

Anales Jard. Bot. Madrid 54: 561-569.

LA FLORA DEL PIRINEO ARAGONÉS: BANCO DE DATOS Y ATLAS

por

LUIS VILLAR, JOSÉ ANTONIO SESÉ & JOSÉ VICENTE FERRÁNDEZ*

LA FLORA DEL PIRINEO ARAGONÉS: BANCO DE DATOS Y ATLAS

por

LUIS VILLAR, JOSÉ ANTONIO SESÉ & JOSÉ VICENTE FERRÁNDEZ*

Al Padre Laínz, con motivo de su jubilación. En recuerdo de los largos años que venimos comparando la flora de nuestros dos "barrios", los Montes Cantábricos y el Pirineo.

Resumen

VILLAR, L., J.A. SESÉ & J.V. FERRÁNDEZ (1996). La flora del Pirineo aragonés: Banco de datos y Atlas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 54: 561-569.

Damos a conocer las bases de datos "Herbario" y "Bibliografía", su estructura y aplicaciones; constan de 100.000 y 30.000 registros cada una y componen el "Banco de datos florístico del Pirineo aragonés" (Zaragoza y Huesca, España), elaborado en el Herbario JACA, del Instituto Pirenaico de Ecología. Se añaden datos sintéticos y numéricos de la flora del territorio, que se eleva a 2.653 táxones vasculares. También se presenta el "Atlas de la Flora del Pirineo aragonés", extraído del banco de datos y en curso de edición.

Palabras clave: Flora, banco de datos, atlas, Pirineo aragonés, España.

Abstract

VILLAR, L., J.A. SESÉ & J.V. FERRÁNDEZ (1996). The Flora of Aragonese Pyrenees: Data Bank and Atlas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 54: 561-569 (in Spanish).

We present the data bases "Herbario" and "Bibliografía", structure and performance, containing 100.000 and 30.000 registers respectively. They constitute the Floristic data bank of the Aragonese Pyrenees (Zaragoza and Huesca Provinces, Spain), belonging to the JACA Herbarium of the Pyrenean Institute of Ecology. Some numerical and synthetic data on this flora, which includes about 2.653 vascular plants, are added. We also present the Floristic Atlas of the area based on the Data Bank, a new book to be published shortly.

Key words: Flora, Data Bank, atlas, Aragonese Pyrenees, Spain.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El Pirineo aragonés, tal como en estos trabajos lo contemplamos, limita al norte con Francia, al sur con la depresión del Ebro, al este con Cataluña y al oeste con Navarra; en

otras palabras, se extiende entre los valles de los ríos Esca y Noguera Ribagorzana. Este territorio se incluye en las provincias de Huesca y Zaragoza, con una superficie aproximada de 11.300 km². A efectos corológicos, nuestra delimitación se ajusta a 137 cuadrículas UTM

* Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Apartado 64. E-22700 Jaca (Huesca).

de 10 km de lado, dentro de los husos o zonas 30T y 31T, al pasar el meridiano cero por nuestra área de estudio (fig. 1).

Grosso modo podemos dividir la zona en tres bandas paralelas a la cordillera: 1) el Alto Pirineo, dominado por rocas silíceas (granitos, esquistos, etc.), aunque salpicado de calizas; 2) el Prepirineo, calcáreo: conglomerados o calizas, margas y flysch, y 3) los Somontanos, también casi exclusivamente calcáreos, incluso con margas yesíferas y algún afloramiento salino.

El desnivel altitudinal es considerable, desde las tierras bajas de Barbastro (330 m) hasta la cumbre del Pirineo, el Aneto (3.404 m). Se trata de las cuencas altas o medias de los ríos Aragón, Gállego y Cinca, que naciendo en el Pirineo axil atraviesan las Sierras Interiores y el Prepirineo (desfiladeros y cañones; depresiones de Jaca, Aínsa y Campo-Laspaúles; Sierras Exteriores) para salir a los somontanos de Ayerbe, Huesca y Barbastro. A dichas tierras se añadirían la cuenca de los Arba o Altas Cinco Villas (Zaragoza) al oeste, y la zona

sudoriental, ribagorzana, del embalse de Santa Ana.

