



LUCAS MALLADA

7

REVISTA DE CIENCIAS

LUCAS MALLADA

REVISTA DE CIENCIAS

7

HUESCA, 1995

LUCAS MALLADA

REVISTA DE CIENCIAS

INSTITUTO DE ESTUDIOS ALTOARAGONESES

(DIPUTACIÓN DE HUESCA)

Director: César PEDROCCHI RENAULT

Consejo de Redacción: Juan Blas PÉREZ LORENZ, Carlos MARTÍ,
Enrique BALCELLS ROCAMORA, Pedro MONTSERRAT RECODER, Francisco COMÍN,
Rosario FANLO DOMÍNGUEZ, Ana CASTELLÓ PUIG, José M.^a GARCÍA-RUIZ,
Caridad SÁNCHEZ ACEDO, José Ramón LÓPEZ PARDO, Federico FILLAT ESTAQUÉ,
José M.^a PALACÍN LATORRE, Juan HERRERO ISERN, Alfonso ASCASO LIRIA,
Ricardo PASCUAL, Vittorio PEDROCCHI RIUS, Víctor M.^a REDONDO VEINTEMILLAS,
Ángel VILLACAMPA MÉNDEZ, Luis VILLAR PÉREZ, Domingo GONZÁLEZ ÁLVAREZ,
Eladio LIÑÁN GUIJARRO, M.^a Teresa LÓPEZ GIMÉNEZ

Secretaria: Pilar ALCALDE ARÁNTGUEI

Correctora: Teresa SAS BERNAD

Diseño de la portada: Vicente BADENES

Redacción y Administración:

Instituto de Estudios Altoaragoneses

Avda. del Parque, 10

22002 HUESCA

Apartado de Correos, 53

Tel. 974 - 24 01 80

I.S.S.N.: 0214-8315

Depósito Legal: HU - 131/96

Imprime: Grafic RM Color. C/ Comercio, parcela I, nave 3 - HUESCA.

ÍNDICE

ARTÍCULOS

Dieta estival del zorro <i>Vulpes vulpes</i> L. en pastos del Pirineo aragonés: relación con la abundancia de artrópodos, por Y. ARANDA, J. ISERN-VALLVERDÚ y C. PEDROCCHI	9
Excerpta fitosociológica de asociaciones y subasociaciones reconocidas en la provincia de Huesca (España), por Joaquín ASCASO MARTORELL	21
Características patológicas y sanitarias y sistemas de explotación de vacuno en zonas de montaña de los Pirineos Centrales, por Alberto BERNUÉS JAL, Emilio MANRIQUE PERSIVA y M. ^a Teresa MAZA RUBIO	45
Las aves limícolas de Aragón, por Alberto BUENO MIR	77
Aves limícolas divagantes en Aragón, por Alberto BUENO MIR	105
Datación de depósitos de derrubios gravitatorios a partir de técnicas liquenométricas (Alta Ribagorza, Pirineo oriental oscense), por Javier CHUECA CÍA y Asunción JULIÁN ANDRÉS	115
Irregularidad pluviométrica y continentalidad térmica en el valle medio del Ebro, por José CREUS NOVAU y Javier FERRAZ CAMPO	147
Nuevas aportaciones a la flora de Aragón, por Carlos FABREGAT <i>et al.</i>	165

Heterópteros de los puertos de Aísa y Borau (Pirineo de Huesca): resultados faunísticos, por Francesc GESSÉ <i>et al.</i>	193
Variación altitudinal y dimorfismo sexual en la coloración y biometría del tritón pirenaico (<i>Euproctus asper</i> , <i>Amphibia-Salamandridae</i>), por Joaquín GUERRERO-CAMPO.	213
Contribución al estudio anatómico del género <i>Rana</i> L., 1758 en el Alto Aragón, por Antonio PALANCA SOLER, David RODRÍGUEZ VIEITES y Marcos SUÁREZ MARTÍNEZ.	227
Estudio de las características físicas, químicas y morfológicas de la cronosecuencia de suelos del curso alto del río Aragón en relación con los sedimentos morrénicos de Villanúa (Huesca), por Manuel VIDAL BARDÁN <i>et al.</i>	249

