo de las tierras poco lluviosas de África del Norte, desempeñan un papel muy importante. *Artemisia herba-alba*, *Salsola vermiculata*, *Lygeum spartum*, *Peganum harmala* y tantas otras especies son indicadoras del carácter meridional de la flora del Ebro medio. Algunas de tales especies se adentran más o menos profundamente en los semidesiertos saharianos o en los grandes yermos de la región irano-turaniana. Las relaciones florísticas con esta última región son especialmente dignas de consideración. Ejemplo simbólico de estas relaciones es la presencia en las cercanías de Zaragoza de *Krascheninnikovia (Eurotia) ceratoides*, mata dominante en los altiplanos del Pamir, la cual reaparece en tierras ibéricas después de un hiato de muchos centenares de kilómetros. Casos semejantes son los de *Microcnemum coralloides*, *Gypsophila perfoliata* s.l., *Nepeta ucranica* s.l., etcétera. El hecho de que las plantas orientales y occidentales correspondan en algunos de los casos a subespecies o microespecies distintas ilustra sobre la gran antigüedad de los intercambios florísticos entre oriente y occidente. Algunos autores piensan que plantas orientales pueden haber sido introducidas por el hombre en tiempos de la dominación árabe (Walter, 1973: 399-400). Sin negar rotundamente que ello pueda haber sucedido alguna vez, creemos que del estudio de los hechos conocidos se desprenden pruebas suficientes de que éste no es el caso general. También tenemos por exagerada, aunque en el sentido opuesto, la interpretación que parecen indicar los mapas de territorios fitogeográficos que contiene *Flora Palaestina* de Zohary y Feinbrun (1966), según los cuales en el Magreb existirían áreas de flora principalmente irano-turaniana. En las partes áridas y continentales de las tierras mediterráneas occidentales existen, ciertamente, plantas con óptimo en el Oriente Medio, pero tales plantas constituyen siempre una reducida minoría.

La mayor parte de las especies de afinidad oriental que aparecen en las llanuras del Ebro son plantas meridionales, que probablemente han alcanzado la península Ibérica pasando por el norte de África. No faltan, sin embargo, algunas, como *Agropyron cristatum* o *Nepeta ucranica*, que indican relación con los territorios sarmático y pónico de la Europa oriental. Es posible que tales plantas, más numerosas en las montañas circundantes (*Adonis vernalis*, *Astragalus austriacus*, etcétera), que en la baja llanura, sean restos de la flora xerofítica más o menos esteparia que, según los resultados del análisis polínico, parece que predominaba en el suroeste de Europa en los tiempos de la última glaciación, hace entre diez mil y veinte mil años.

Las llanuras del Ebro poseen también un cierto número de especies endémicas. El género *Boleum*, de las crucíferas, con una sola especie, *B. asperum*, y la umbelífera *Ferula loscosii*, dedicada por Lange al botánico aragonés al que rendimos homenaje, son propias del extremo austrooriental del territorio, área que, por razones que aún no comprendemos del todo, posee una especial riqueza florística. Otras numerosas especies, de área de distribución algo más amplia, no se limitan de modo estricto a las llanuras del Ebro medio, pero deben considerarse endémicas de las tierras continentales, poco lluviosas, de la mitad oriental de la península Ibérica.

En definitiva, pues, la flora nos indica que, dentro de la región mediterránea, las llanuras del Ebro medio constituyen un territorio con fuerte individualidad. La afinidad fitogeográfica de las mismas es máxima con la zona murciano-almeriense, más rica en plantas termófilas, y con algunas partes de la meseta castellana, algo menos áridas que el Ebro medio. Un poco más lejana, pero muy digna de consideración, es la afinidad con los territorios secos, continentales, del África del norte mediterránea.

Las llanuras del Ebro, que corresponden sobre todo al Aragón medio y se extienden por un lado a la Cataluña occidental y por el otro al sur de Navarra y a La Rioja, han sido estudiadas en el aspecto florístico desde tiempos antiguos, en verdad que no con gran detención. Entre sus exploradores destacan el insigne botánico

aragonés I.J. de Asso, León Dufour, médico de los ejércitos de Napoleón, Francisco Loscos, a quien recordamos ahora especialmente, los botánicos catalanes que han trabajado en el borde oriental de la zona y otros muchos.

Pero, desde el punto de vista fitogeográfico y en lo que concierne al estudio de la vegetación, se les prestó poca atención hasta tiempos relativamente recientes. Ya hemos dicho que ni Willkomm ni Huguet se enfrentaron plenamente con la problemática del Ebro medio. Hasta 1930, aproximadamente, se sabía que los Monegros y las cercanías de Zaragoza eran tierras poco lluviosas, con vegetación xerofítica, pero poca cosa más.

Nos consta que P. Font i Quer y W. Rothmaler realizaron algunas incursiones hasta el centro del área de mayor sequedad y que pensaron seriamente en las posibilidades de racionalizar y mejorar el aprovechamiento forestal y ganadero de la zona. Pero, al sobrevenir el período de guerras que va de 1936 a 1945, no había aún nada concreto y no ha quedado apenas nada escrito. En aquellos tiempos se mantenía todavía la duda acerca de si eran plenamente aplicables a las tierras del Ebro las ideas de Huguet, opuestas a la teoría esteparia de Willkomm.