Al oeste del puerto de Cotefablo –interfluvio Gállego-Cinca–, el polo húmedo de la Jacetania, es decir, las cabeceras de los valles de Ansó, Hecho, Canfranc y Tena, recibe la influencia atlántica; por el contrario, los sectores orientales del territorio gozan de un clima mediterráneo continental (Sobrarbe y Ribagorza). Entre ambas áreas puede señalarse también una banda de transición submediterránea, todo ello sin olvidar las condiciones climáticas de la alta montaña.

Este paisaje de valles profundos dirigidos de norte a sur, dorsales muy elevadas de dirección opuesta oeste-este, suelos diversos y mosaico microclimático, más una historia biogeográfica compleja, sobre todo desde el Terciario a la actualidad (glaciaciones y otras oscilaciones climáticas, migraciones consiguientes de plantas...), explican en parte la gran riqueza florística de esta porción central del Pirineo: más de 2.300 especies vasculares autóctonas (VILLAR & SESÉ, 1994).

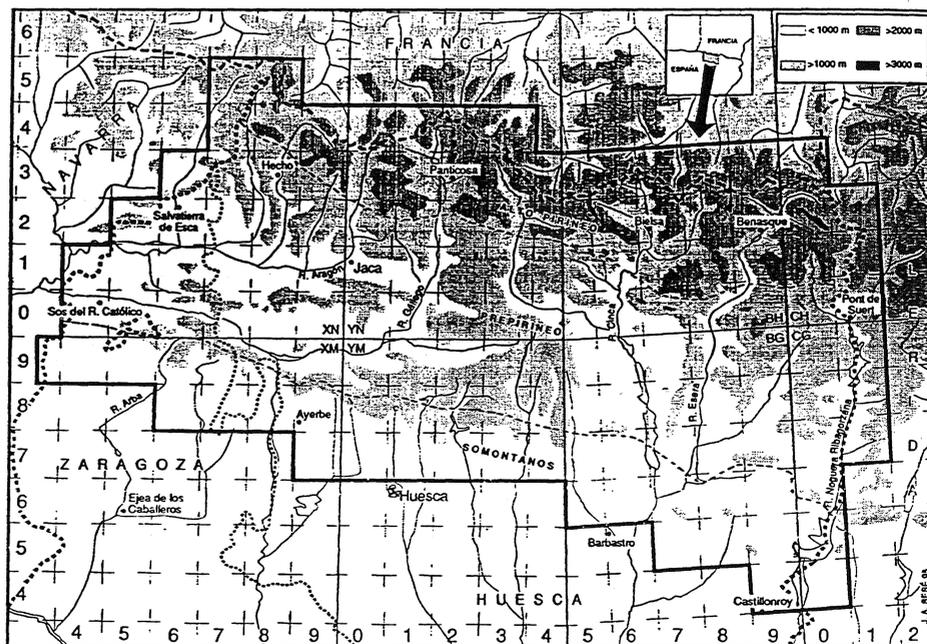


Fig. 1.—Área de estudio en el conjunto del Pirineo aragonés.

En el orden biogeográfico por aquí pasa, de oeste a este, la frontera entre las regiones eurossiberiana y mediterránea. En efecto, dicha flora se puede clasificar al menos en ocho amplios elementos biogeográficos, de entre los que destacan el eurossiberiano (centroeuropeo), plurirregional, mediterráneo, orófito y endémico.

A continuación presentaremos el banco de datos florístico de este territorio, que venimos elaborando en los últimos diez años como consecuencia de estudios florísticos de más larga duración.