NOTAS

Primera observación en Aragón de malvasía canela (<i>Oxyura jamaicensis</i>), por Juan Carlos ALBERO PÉREZ <i>et al.</i>	269
Nota sobre comportamiento de <i>Rana perezi</i> y <i>Bufo calamita</i> , por José Damián MORENO RODRÍGUEZ	275
Nuevas localidades para Aragón y primeras citas en Huesca de <i>Coluber hippocrepis</i> , por José Damián MORENO RODRÍGUEZ.	279
Primeras citas de <i>Chalcides bedriagai</i> en la provincia de Huesca, por José Damián MORENO RODRÍGUEZ	281
Primera cita en Aragón de paño de Leach (<i>Oceanodroma leucorhoa</i>) y una referencia antigua de gaviota tridáctila (<i>Rissa tridactyla</i>) en el valle del río Aragón, por César PEDROCCHI RENAULT	283

ARTÍCULOS

**DIETA ESTIVAL DEL ZORRO *VULPES VULPES* L.
EN PASTOS DEL PIRINEO ARAGONÉS: RELACIÓN
CON LA ABUNDANCIA DE ARTRÓPODOS**

Y. ARANDA¹
J. ISERN-VALLVERDÚ²
C. PEDROCCHI³

RESUMEN.—Estudiamos la alimentación del zorro durante el verano, en sus migraciones tróficas a los pastos supraforestales pirenaicos. Además, relacionamos su dieta con la variación estacional de artrópodos (Arthropoda), la principal fuente de alimento. Observamos cambios en la dieta a lo largo del verano. Los insectos son siempre las presas más frecuentes y abundantes: carábidos (Coleoptera: Carabidae) en julio, septiembre y octubre y saltamontes (Orthoptera: Acrididae) en agosto. También se alimentan de algunos vertebrados y de frutos, que empiezan a ser consumidos abundantemente en septiembre. El zorro usa los recursos de acuerdo con la densidad, tamaño, gusto y facilidad de captura.

ABSTRACT.—*Use of trophic resources on Pyrenean pasturelands: food habits in the fox Vulpes vulpes L. related to arthropod abundance. We*

¹ Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. E-28040 MADRID.

² REUS.

³ Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Apartado 64. E-22700 JACA (Huesca).

study the diet of the fox during its trophic migration to the supra-forestal pasturelands in summer, in relation to the seasonal variations of the arthropods, the main source of food in the area. An intra-seasonal variation of the diet exists, being the insects the most frequent prey. Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) during July, September and October, and grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) during August are the main groups. A little amount of vertebrates are present during all season and fruits begin to be important in the diet in September. The fox uses the resources according to density, size, ease of capture and taste.

KEY WORDS.—Fox, summer feeding, arthropod density, pastures, Pyrenees.

INTRODUCCIÓN

Los pastos pirenaicos situados por encima del actual límite del bosque (a partir de 1500-1700 m s.n.m.) se mantienen en una etapa primaria de sucesión a causa de la gestión ganadera tradicional (MONTSERRAT & FILLAT, 1990).

Durante el corto verano los recursos tróficos disponibles se incrementan súbitamente: aumenta la producción primaria (CHOCARRO *et al.*, 1988) y la densidad y biomasa de artrópodos, especialmente de ortópteros (ISERN-VALLVERDÚ, 1988, 1990, 1994). Entonces, algunas especies nómadas aprovechan esos recursos: el ganado doméstico y una amplia gama de vertebrados salvajes, entre los que se cuenta el zorro (*Vulpes vulpes* L. 1758). Este animal es un visitante habitual de los pastos supraforestales pirenaicos en verano (VERICAD, 1970).

El zorro es uno de los carnívoros mejor estudiados de Europa y se conocen bastante bien sus hábitos alimentarios. Algunos estudios tratan de la selección de presas (MACDONALD, 1977) y relacionan la dieta con la abundancia y variación estacional de distintas especies de vertebrados que le sirven de alimento (ERRINGTON, 1937; SOUTHERN & WATSON, 1941; FRANK, 1979). Otros indican la importancia ecológica del zorro como regulador de las poblaciones de sus presas (ERLINGE *et al.*, 1983; MARCSTRÖM *et al.*, 1989).

Se sabe también que los invertebrados forman parte de la dieta (p. ej. MACDONALD, 1980; BLANCO, 1988), especialmente los artrópodos, que pueden ser importantes en algunos ambientes de montaña, mediterráneos y subdesérticos, así como en las explosiones demográficas de invertebrados, especialmente en verano (ERRINGTON, 1937; AMORES, 1975; BRAÑA & DEL CAMPO, 1980; CIAMPALANI & LOVARI, 1985; RAU, 1988).