Por ello, cuando en 1934 la SIGMA, dirigida por J. Braun-Blanquet, organizó una campaña de exploración geobotánica en Cataluña, que debía iniciar en el país el estudio fitocenológico, se pensó en incluir en el programa una visita a las tierras orientales de la depresión del Ebro. La conclusión a la que llegó en tal ocasión el grupo de la SIGMA, que incluía a varios de los más eminentes geobotánicos europeos, fue la de que, por lo menos hasta el Segrià, la climax, de la que quedaban pocos restos, era un encinar.

La campaña de 1934 sirvió, particularmente, para que el ilustre maestro J. Braun-Blanquet, que entonces se hallaba en la plenitud de su actividad científica, a la que debemos una gran parte de lo que se sabe hoy día acerca de la vegetación de Europa y de los países mediterráneos, apreciase la singularidad de las tierras del Ebro y la conveniencia de realizar un estudio más profundo de las mismas. El conocimiento que poseía de la vegetación del África mediterránea por un lado, y de la del bajo Languedoc por el otro, permitía a Braun-Blanquet una amplia visión comparativa del conjunto de la vida vegetal en el Mediterráneo occidental.

Pero hubo que esperar hasta 1948, fecha en que, pasada ya la época de mayores dificultades, había sido posible restablecer la comunicación con Braun-Blanquet, para emprender seriamente tal estudio. Cuando se trató en Barcelona de un posible plan de trabajo conjunto, el insigne botánico suizo manifestó decididamente su gran interés por el examen de la vegetación de las llanuras del Ebro medio. Entre 1948 y 1955, Braun-Blanquet, acompañado siempre por el autor de estas líneas y muy a menudo por científicos de Zaragoza, de Barcelona y de otros muchos lugares, dedicó unas semanas cada primavera al trabajo de campo en las tierras del Ebro. De ello resultó el volumen que publicó la Estación Experimental de Aula Dei en 1957.

Los resultados a los que se llegó en aquel tiempo, todavía válidos hoy día en lo fundamental, pueden resumirse como sigue:

La depresión del Ebro muestra una zonación más o menos concéntrica de paisajes vegetales que manifiestan un xerofitismo creciente de los bordes del territorio hacia el centro del mismo.

La depresión se halla rodeada de montañas por todas partes. La zona marginal de la misma corresponde, pues, a tierras altas, de clima mucho más fresco y lluvioso que el de la llanura central, las cuales presentan una vegetación compleja, integrada en buena parte por componentes no verdaderamente mediterráneos. En los pisos superiores del Pirineo predomina la vegetación boreo-alpina, que irradia hasta el Moncayo y, en forma muy atenuada, hasta Albarracín y la Sierra de Gúdar, en la que se halla la población más meridional de pino negro (*Pinus mugo* ssp. *uncinata*). El hayedo atlántico se puede observar aún, bien constituido, en el Moncayo. El pino albar, *Pinus sylvestris*, árbol de enorme área eurosiberiana, que alcanza el norte de Escandinavia



y las heladas tierras del Asia central, bordea, de modo algo discontinuo, toda la depresión, lo mismo que lo hace el robleal seco, de tendencia submediterránea, dominado por el quejigo, *Quercus faginea*. El melojo, *Quercus pyrenaica*, de óptimo carpetanoatlántico, alcanza Albarracín y los confines del País Valenciano.

Al lado de esta fuerte influencia de la vegetación eurosiberiana, se aprecia también en la indicada zona superior de las montañas que circundan la depresión una muy considerable penetración oromediterránea, sensible sobre todo allí donde el clima local tiende hacia la sequía. Especialmente por el lado de los Montes Iberídicos están bastante extendidos los paisajes oromediterráneos con matorral de *Juniperus sabina* y *J. communis* ssp. *hemisphaerica*, comunidades xeracánticas con *Genista mugronensis* (*G. pumila*), pastizales terofíticos de *Poa ligulata*, etcétera. Una de las especies más notables de estos paisajes de montaña mediterránea seca, luminosos y límpidos, es la sabina arbórea, *Juniperus thurifera*, que encontraremos en las zonas elevadas del Sistema Iberídico, pero también en la parte central de la baja llanura. Aparece, pues, por encima del piso del encinar y por debajo del mismo, mientras falta, o es raro, en los niveles intermedios, en los que, de natural, se desarrollaría el bosque de encinas. La extraña disyunción de este árbol, principalmente oromediterráneo, es probable que deba explicarse por una gran capacidad de resistencia a las condiciones adversas, unida a un escaso poder de competición. Ello hace que quede relegado a las áreas de condiciones muy duras en las que no encuentra rivales poderosos. Otras muchas coníferas se comportan también de modo semejante.