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO Y OBJETIVOS DEL BANCO DE DATOS

A lo largo de los últimos veinticinco años el Instituto Pirenaico de Ecología venía desarrollando estudios florísticos regionales que se habían plasmado en:

- a) Las colecciones del herbario JACA, con unas 300.000 muestras de plantas vasculares debidamente catalogadas e informatizadas, más un intercambio muy activo (MONTSERRAT, 1973; VELAYOS, 1995; VILLAR, 1989).
- b) Una serie de tesis doctorales, monografías y catálogos regionales (15 estudios), más multitud de trabajos florísticos, hasta el punto de que hemos recogido cerca de 500 títulos (VILLAR & SESÉ, 1991).
- c) Un archivo informatizado de separatas especializadas y libros: unos 6.000 títulos.
- d) Una colección de más de 2.000 dibujos de plantas pirenaicas.

Como consecuencia, en el conjunto de España, el Pirineo aragonés se viene considerando desde hace tiempo como un territorio relativamente bien conocido (GALIANO, 1974).

Sobre esta doble base (herbario y bibliografía), nos planteamos en 1985 integrar la información del Pirineo aragonés en un banco de datos que cubriera los siguientes objetivos:

- a) Sintetizar el estado de los conocimientos florístico-taxonómicos regionales que se iba actualizando gracias a nuestra participación en proyectos como *Flora iberica* (cuatro volúmenes publicados desde 1986 hasta hoy), *Atlas Florae Europaeae* (once volúmenes publicados desde 1972 a 1994, y sigue), o bien gracias a la revisión de nuestro material para la preparación de monografías sobre géneros ibéricos, etc.
- b) Ordenar la información acumulada y ofrecerla no solo a los especialistas, recolectores y estudiosos en general, sino a otros sectores sociales interesados en el conocimiento y la gestión de los recursos naturales e incluso en sus aspectos didácticos.

Para desarrollar esta idea, se firmó un convenio específico entre la Diputación General de Aragón y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en enero de 1991, en el que venimos trabajando durante los últimos cuatro años y cuyos resultados esbozaremos a continuación.

ESTRUCTURA DEL BANCO DE DATOS

El cuerpo principal o primera base de datos se llamó "Herbario" y en ella recopilamos la información correspondiente al Pirineo aragonés, a partir de etiquetas y cuadernos de entrada del herbario JACA. Se compone de más de 100.000 registros, cada uno de los cuales abarca campos como número del pliego, nombre, localidad, fecha, etc. Al tratarse de una colección relativamente joven se alcanzó un alto grado de uniformidad en la ficha básica de datos (VILLAR & *al.*, 1992); así, por ejemplo, la coordenada UTM se anota con precisión de 1 km de lado en el 99 % de los casos.

En la segunda base de datos, llamada "Bibliografía", por medio de una ficha similar, se recopiló la información florística contenida en notas, inventarios fitosociológicos, catálogos florísticos, revisiones de grupos taxonómicos, libros, guías de excursiones, etc. Este fichero se acerca a los 30.000 registros, si bien

es más sencillo que el anterior y la cuadrícula UTM solo alcanza 1 km de lado en el 50 % de los datos, mientras que la otra mitad no pasa de 10 km.

En su conjunto, el banco de datos "Pirineo" se realizó en DBASE IV y actualmente se gestiona mediante un programa confeccionado al efecto en lenguaje Pascal. Este programa utiliza las dos bases de datos principales codificadas, "Herbario" y "Bibliografía", relacionadas con las bases de datos subordinadas correspondientes a cada uno de los campos. De este modo se reduce considerablemente el tamaño de los archivos y, como consecuencia, las consultas y operaciones que se efectúan son más rápidas.

Paralelamente se ha elaborado un tesoro de los nombres científicos admitidos como válidos; el cual, si consideramos especies y subespecies, asciende a 2.653 táxones, pero si añadimos los sinónimos alcanza los 4.000 táxones. El criterio taxonómico se basa sobre todo en obras modernas como *Flora iberica* (CASTROVIEJO & al., 1986-1993), la *Flora Manual dels Països Catalans* (BOLÒS & al., 1990), *Flora Europaea* (TUTIN & al., 1960-1984), pero también en otros estudios taxonómicos más detallados.