Sin embargo, no hemos encontrado referencias que relacionen parámetros cuantitativos de las comunidades de artrópodos con su consumo por el zorro.

El objetivo de este trabajo es, pues, relacionar la densidad y biomasa de artrópodos epigeos con la frecuencia con que forman parte de la dieta estival del zorro. Estudiamos además la variación estacional de la dieta y discutimos el posible efecto en las poblaciones de ortópteros.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio es el valle de Igüer, zona de pastos supraforestales de Aísa (Huesca), entre 1550 a 1850 m de altitud. Este pequeño valle glaciar del Pirineo centrooccidental está situado en la vertiente meridional de las Sierras Interiores, sobre el *flysch* eoceno, y tiene un clima mediterráneo continental con cierta influencia atlántica (ISERN-VALLVERDÚ, 1994).

Hemos estudiado simultáneamente la abundancia de artrópodos epigeos (disponibilidad de presas) y la composición de la dieta del zorro a lo largo del verano de 1986.

Disponibilidad de presas

Para obtener datos de densidad y biomasa de artrópodos hemos utilizado biocenómetros. Esta técnica, ampliamente utilizada (GILLON & GILLON, 1967; ISERN-VALLVERDÚ, 1988, 1994), consiste en aislar áreas de pasto mediante una caja sin fondo, de un metro cuadrado de base en nuestro caso, y recolectar toda la fauna capturada.

Hemos elegido tres parcelas con vegetación homogénea en un pequeño gradiente altitudinal. Están situadas en las comunidades vegetales de *Nardion strictae* (P5 y P7) y *Xerobromion erecti* (P6) (GÓMEZ y REMÓN, 1989) y orientadas al este (Tabla I).

PARCELA	COORDENADAS UTM	ALTITUD	ESPECIES VEGETALES
P5	30T-XN969367	1.670	<i>Nardus stricta</i> L. <i>Trifolium alpinum</i> L. <i>Plantago alpina</i> L.
P6	30T-XN968367	1.710	<i>Festuca paniculata</i> (L.) Litard <i>Carex montana</i> L. <i>Festuca rubra</i> L.
P7	30T-XN966368	1.820	<i>Nardus stricta</i> L. <i>Festuca rubra</i> L. <i>Thymus praecox</i> Opiz

Tabla I. Características de las parcelas del muestreo de artrópodos epigeos en los pastos supraforestales de Igüer (Aísa, Huesca). Se citan sólo las tres especies vegetales más abundantes. Nombres de las parcelas, como en ISERN-VALLVERDÚ, 1994.

Hemos tomado muestras de junio a octubre, cada quince días (cinco unidades de muestreo por parcela y día) y las hemos separado y cuantificado en el laboratorio. De este modo, hemos obtenido la densidad para cada grupo de artrópodos y su variación estacional.

La biomasa ha sido estimada indirectamente, a partir de la longitud individual, que se relaciona con el peso seco mediante una constante, calculada empíricamente para cada grupo de artrópodos (ISERN-VALLVERDÚ, 1988).

Composición de la dieta

De junio a octubre, período en que el zorro se desplaza del bosque a los pastos, hemos realizado transectos longitudinales por el valle de Igüer

cada quince días. En total hemos recogido y analizado 25 excrementos recientes.

El análisis se basa en el método de TRIGGS *et al.* (1984). Consiste en la separación de las muestras en laboratorio mediante agua y cocción y en la identificación e inventario de los restos no digeridos presentes en cada excremento. Hemos considerado siempre el número mínimo de ejemplares de cada especie presa.

Hemos estimado la frecuencia mensual de cada tipo de presa (vertebrados, artrópodos y frutos) como el número de excrementos en los que aparece éste respecto al total de excrementos de cada mes. Además hemos tenido en cuenta el número de restos de cada tipo identificados en la muestra de cada mes, así como la contribución relativa de cada grupo de artrópodos a la dieta.

Para comparar las dietas del zorro en distintos meses y para comparar la abundancia de artrópodos en el campo con su abundancia en la dieta, hemos utilizado la prueba Chi-cuadrado (SIEGEL, 1990).