En posición más interna y a más baja altitud se sitúa la zona del encinar o, mejor dicho, del carrascal, la cual constituye una cintura continua que rodea por completo la parte central de la llanura del Ebro medio, demasiado árida para la encina. El estudio de los restos de bosque que se conservan aún en la zona de los carrascales mostró en seguida que éstos son una comunidad vegetal considerablemente distinta de los encinares que se conocían del Languedoc y Provenza y de la Cataluña litoral. Ya Font i Quer (1917) se había percatado de la diferencia, y Rothmaler (1943) había insistido sobre la existencia de dos razas de encina en la península Ibérica y sobre la distribución geográfica de las mismas. Pero hasta que se dispuso de un número suficiente de inventarios del encinar del Ebro no fue posible concretar la importancia de tales diferencias. En primer lugar, el árbol dominante no es exactamente el mismo. *Quercus ilex* ssp. *ilex*, la encina de Montpellier y de Barcelona, no alcanza las llanuras del Ebro, donde la reemplaza la ssp. *rotundifolia*, la carrasca, que resiste condiciones hídricas y térmicas algo más duras. El carrascal no alterado por el hombre es un bosque denso y sombrío, pero carece casi por completo del sotobosque de arbustos y plantas trepadoras que caracteriza los encinares que habían sido descritos anteriormente. Hay que dejar bien claro que el carrascal, *Quercetum rotundifoliae*, no posee especies propias. Aparte de *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia*, que contribuye a diferenciarlo, las especies que lo integran son plantas comunes en una gran parte de las comunidades esclerofilas mediterráneas. Tales especies, poco numerosas, se comportan simplemente como características territoriales de la asociación, es decir, sólo tienen valor diagnóstico dentro del área de la misma.

Con Braun-Blanquet no tuvimos ocasión de observar en ninguna parte bosques extensos de carrasca, pero, dentro del dominio climácico correspondiente, se encontraban con frecuencia, en el tiempo en que trabajábamos, bosquetes de pequeñas dimensiones que informaban acerca de la potencialidad del país. Tales restos de encinar, presentes a menudo incluso en medio de los campos de cultivo, desaparecían bruscamente a partir de una línea que pasaba al oeste de Lérida, al sur de Barbastro y Huesca, al sureste de Tudela, etcétera. Más allá de tal línea no aparecían jamás ni siquiera individuos aislados de la especie dominante o de sus acompañantes habituales. La regularidad de esta distribución, en medio de una llanura en muchos aspectos homogénea, hacía pensar más en un hecho natural que en el resultado de la acción del hombre. Ciertamente, no es imposible que la línea de frontera de los encinares hubiera retrocedido un poco a consecuencia de acciones destructivas.

La zona central de la gran catena de bandas concéntricas de las llanuras del Ebro no reúne condiciones para el desarrollo del encinar. Este es un hecho que quedó completamente claro a lo largo de nuestro trabajo. En una extensa área que va del este de Fraga a las cercanías de Tudela y del sur de Huesca hasta más allá de Belchite, es decir, en una superficie de unos doscientos kilómetros de longitud por un centenar de anchura máxima, no aparece *Quercus ilex* ni, prácticamente, ninguna de las especies características de los encinares, salvo en la parte superior de algunas alturas, cual la Sierra de Alcubierre. La teoría de Huguet no se aplica, pues, claramente a las llanuras del Ebro; no es lo mismo la vegetación de La Mancha que la de los alrededores de Zaragoza.

Si no es un encinar, ¿cuál es, pues, la vegetación zonal de estas tierras? Gran número de observaciones muestra que en muy distintas situaciones topográficas aparece una maleza esclerofila (maquia) de *Quercus coccifera* ssp. *coccifera*, en la que a menudo participan *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*, *J. oxycedrus* y, a veces, también *Pinus halepensis*. Esta comunidad, unas veces muy densa, otras más o menos laxamente constituida, recibió el nombre de *Rhamno-Quercetum cocciferae* (*Rhamno-Cocciferetum*) y, al parecer, es la climácica de la parte central de las llanuras del Ebro medio, en la que el clima, demasiado seco, no permite el desarrollo de los encinares.

Aun dentro del dominio del *Rhamno-Quercetum cocciferae* se aprecian diferencias en la composición de la vegetación climácica. En las partes más externas de dicho dominio existen extensos pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), el sotobosque de los cuales es a menudo un *Rhamno-Quercetum cocciferae* más o menos denso. En cambio, en la parte central del dominio, entre Bujaraloz y Alagón aproximadamente, la maleza de *Quercus coccifera* se hace rara y, en todo caso, manifiesta una extremada pobreza. Al este de Zaragoza, dentro de esta parte, más que maquias del *Rhamno-Quercetum*, aparecen arboledas claras de *Juniperus thurifera*, especie a la que se une *Juniperus phoenicea* y, más raramente, *Pinus halepensis*, que crece con dificultad. En esta parte central del territorio, el país de *Juniperus thurifera*, es donde resulta más difícil reconocer cuál es la potencialidad del terreno. En 1957 se consideró que la climácica debía de ser un *Rhamno-Quercetum cocciferae thuriferetosum*, sumamente pobre. Pero las cosas no quedaron muy claras.

Vamos a tratar, a continuación, con algo más de detalle, algunos aspectos de la vegetación de los dominios climácicos del *Quercetum rotundifoliae* y del *Rhamno-Quercetum cocciferae*, que son los que encarnan de modo más completo los rasgos característicos del paisaje del Ebro medio.