Como en cualquier base de datos, la principal aplicación consiste en efectuar búsquedas cruzadas de los diferentes campos (uno o varios a la vez) de modo que los resultados se pueden visualizar en pantalla, grabar en archivos parciales o imprimir. Así, por ejemplo, son fáciles de obtener:

- Relación de las cuadrículas de donde se conoce una determinada especie o taxon.
- Relación de plantas presentes en una o varias cuadrículas.
- Desnivel altitudinal que cubre una especie o taxon.

Igualmente resulta de gran utilidad una aplicación específica: la confección de mapas de distribución sobre un retículo de 10 × 10 km y un fondo topográfico para el territorio estudiado; el símbolo que corresponde a pliegos de herbario es diferente del obtenido a partir de la bibliografía (círculos lleno y vacío). Estos mapas pueden consultarse en pantalla o imprimirse a voluntad (fig. 2).

Una copia del banco de datos obra en poder de los servicios de Montes de la Diputación General de Aragón (Zaragoza y Huesca), desde marzo de 1993. En efecto, tanto allí como en el Instituto Pirenaico de Ecología (Jaca) viene siendo consultado por diversos usuarios personales o institucionales: cartografía de la Flora de Cataluña, Valencia y Baleares; información botánica para estudios de impacto ambiental o planes de ordenación, listados de plantas endémicas o amenazadas, etc. Además, es intención de las instituciones que lo mantienen actualizar permanentemente este servicio florístico.

PREPARACIÓN DEL "ATLAS FLORÍSTICO DEL PIRINEO ARAGONÉS" (PROVINCIAS DE HUESCA Y ZARAGOZA)

Para facilitar el conocimiento de la flora del Pirineo central a todos los interesados en la botánica, como síntesis del banco de datos que acabamos de presentar, hemos elaborado un catálogo florístico ilustrado, donde se condensa la información botánica y ecológica acumulada para cada especie y se aportan el mapa de distribución y el dibujo.

Precisamente ahora preparamos la edición del que llamaremos "Atlas florístico del Pirineo aragonés", para el cual se han previsto dos volúmenes de más de 500 páginas cada uno. Para su publicación se cuenta con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el Gobierno de Aragón y el apoyo de otras instituciones, como el Instituto de Estudios Altoaragoneses.

A título informativo anticipamos el tratamiento dado a una especie, *Arctostaphylos uva-ursi* (fig. 2). Junto a los nombres científicos y vulgares de cada taxon, se indica su forma biológica, se hacen comentarios sobre su ecología, se anotan datos corológicos, como el área de distribución general y local o la relación de mapas previamente publicados, se da un índice de abundancia, etc. No faltan las fuentes bibliográficas, más algún comentario taxonómico y observaciones varias.

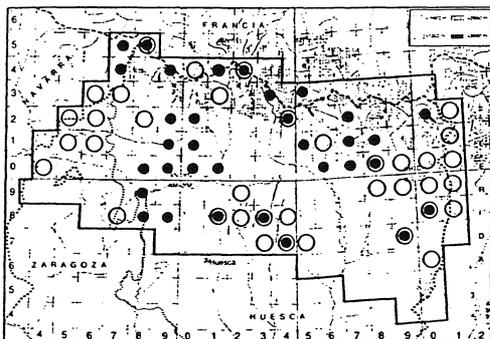
Cabe destacar la colección de dibujos cedidos graciosamente por M. Saule, a partir del

974. *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel (*Arbutus uva-ursi* L.)

«Buchareda, bucharela, buchareta, bucharguala, bucharral, bucharuala, bucharuelo, buchereta, buixerola, buixilina, buxalina, buxerola, buxeta, farigola, gayuba, grisirola, hembra de boj, manzanetas de Manuel, manzanetas de pastor, modrollo rastrero, muserola».

Caméfita.

Tapiza taludes, espolones y suelos pedregosos en ambiente de carrascal, quejigal y pinar. Preferentemente calcícola y heliófila. *Juniperion nanae*, *Quercion pubescenti-petraeae*, *Arctostaphylo-Pinetum uncinatae*. Alt.: 400-2500 m. Común.