RESULTADOS

Disponibilidad de presas

La figura 1 muestra los grupos de artrópodos epigeos más abundantes en los pastos, en densidad y en biomasa. En conjunto, los grupos con los valores de densidad más altos son los saltamontes (Orthoptera: Acrididae), con el 50%, y las cicadelas (Homoptera: Auchenorrhyncha), con el 19% del total.

El 70% de la biomasa corresponde a los saltamontes, mientras que los diplópodos (Diplopoda) ocupan la segunda posición (10%). Algunos grupos como los tetigónidos (Orthoptera: Tettigoniidae) son importantes por su biomasa, pero la densidad es muy baja.

La figura 2 muestra la variación estacional de la densidad de saltamontes en las tres parcelas y la figura 3 representa la variación media de biomasa y el crecimiento individual a lo largo del verano.

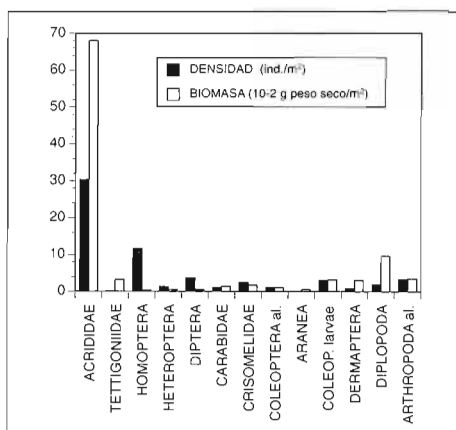


Fig. 1. Histograma de densidad (izquierda) y biomasa (derecha) de los principales grupos de artrópodos epigeos en los pastos supraforestales del valle de Igüer (Aísa, Huesca). Densidad en número de individuos por metro cuadrado; biomasa en 10^{-2} gramos de peso seco por metro cuadrado. Datos medios de tres parcelas (P5, P6 y P7).

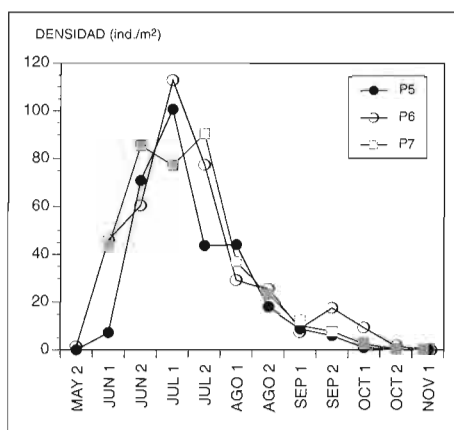


Fig. 2. Variación de la densidad de saltamontes (Orthoptera: Acrididae) durante el verano. Densidad en número de individuos por metro cuadrado. Datos de las tres parcelas (P5, P6 y P7).

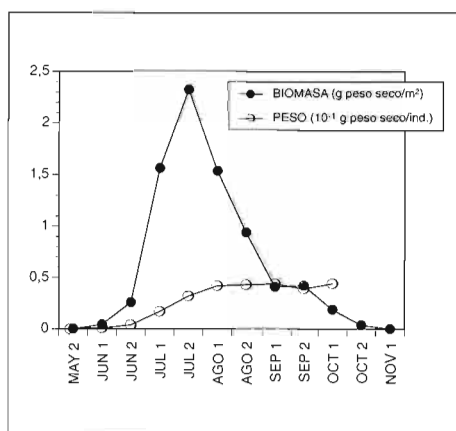


Fig. 3. Variación de biomasa y crecimiento de los saltamontes (Orthoptera: Acrididae) durante el verano. Biomasa en gramos de peso seco por metro cuadrado; crecimiento (variación de peso) en 10^{-1} gramos de peso seco por individuo. Datos medios de tres parcelas (P5, P6 y P7).

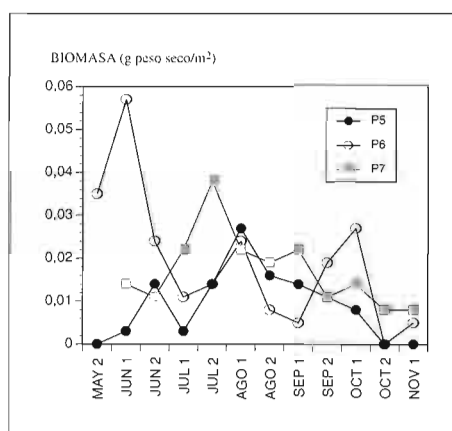


Fig. 4. Variación de biomasa de los carábidos (Coleoptera: Carabidae) durante el verano. Biomasa en gramos de peso seco por metro cuadrado. Datos de las tres parcelas (P5, P6 y P7).