El paisaje del dominio del *Quercetum rotundifoliae*, hacia el año 1950, comprendía en general pequeños bosquetes de carrasca bordeados por densas garrigas de coscoja (*Quercus coccifera*). En lugares de vegetación más degradada por la corta y el pastoreo, sobre todo en terreno inclinado, podían aparecer, según las condiciones locales y el nivel de alteración, tomillares del *Rosmarino-Ericion*, con *Pinus halepensis* o sin él, pastizales del *Aphyllanthion*, refugiados siempre en las umbrías más frescas, o poblaciones terofíticas, en las que predominaba, por lo común, *Brachypodium retusum* y eran frecuentes las altas inflorescencias de *Asphodelus cerasiferus* (*Ruto-Brachypodietum retusi*). En terreno llano, enormes superficies, que representaban un porcentaje muy elevado del total del territorio, se dedicaban al cultivo de cereales en secano. En zonas marginales, algo más lluviosas, *Quercus faginea*, caducifolia, puede mezclarse a *Q. ilex* e, incluso, formar pequeñas poblaciones en rincones especialmente umbríos, en los que a veces se observan algunas otras especies submediterráneas, cual el boj (*Buxus sempervirens*), etcétera. De todos modos, en todo el dominio del carrascal el paisaje es muy seco y en él la vegetación higrófila aparece casi exclusivamente limitada a la vega de los ríos procedentes de las montañas que bordean la llanura. No faltan en el paisaje, localizados en lugares secos y soleados, algunos de los componentes acusadamente xerófilos que tienen su mayor extensión en la parte central

de la llanura: comunidades gipsícolas señalan los afloramientos de materiales ricos en sulfato; los sisallares (*Salsolo-Artemisietum*) dan su característico tono gris a los taludes de los campos y a los bordes de caminos frecuentados por el ganado; en lugares descubiertos y soleados el albardinal (*Agropyro-Lygeion*), con la flora terofítica característica algo empobrecida, da una nota meridional al paisaje. Pero, en su conjunto, el paisaje del carrascal muestra aún carácter boreomediterráneo. Aunque claramente más seco y con importantes particularidades diferenciales, puede compararse, en muchos aspectos, al de la Cataluña central e incluso al del bajo Languedoc.

En los últimos años el país del carrascal ha perdido bastante de su riqueza de vegetación silvestre, sobre todo en su parte septentrional, oscense, donde el relieve, poco acentuado, ha permitido el trabajo de maquinaria pesada y la extensión de los campos de cultivo.

La comprensión de la estructura y el dinamismo de la vegetación en el dominio del *Rhamno-Cocciferetum*, de condiciones extremas y ya muy alejadas de las comunes en las tierras mediterráneas europeas, ofrece dificultades de consideración.

En la zona exterior de dicho dominio, donde es frecuente la maquia de *Quercus coccifera* y, en muchos casos, también el pinar de *Pinus halepensis*, en 1957 distinguimos tres formas de *Rhamno-Quercetum cocciferae*: la subasociación *pistacietosum* corresponde a la zona de pinares de Caspe y la Serreta Negra de Fraga, en ella se encuentran varias especies termófilas o poco xerófilas, raras en el resto del territorio; la subasociación *caricetosum humilis* es propia del área de pinares de los altos de Belchite; la subasociación *cocciferetosum*, la más continental, puede presentarse con pino o, en grandes extensiones de llanura, sin él.

Un primer problema que se presenta al examinar la vegetación natural de estas tierras se refiere a la participación de *Pinus halepensis* y de los *Juniperus* en las comunidades climácicas. Como es sabido, se trata de especies heliófilas, incapaces de germinar y de crecer en el ambiente sombrío del interior de una maquia densa. Pero, dada la escasez general del agua, es posible que la maquia del *Rhamno-Cocciferetum* sólo llegue a hacerse densa en la base de las umbrías y en otros sitios excepcionalmente favorables, mientras en lugares secos y, especialmente, en terrenos inclinados se mantenga con baja densidad. No es de esperar que, aunque el hombre cesara de intervenir, fuese posible un aumento importante de la superficie foliar transpirante, pues a menudo se ve, incluso con la baja densidad de vegetación actual, cómo se secan las ramitas jóvenes de los arbustos. Si ésta fuese la realidad, quedaría abierta la posibilidad de que especies heliófilas germinasen con regularidad dentro de la comunidad leñosa climácica. En tal caso, además de los *Juniperus* y de *Rhamnus lycioides*, que a menudo se hallan en cantidad considerable, podría desarrollarse también *Pinus halepensis*, de modo que la comunidad resultante presentase un estrato superior de pino y otro arbóreo inferior o arbustivo de carácter mixto, formado por coníferas y esclerofilos. No hay que olvidar que, en realidad, todos los componentes del *Rhamno-Cocciferetum* son especies heliófilas, incapaces de germinar bajo una sombra intensa. Pero *Quercus coccifera*, dominante y productor de intensa sombra, se expansiona sobre todo por vía vegetativa. No sabemos si, con el tiempo, morirían parte de las espesuras que forma y se constituirían claros adecuados para la germinación o si, allí donde es posible la constitución de masas densas, éstas se mantendrían prácticamente de modo indefinido. Solo será posible aclarar por completo estas cuestiones cuando se disponga de áreas de reserva integral en las que pueda seguirse el desarrollo espontáneo de la vegetación.