Plurirregional. Mitad oriental de la Península Ibérica. Ampliamente repartida por nuestro territorio. Mapas previos en DUPIAS (1981), APFF, ORCA (I) y FONT (1993).

Algunos autores reconocen la variedad *crassifolia* Br.-Bl., otros la incluyen dentro de la variabilidad de la especie.

Fig. 2.—Atlas florístico del Pirineo aragonés: ejemplo del tratamiento dado para una especie autóctona.

fondo ya publicado en su *Grande Flore Illustrée des Pyrénées* (SAULE, 1991). A este trabajo de años plasmado en una colección de c. 1.900 especies ilustradas, se han añadido recientemente unos 100 dibujos realizados por uno de nosotros (J.V.F.). Ahora bien, además de las autóctonas que reciben tratamiento principal, las especies consideradas accidentales, cultivadas o periféricas del territorio, se comentan pero no son objeto de ilustración ni se acompaña su mapa.

ALGUNOS DATOS SINTÉTICOS SOBRE LA FLORA DEL PIRINEO ARAGONÉS

Para la obtención de las siguientes cifras y porcentajes sobre nuestra flora nos hemos servido de una hoja de cálculo en la que asignamos a cada taxon una serie de atributos codificados como familia, altitudes máxima y mínima, grupo corológico, ecología, forma biológica, etc.

Listamos un total de 2.521 táxones procesados, cifra básica de las plantas que se reproducen espontáneamente en el Pirineo aragonés. Advertimos, sin embargo, que en géneros apomícticos, como *Alchemilla*, *Hieracium* y *Taraxacum*, solo contabilizamos aquellos táxones de fácil identificación o que son más frecuentes. Así, de los 44 táxones de *Alchemilla* solo consideramos 28, de los 102 *Hieracium* solo anotamos 37 y de los 108 *Taraxacum* únicamente se toman 15.

a) Análisis florístico

En la tabla 1 se han resumido las principales cifras correspondientes a la flora del territorio estudiado.

Aparte de los géneros apomícticos citados, también destacan por su variedad *Carex* (64 táxones), *Festuca* (31), *Veronica* (31), *Ranunculus* (31), *Galium* (28) y *Saxifraga* (27), entre otros. Asimismo vemos que las familias

TABLA I

LA FLORA DEL PIRINEO ARAGONÉS EN CIFRAS

Número total de táxones (especies + subespecies)	2.653
Número de táxones espontáneos y subespontáneos (especies + subespecies)	2.521
Pteridófitos	54
Gimnospermas	16
Angiospermas	2.451 (1.934 dicotiledóneas y 517 monocotiledóneas)
Número de especies	2.328
Número de géneros	703
Número de familias	135

TABLA 2

NÚMERO DE ESPECIES PARA LAS FAMILIAS Y GÉNEROS MÁS NUMEROSOS

Familias	N.º especies (%)	Géneros	N.º especies
<i>Compositae</i>	304 (12)	<i>Taraxacum</i>	108
<i>Gramineae</i>	228 (9)	<i>Hieracium</i>	102
<i>Leguminosae</i>	173 (6,8)	<i>Carex</i>	64
<i>Caryophyllaceae</i>	131 (5)	<i>Alchemilla</i>	44
<i>Cruciferae</i>	125 (4,9)	<i>Festuca</i>	31
<i>Rosaceae</i>	124 (4,9)	<i>Veronica</i>	31
<i>Scrophulariaceae</i>	114 (4,5)	<i>Ranunculus</i>	28
<i>Labiatae</i>	93 (3,7)	<i>Galium</i>	27
<i>Umbelliferae</i>	90 (3,5)	<i>Saxifraga</i>	24
<i>Cyperaceae</i>	82 (3,2)	<i>Euphorbia</i>	24
<i>Ranunculaceae</i>	77 (3)	<i>Trifolium</i>	24
<i>Liliaceae</i>	75 (2,9)	<i>Potentilla</i>	23
<i>Orchidaceae</i>	58 (2,3)	<i>Rosa</i>	22

mejor representadas son las compuestas (304 táxones), gramíneas (228), leguminosas (173), cariofiláceas (131), crucíferas (125), rosáceas (124) y escrofulariáceas (114) (tabla 2).