Los saltamontes tienen un ciclo anual: la eclosión de los huevos tiene lugar a principios de junio y en noviembre apenas quedan ya individuos adultos. Los valores más altos de biomasa corresponden a final de julio (media de 2,4 g/m²) . Los valores máximos de densidad se han registrado en julio y son 100,6 ind./m² en P5, 112,8 en P6 y 90,4 en P7. El peso seco medio de los saltamontes adultos es de 0,04 g/ind.

Los carábidos (Coleoptera: Carabidae), que como veremos más adelante forman parte importante de la dieta, tienen valores de densidad y biomasa muy bajos y varían poco a lo largo del verano (Figura 4). El valor máximo de biomasa es de 0,06 g/m² (en peso seco). El peso seco medio de los carábidos es de 0,01 g/ind.

Composición de la dieta

El análisis muestra una dieta variada (Tabla II), constituida por artrópodos, frutos y vertebrados. Los fragmentos no digeridos (quitina y semillas), prácticamente enteros, han permitido la identificación de los artrópodos a nivel de familia y de los frutos a nivel de especie.

Los artrópodos más abundantes en la dieta son los saltamontes y los carábidos; en menor cantidad aparecen heterópteros, himenópteros, tetigónidos y dermápteros, agrupados en la tabla II como «Arthropoda al.».

A pesar de la importancia de los diplópodos en los pastos, este grupo no está representado. La aparición, especialmente en septiembre, de larvas y pupas de díptero es probablemente debida a la ingestión de algún micro-mamífero o ave en descomposición.

De estos vertebrados quedan en los excrementos pelos y plumas (raramente huesos) con una frecuencia variable en los distintos meses, pero siempre en poca cantidad.

Los frutos tienen bastante importancia en la dieta, especialmente los de *Lonicera pyrenaica* L. y *Rubus fruticosus* L. agg. La segunda especie no vive en los pastos y ha sido probablemente consumida a la salida del bosque. Se han encontrado también semillas de *Rhamnus alpina* L., *Juniperus communis* L. y *Rosa* sp.

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
N.º de excrementos	6	10	4	5
ARTRÓPODOS				
Acrididae	89	439	30	8
Carabidae	312	14	138	72
Coleoptera al.	23	24	0	1
Diptera larvae	0	41	74	0
Arthropoda al.	27	13	2	0
FRUTOS				
<i>Lonicera pyrenaica</i>	10	511	912	0
<i>Rubus fruticosus</i> *	0	2550	0	625
<i>Rhamnus alpina</i>	0	0	10	0
<i>Juniperus communis</i>	0	0	10	7
<i>Rosa</i> sp.	0	0	0	148
VERTEBRADOS				
Micromamíferos	x	x	x	x
Paseriformes	x	x		x

* Especie que no vive en el área de estudio.

Tabla II. Cantidad total mensual de cada tipo de presa en los excrementos de zorro (*Vulpes vulpes*) analizados. N.º de excrementos: total de excrementos analizados. Artrópodos: número de ejemplares; frutos: número de semillas; vertebrados: presencia de pelos o plumas (raramente huesos).

La tabla III muestra la frecuencia de los tres grandes tipos de presas que constituyen la dieta: artrópodos, vertebrados (micromamíferos y pase-riformes) y frutos.

Los artrópodos parecen mantenerse constantes en la dieta a lo largo de todos los meses de verano. Los vertebrados, en cambio, presentan una frecuencia variable (siempre baja) con tendencia a aumentar en octubre. Una

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
ARTRÓPODOS	1	1	1	1
FRUTOS	0,20	0,50	0,75	0,40
VERTEBRADOS	0,50	0,20	0,25	0,80

Tabla III. Frecuencia mensual de cada tipo de presa (artrópodos, frutos y vertebrados) en la dieta del zorro: n.º de excrementos en que aparece respecto al total de cada mes, en tanto por uno.

pauta similar se observa en los frutos, pero éstos son más frecuentes en septiembre.

La figura 5 muestra la contribución mensual de cada grupo de artrópodos a la dieta.