Del estado actual de la vegetación se desprende que, al parecer, la llanura central, muy seca, abierta a los vientos, expuesta a las inversiones térmicas, etcétera, es relativamente hostil al pino, que, como hemos dicho, solo se hace abundante en las zonas circundantes, más elevadas, y también, curiosamente, en los bajos valles que descienden hacia el Ebro en la porción sureste del territorio (Caspe, Serreta Negra, etcétera).

No hay que pensar que en el paisaje potencial, no alterado por el hombre, la comunidad climácica llegase jamás a hacerse dueña de todo el terreno: ocuparía las buenas tierras y los lugares algo sombríos, pero dejaría las áreas poco favorables que, en una zona de clima extremado como es el Ebro medio, serían probablemente muy extensas. Laderas inclinadas orientadas al sur, semidesérticas, hondonadas salobres, suelos rocosos y poco profundos, etcétera, albergarían comunidades vegetales particulares. Podemos imaginar un complejo de vegetación del tipo que recibe el nombre de paisaje en parque (*Parklandschaft*): bosquetes más o menos extensos alternarían con parcelas de matorral bajo o de graminal xerofítico, así como con áreas de vegetación halófila. En las zonas favorables a *Pinus halepensis*, éste podría recubrir un *Rhamno-Cocciferetum* poco denso o un *Rosmarino-Ericion*.

Especialmente problemática sigue siendo la interpretación de la vegetación en el llamado dominio climácico del *Rhamno-Cocciferetum thuriferetosum*. Habría que ver, en primer lugar, qué causas determinan el carácter evidentemente diferenciado del territorio que ha recibido dicho nombre. ¿Una mayor aridez climática? Esta es la idea que admitimos en 1957, pero los datos de los observatorios, dentro del limitado valor que puede reconocerse a los valores medios, que por lo común son los únicos utilizados, no lo dejan muy claro. ¿El predominio de los yesos? Esta idea nos había sido sugerida por algunos geólogos, pero no nos atreveríamos a afirmar que las propiedades del substrato, aunque sean muy importantes, en este caso sean el factor decisivo. ¿Una mayor influencia humana, ligada a la proximidad de la ciudad de Zaragoza? No parece tampoco una explicación completa de la realidad. Es necesario proseguir el estudio para aclarar la cuestión.

Otros aspectos del problema son los siguientes: ¿en el llamado dominio del *Rhamno-Cocciferetum thuriferetosum* existe una comunidad climácica o estamos en un área de policlimax? Si existe la climácica, ¿es el bosque claro de *Juniperus thurifera* o una comunidad arbustiva con aspecto de maquia o de espinal? En otro caso, ¿sería estable naturalmente el complejo de tomillares y de estepas terofíticas o espartales?

No nos atreveríamos a dar respuesta a todas estas cuestiones. Sin embargo, algunos hechos aparecen ya de modo bastante claro:

- a | En este territorio *Quercus coccifera* se hace raro y presenta poca vitalidad. En cambio *Rhamnus lycioides* pasa a ser dominante en los escasos restos de vegetación arbustiva que se conservan. Algo semejante sucede en el mediodía valenciano, donde la maquia climácica del *Quercus-Lentiscetum* se va transformando, en las partes más áridas del país, en un espinal de *Rhamnus lycioides* y *Chamaerops humilis*. ¿Podría haber existido también un espinal de *Rhamnus lycioides* en la Retuerta de Pina y en Zaragoza?
- b | Parece claro también que en esta zona *Pinus halepensis*, si bien puede vivir en las buenas tierras y en los lugares no expuestos a inversión térmica acusada, presenta vitalidad algo reducida, lo mismo que en las partes más áridas del País Valenciano y de Murcia. El óptimo de la especie corresponde con toda seguridad a ambientes mucho menos secos.
- c | En cambio, *Juniperus thurifera*, muy resistente a la sequía y al frío, vive bien y se propaga con facilidad, pero, siendo una especie muy heliófila, no alcanza a crear masas de alguna densidad.

Es posible que la vegetación final fuese un mosaico de *Juniperus*, de *Rhamnus lycioides* y de matorrales y comunidades terofíticas. También podría ser que, en último término, árboles y arbustos se impusieran, por lo menos en los suelos profundos, y relegaran matas y plantas herbáceas a las áreas menos favorecidas. Podría darse también el caso de que las especies leñosas de gran tamaño, sin llegar a formar poblaciones densas, ocupasen todo el suelo con sus órganos subterráneos, pero dejasen espacio para la vida de vegetales heliófilos de pequeñas dimensiones. En este caso la interpretación fitocenológica resultaría especialmente delicada.