b) *Síntesis geobotánica: zonación altitudinal y grupos corológicos*

Viniendo al dominio geobotánico, al tratarse de una cordillera con un desnivel altitudinal tan grande como dijimos al principio, hemos hecho un recuento del número de especies asignables a los diferentes pisos de vegetación (tabla 3). La mayor riqueza florística corresponde al piso montano superior, nada menos que 2.010 táxones; y, como era de esperar, la menor al piso alpino, con 659 táxones, si bien esta última cifra no es nada desdeñable (GÓMEZ & *al.*, 1994).

En el aspecto biogeográfico (tabla 4) en el Pirineo aragonés destaca la abundancia de plantas eurosiberianas, 684 táxones, seguidas de las plurirregionales o subcosmopolitas, las mediterráneas, las orófitas europeas y las endémicas, junto a otros grupos minoritarios. Ese predominio del elemento centroeuropeo resulta especialmente claro si en él incluimos las plantas submediterráneas. Pero si, por el contrario, se asocian éstas al elemento mediterráneo, entonces el porcentaje de ambos se iguala (22%). En el contexto del Pirineo quizá se pueda comprender este hecho por el clima mediterráneo-continental imperante.

Igualmente apreciable resulta el elemento endémico, pues aunque los endemismos pirenaicos son cerca del 6% de la flora del Pirineo aragonés, si añadimos las plantas exclusivas

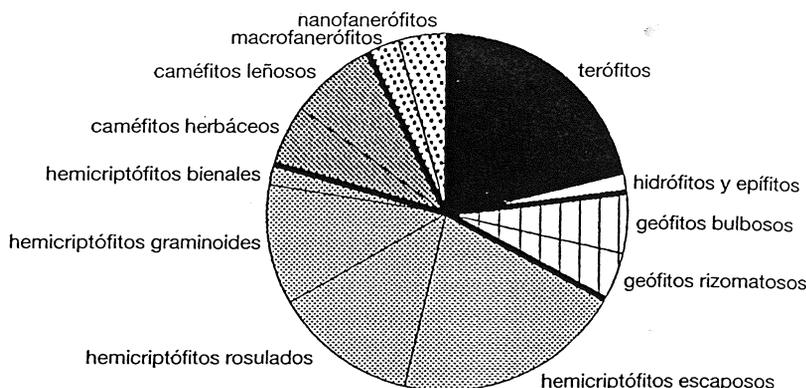


Fig. 3.—Flora del Pirineo aragonés: espectro de las principales formas biológicas.

cinco años nos permiten colaborar en trabajos de síntesis a nivel europeo (*Atlas Florae Europaeae*), a nivel peninsular (*Flora iberica*) o regional (*Atlas de Cataluña, Valencia y Baleares, Atlas de la flora del Pirineo*). En el herbario JACA, del Instituto Pirenaico de Ecología, la informática aplicada a la gestión de las colecciones y de los datos florísticos nos ha facilitado la elaboración de un banco de datos sobre la flora del Pirineo aragonés en los últimos cuatro años, cuyas características acabamos de comentar.

Paralelamente, también se informatizaron los datos relativos a pliegos del resto de la Península Ibérica, y con ello podemos atender con rapidez peticiones de información florística y corológica. Sin embargo, en muchos casos, los listados o salidas de información solo son aproximaciones, pues deben resolverse constantemente problemas de sinonimia, actualizar el tratamiento taxonómico y filtrar posibles errores.

A la postre, esta tarea solo puede completarse por los propios botánicos que mantienen las colecciones y los bancos de datos adjuntos; pero es evidente que un mismo equipo puede acceder a y manejar cada vez un mayor volumen de información. Por otra parte, los interesados en conservación de la naturaleza, gestión ambiental, ordenación del territorio,

etc., obtienen de inmediato datos fiables sin necesidad de consultar pliego a pliego el herbario, todo lo cual aumenta la proyección y valor de nuestras colecciones de estudio.