Si dejamos las hipótesis y volvemos a la vegetación real, podemos decir que en el conjunto del dominio climácico del *Rhamno-Quercetum cocciferae*, hacia 1950, se daban principalmente dos tipos de paisaje vegetal:

- a | En las partes de relieve algo acentuado, sobre todo áreas marginales y también montañas internas, predominaba el pinar claro, que formaba el estrato superior de un *Rosmarino-Ericion* muy seco, que podía pasar por tránsitos insensibles a la maquia de *Quercus coccifera* climácica, la cual ocupaba superficies de escasa extensión. Las dos comunidades podían existir también sin estrato superior de pinos. En estas zonas montañosas aparecía asimismo el conjunto completo de comunidades vegetales propio de las llanuras del mismo dominio, pero la extensión de las mismas solía ser escasa.
- b | La porción central del dominio del *Rhamno-Quercetum* corresponde a tierras llanas o de relieve suave. En gran parte se trata de una llanura surcada por valles de erosión poco profundos, los llamados vales, con el fondo relleno de material fino, limoso, procedente del desgaste de las laderas. Alternan en el altiplanos y colinas tabulares con valles de ancho fondo horizontal y suelo limoso profundo.

El complejo de vegetación estaba constituido del modo siguiente:

En los cabezos y altiplanos de suelo poco profundo había comunidades camefíticas sin anuales; sobre todo tomillares del *Rosmarino-Ericion* (principalmente *Rosmarino-Linetum suffruticosi*), reemplazados por comunidades del *Gypsophilion* en los terrenos ricos en sulfato cálcico.

En el fondo de las vales, sobre suelo limoso profundo, aparecían comunidades de camefitos muy ricas en pequeñas plantas anuales. *Agropyro-Lygeion*, con aspecto de estepa de gramíneas, en terrenos relativamente poco alterados. Sisallares y ontinares grisáceos (*Salsolo-Pegamion*) en lugares muy afectados por el pastoreo o por otras actividades humanas (antiguos campos de cultivo abandonados, etcétera).

Las grandes llanuras y el fondo de las vales más amplias se dedicaban al cultivo de cereales de invierno.

En lugares de condiciones especiales podían aparecer comunidades vegetales diversas. Escasos restos de vegetación leñosa residual, poblaciones de halófitos en las hondonadas salobres y en el borde de las lagunas endorreicas, comunidades higrófilas en la orilla de los ríos procedentes del exterior de la llanura, vegetación viaria y ruderal, etcétera, completaban un paisaje complejo y bastante regular.

Este complejo de comunidades difiere muy notablemente de los que se han reconocido, por ejemplo, en el Languedoc o en la Cataluña marítima. Así, mientras en los países mediterráneos húmedos y subhúmedos los pastizales ricos en plantas anuales (terófitos), cual el *Thero-Brachypodium*, se sitúan, por lo común, sobre suelos rocosos poco profundos, en el Ebro medio la superficie ocupada por las comunidades terófiticas se corresponde casi exactamente con la de los suelos limosos del fondo de las vales, la cual es también la única que se emplea para el cultivo de cereales. Estos suelos solo están húmedos en época de lluvias, después se secan casi por completo hasta profundidades de muchos decímetros (Terradas, 1973). Ello explica que únicamente puedan sostener una población poco densa de vegetales perennes de sistema radical profundo, a los que se suma en algunos momentos una multitud de pequeños terófitos fugaces.

La interpretación del paisaje vegetal del dominio del *Rhamno-Cocciferetum* que dimos en 1957 y que acabamos de exponer sucintamente, ligeramente adaptada a las ideas actuales, ha sido discutida en algunos aspectos por autores posteriores.

Merecen especial atención las opiniones del profesor H. Walter, eminente ecólogo y gran conocedor de las regiones áridas del mundo. Walter visitó las llanuras del Ebro medio y en 1973 publicó las impresiones

obtenidas durante su viaje (el texto alemán fue traducido al catalán en 1976, como apéndice a la traducción de *Vegetationszonen und Klima* del mismo autor).

Ya hemos tenido presentes las opiniones de Walter al tratar el problema de *Pinus halepensis*, especie a la que dicho autor atribuye una significación que, según nuestra opinión, no es del todo exacta. Walter (1973: 393-394) supone que en la península Ibérica y en el África del Norte la vegetación zonal se ordena como sigue, en sentido de humedad climática decreciente:

- *Quercus ilex*
- *Pinus halepensis* (+ esclerofilos bajos)
- *Pinus halepensis* (+ *Juniperus phoenicea* o *Tetraclinis articulata*)
- Maleza baja (con *Juniperus phoenicea*).

Nuestras observaciones nos conducen más bien a suponer la zonación siguiente:

- *Quercus ilex*
- *Quercus ilex* (+ *Pinus halepensis* en los lugares secos)
- Esclerofilos bajos: *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea*, etcétera (+ *Pinus halepensis*, etcétera).
- Espinales (+ *Juniperus* diversos, *Tetraclinis*, etcétera).

También es algo especial la opinión de Walter respecto a las comunidades terófiticas. Es sabido que dicho profesor, muy apreciado por sus importantes trabajos ecológicos y por sus síntesis de la vegetación mundial, siempre ha considerado con reticencia el método fitocenológico. En este caso ello le conduce a describir los hechos de un modo distinto al que resulta cuando se trabaja a base de realizar inventarios de vegetación. Para Walter, desde el punto de vista ecológico, las anuales efímeras forman una comunidad distinta a la que integran las especies perennes. Esta posición ha sido aceptada por algunos fitocenólogos posteriores.