Con las citadas herramientas y organización, mantener los ficheros automatizados cada año ya no es demasiado arduo; y, concretamente, disponer de unos documentos tan sintéticos e informativos como los mapas de distribución actualizados, en pantalla o impresos, resulta muy valioso. De hecho, ha sido el arma que nos ha movido a la confección del "Atlas de la Flora del Pirineo aragonés", uno de los territorios más variados de la Península.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLÒS, O. DE, J. VIGO, R.M. MASALLES & J.M. NINOT (1990). *Flora manual dels Països Catalans*. Barcelona.
- CASTROVIEJO, S. & al. (eds.) (1986-1993). *Flora iberica*. Vols. 1-4. Madrid.
- GALIANO, E.F. (1974). Données disponibles et lacunes de la connaissance floristique de l'Espagne. *Flore du Bassin méditerranéen. Colloques Internationaux du CNRS 235*: 29-39. Paris.
- GÓMEZ, D., J.A. SESÉ, J.V. FERRÁNDEZ & A. ALDEZÁBAL (1994). *Altitudinal variation of floristic features and species richness in the Spanish Pyrenees alpine belt*. 36th Symposium International Association of Vegetation Science, Tenerife (en prensa).

TABLA 3

RIQUEZA FLORÍSTICA APROXIMADA, POR PISOS DE VEGETACIÓN

Piso de vegetación	N.º total de táxones (%)	Exclusivos
Basal y montano inferior (340-999 m)	1.777 (70,48)	371
Montano superior (1000-1799 m)	2.010 (79,73)	128
Subalpino (1800-2299 m)	1.197 (47,48)	22
Alpino (2300-3404 m)	659 (26,14)	16

TABLA 4

SÍNTESIS COROLÓGICA DE LA FLORA DEL PIRINEO ARAGONÉS

Grupo corológico	N.º de táxones (%)
Eurosiberianas (429)	684 (27,13)
Lateurosiberianas (147)	
Submediterráneas (108)	
Plurirregionales y subcosmopolitas	501 (19,87)
Mediterráneas (303)	452 (17,93)
Latemediterráneas (149)	
Orófitas: alpinas (254)	338 (13,4)
mediterráneas (84)	
Endémicas: a) de ámbito reducido	58 (2,3)
b) pirenaicas	95 (3,76)
c) pirenaico-cantábricas o del Pirineo y Sistema Ibérico	65 (2,57)
d) de la Península Ibérica	116 (4,6)
Boreoalpinas, boreo-subalpinas y ártico-alpinas	119 (4,72)
Atlánticas (17)	56 (2,22)
Lateatlánticas (39)	
Otras (paleotropicales, ibero-turanas, etc.)	37 (1,46)

del eje pirenaico-cantábrico, más las que a partir de él alcanzan el Sistema Ibérico y también las endémicas peninsulares que rozan el Pirineo, el porcentaje supera ya el 13% del total (334 táxones).

c) *Espectro de formas biológicas*

Siguiendo el esquema de Raunkiaer, como aproximación, hemos elaborado el correspondiente espectro biológico (fig. 3). Puede observarse que la flora del Pirineo aragonés es muy rica en hemicriptófitos (46,1%), seguidos a distancia por los terófitos (21,3%), caméfitos (13,1%), geófitos (10%), fanerófitos

(7,5%), hidrófitos (1,8%) y epífitos (0,19%). Tales cifras, como es natural, se acomodan a las publicadas para valles o macizos pirenaicos (SORIANO, 1990). Quizá la abundancia de hemicriptófitos sea indicativa de las difíciles condiciones climáticas de nuestra montaña media; por otra parte, la importancia relativa de los terófitos suele vincularse con el clima mediterráneo.

DISCUSIÓN

Los progresos en el conocimiento florístico del Pirineo realizados en los últimos veinti-