Según el criterio general de los fitocenólogos, una comunidad vegetal puede estar integrada por grupos ecológicos distintos y por varias sinusias, es decir, por conjuntos de formas vitales diferentes, que pueden situarse en estratos más o menos diferenciados. Algunos intentos se han hecho ya de describir comunidades unistratas. Así Lipmaa (1939), habiendo creído observar que los distintos estratos del bosque caducifolio de Estonia son más o menos independientes entre sí, propuso que la descripción se realizase a partir de comunidades unistratas, que vendrían a corresponder a las sinusias de otros autores. En apoyo de su propuesta presentó también el caso de las comunidades terófiticas de las regiones áridas. Pero sus ideas, que concuerdan en lo fundamental con las de Walter y sus seguidores, tuvieron escaso éxito y se olvidaron.

En lo que respecta a la vegetación terófitica mediterránea, la estructura de las comunidades varía bastante en relación con el carácter del clima. En tierras de clima subhúmedo, cual Montpellier o Barcelona, suelen presentarse en forma de graminales poco densos, con plantas anuales dispersas, intercaladas entre las masas de las especies dominantes. Este es aún el caso del *Ruto-Brachypodium retusi* de las umbrías del Ebro medio. Pasando a tierras más áridas, de acuerdo con una ley general, los vegetales perennes se van distanciando entre sí, pero ello no significa que los espacios intermedios queden abandonados, sino que la relación de volúmenes entre el sistema radical y los órganos aéreos va siendo cada vez más elevada. Los espacios que, vistos desde arriba, parecen desprovistos de vegetación, están ocupados por raíces más o menos profundas de los vegetales perennes. Pero en ellos queda espacio para que en tiempo de lluvias se desarrollen poblaciones de diminutas anuales, de raíz poco profunda, las cuales no son más que un estrato superpuesto al estrato de raíces de los camefitos. Asimismo, en época de sequía los terófitos no desaparecen, sino que, al quedar en esta-

do de semilla, no resultan fácilmente visibles por el hombre. No se puede decir, por lo tanto, que caméfitos y terófitos ocupen superficies distintas.

A menudo los fitocenólogos hemos tenido que defendernos de la acusación de no incluir en los inventarios aquellas especies que se consideran inoportunas. Esta acusación es generalmente infundada. Tenemos que decir, de todos modos, que algunas veces nos han venido sospechas al examinar tablas de inventarios del manto marginal arbustivo y de la orla herbácea que bordea algunos bosques, pues cuando hemos intentado obtener inventarios de tales comunidades, por lo menos en la Europa meridional, siempre nos hemos encontrado con una fuerte interpenetración entre especies silváticas y especies marginales, la cual no se refleja en algunos de los trabajos que se publican. La separación de anuales y perennes en las comunidades terófitas podría conducir fácilmente a deformaciones de la realidad semejantes. Si algunas veces es posible obtener inventarios de terófitos sin caméfitos, sobre todo en lugares recién alterados por el hombre, o si prescindimos de los órganos subterráneos, en la práctica nos parece muy difícil delimitar superficies desprovistas de plantas anuales en los albardinales y ontinares del Ebro medio, salvo que se espere a que los terófitos, en estado de semilla, sean poco visibles.

Cada vez se aprecia mejor que las comunidades vegetales, básicamente homogéneas, si se analiza su estructura en detalle, aparecen como un micromosaico de partes ligeramente diferenciadas. Los prados de montaña, dispuestos en gradería, son un ejemplo claro de ello. Pero también se pueden distinguir micromosaicos en las rocas, en las dunas e incluso en el interior de los bosques. El reconocimiento y descripción de esta fina estructura es una tarea ciertamente interesante; lo que no nos lo parecería tanto sería la sustitución del sistema de comunidades más o menos claramente diferenciadas que han bastido los fitocenólogos por otro sistema de sinusias o comunidades unistratas. Indiscutiblemente, los dos sistemas son posibles. Habría que ver solamente si el segundo aporta un aumento importante de conocimientos o solo una mayor complicación en la descripción de la vegetación, de cuyo ya siempre necesariamente compleja.

En conclusión, podemos decir que las tierras del Ebro medio siguen siendo un campo de estudio del mayor interés. Todavía están poco conocidos muchos aspectos de su flora y de su vegetación y está por hacer, en gran parte, el estudio ecológico de los distintos ambientes, que nos permita explicar hechos que todavía permanecen oscuros.

Por ello y por otras muchas razones es de capital importancia que lo que queda de la vegetación natural de este territorio, único en Europa, no sea destruido. Desde los tiempos en que trabajábamos con Braun-Blanquet se ha perdido una gran parte de los albardinales, transformados en campos de cereales; se han destruido muchos restos de carrascal; se ha alterado profundamente la zona de la Serreta Negra de Fraga, a pesar de que su gran valor científico fue puesto de manifiesto reiteradamente, y han desaparecido muchas de las poblaciones de halófitos, etcétera. Seguramente nos quedamos aún muy cortos en la enumeración de las pérdidas.

Hay que recomendar pues, tanto a la Administración como a todo el pueblo, una mayor prudencia en el futuro, a fin de que no se malbaraten las riquezas naturales de estas tierras. Ello exige un aprovechamiento racional de las mismas y también la preservación en estado natural de una representación importante de los distintos tipos de paisaje. En todos los países adelantados del mundo se hacen grandes esfuerzos para adecuar la legislación a las necesidades modernas de conservación del patrimonio natural y de gestión de los recursos renovables, de forma que no comprometa su futuro. Es necesario que exista una normativa actualizada y que tal normativa se cumpla.

También se están creando en todas partes sistemas de espacios especialmente protegidos, los que, aparte su interés como auténticos museos naturales, serán los campos de observación que permitirán en el futuro resolver muchos de los problemas biológicos que ahora tenemos que dejar sin solución clara.

Sin entrar a fondo en la cuestión, creemos que sería conveniente que, ya desde este momento, la Administración competente adoptara medidas para establecer un régimen de protección especial por lo menos respecto a las áreas siguientes:

- Sierra de Alcubierre.
- Retuerta de Pina.
- Serreta Negra de Fraga.
- Conjunto de las lagunas del Ebro medio.

## BIBLIOGRAFÍA

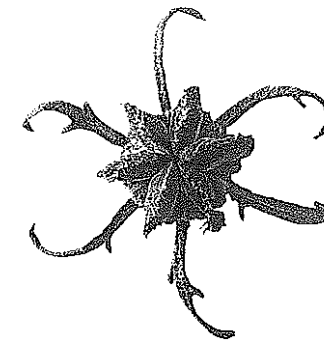
- BOLÓS, O. de (1951), «Algunas consideraciones sobre las especies esteparias en la Península Ibérica», *An. Inst. Bot. Cavanilles*, X.
- (1960), «La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico», *An. Inst. Bot. Cavanilles*, XVIII.
  - (1973), «La vegetación de la Serreta Negra de Fraga», *Mem. R. Acad. Ciènc. Art. Barcelona*, 3ª ep., 769.
- BRAUN-BLANQUET, J. y colab. (1935-1936), «L'excursion de la SIGMA en Catalogne (Pâques 1934)», *Cavanillesia*, 7. Comm. SIGMA, 38.
- BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O. de (1954), «Datos sobre las comunidades terófitas de las llanuras del Ebro medio», *Collect. Bot.*, IV, 2.
- (1957), «Les groupements végétaux du bassin moyen de L'Ebre et leur dynamisme», *An. Est. Exper. Aula Dei*, 5.
- FONT I QUER, P. (1917), «Lleugeres impressions sobre la flora de l'Urgell i la Segarra», *Bull. Inst. Catal. Hist. Nat.*, 17.
- HUGUET DEL VILLAR, E. (1925), «Avance geobotánico sobre la pretendida estepa central de España», *Ibérica*, 23.
- (1928), *Geobotánica*, Barcelona.
  - (1938), «L'aire du *Callitris articulata* en Espagne», *Bull. Soc. Bot. France*, 85.
- LISO, M. y ASCASO, A. (1969), «Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática de la cuenca del Ebro», *An. Est. Exper. Aula Dei*, 10.
- JAEGER, E.J. (1971), «Die Pflanzengeographische Stellung der "Steppen" der Iberischen Halbinsel», *Flora*, 160.
- ROTHMALER, W. (1941), «Árvores de Portugal», *Bol. Soc. Broter.*, XV.
- (1943), «Promontorium Sacrum. Vegetationsstudien in südwestlichen Portugal», *Feddes Rep.*, 52.
- TERRADAS, J. (1973), *Clima y economía hídrica en comunidades vegetales de los Monegros*, Barcelona.
- WALTER, H. (1973 a), *Vegetationszonen und Klima*, 2ª ed., Stuttgart. (Trad.: *Vegetació i climes del món*, Barcelona, 1976).
- (1973 b), «Ökologische Betrachtungen der Vegetationsverhältnisse im Ebrobecken (Nordost-Spanien)», *Acta Bot. Acad. Sc. Hungar.*, 19 (1-4), págs. 393-402. (Trad.: *Consideracions ecològiques sobre les condicions de vegetació de la conca de l'Ebre*, Barcelona, 1976).
  - (1974), *Die Vegetation Osteuropas, Nord- und Zentralasiens*, Stuttgart.
- WILKOMM, M. (1852), *Die Strand- und Steppengebiete der iberischen Halbinsel und deren Vegetation*, Leipzig.
- (1896), *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der iberischen Halbinsel*, Leipzig.
- ZOHARY, M. y FEINBRUN, N. (1966-1978), *Flora Palaestina*, Jerusalén.



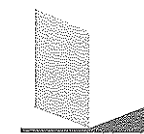
# Congreso de Botánica

en homenaje a **Francisco Loscos** (1823 • 1886)

ACTAS



Teruel, 2000



**Instituto de Estudios Turolenses**  
Excm. Diputación Provincial de Teruel

Edición  
Instituto de Estudios Turolenses (CSIC)  
de la Excm. Diputación Provincial de Teruel

Diseño gráfico y cubierta  
Víctor M. Lahuerta Guillén

Impresión  
INO Reproducciones, SA  
Ctra. de Castellón, km 3,800, Pol. Miguel Servet, nave 13, 50013 Zaragoza

Encuadernación  
Fontanet, SA

ISBN  
84-86982-05-7

Depósito legal  
Z-2.359/00

© Instituto de Estudios Turolenses. Teruel, 2000

Hecho e impreso en España / Made and Printed in Spain