Destacan, en primer lugar, los carábidos, que son, excepto en el mes de agosto, el grupo mejor representado en la dieta. Durante los otros tres meses su contribución a la dieta varía entre el 60% y el 90%.

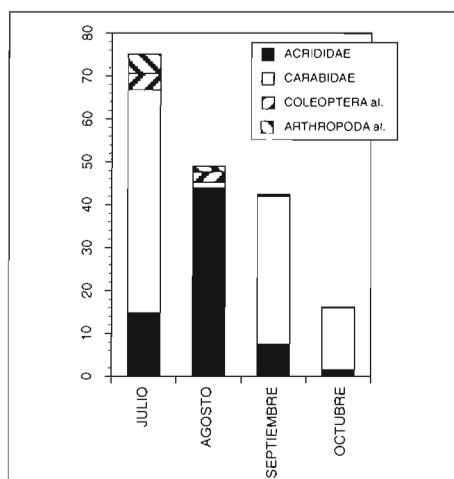


Fig. 5. Contribución de cada grupo de artrópodos a la dieta del zorro (*Vulpes vulpes*) por meses. Frecuencia expresada en tanto por ciento. Elaborado a partir de los datos de la tabla II.

En segundo lugar, es remarcable la importancia de los saltamontes en agosto (casi el 80%). El peso seco medio de estos insectos a principios de mes es de 0,02 a 0,03 g/ind. Es el momento en que el zorro empieza a alimentarse principalmente de ellos. En septiembre el zorro deja prácticamente de comer saltamontes, a pesar de que éstos mantienen aún una densidad alta (unos 20 ind./m²).

Por último, los demás grupos de artrópodos tienen frecuencias variables y de escasa importancia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El excedente de alimento que se produce en los pastos supraforestales pirenaicos durante el verano provoca migraciones tróficas en distintas especies de vertebrados, una de las cuales es el zorro (*Vulpes vulpes*).

Durante este período, el zorro usa los recursos de acuerdo con los siguientes parámetros: densidad, tamaño, gusto y facilidad de captura.

Existe una variación temporal de la dieta. Sin embargo, los insectos son las presas más frecuentes durante toda la estación, de acuerdo con los resultados de BRAÑA & DEL CAMPO (1980) y otros autores. Los saltamontes (Orthoptera: Acrididae) en agosto y los carábidos (Coleoptera: Carabidae) en julio, septiembre y octubre son las presas mayoritarias.

Nuestros datos sugieren que la disponibilidad y la abundancia de las presas son importantes (AMORES, 1975; CIAMPALANI & LOVARI, 1985) pero no son los únicos factores determinantes de la dieta (FRANK, 1979). La disponibilidad de un recurso no implica su consumo.

De este modo, los carábidos, cuya densidad es relativamente baja y no cambia durante el verano, son capturados en julio, cuando los saltamontes no tienen todavía el peso suficiente para hacer rentable su captura. Sin embargo, en septiembre, a pesar de estar disponible una elevada biomasa de saltamontes, el zorro consume de nuevo carábidos y también frutos, en especial los de *Lonicera pyrenaica*, que han empezado a madurar.

Algunos grupos, abundantes y de gran tamaño, como los diplópodos, no forman parte de la dieta, probablemente porque están protegidos con sustancias repelentes.

El peso seco individual mínimo para que los saltamontes entren a formar parte de la dieta del zorro es de 0,02 a 0,03 g/ind.

No existen umbrales de densidad para el consumo de saltamontes; sin embargo, cuando las densidades son elevadas y el tamaño suficiente parece existir especialización.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco de los proyectos «Utilización y conservación de los recursos naturales de montaña ante la evolución de la gestión ganadera» (CSIC, ID608) e «Interacción pasto-herbívoro en los Pirineos y Montes Cantábricos» (DGICyT, ID88JA053).

BIBLIOGRAFÍA

- AMORES, F., 1975. Diet of the Red Fox (*Vulpes vulpes*) in the Western Sierra Morena (South Spain). *Acta Doñana Vertebrata*, 2: 221-239.
- BLANCO, J. C., 1988. *Estudio ecológico del zorro Vulpes vulpes (L. 1758), en la Sierra de Guadarrama*. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo.
- BRAÑA, F. & DEL CAMPO, J. C., 1980. Estudio de la dieta del zorro (*Vulpes vulpes* L.) en la mitad occidental de la Cordillera Cantábrica. *Boletín Ciencias Naturales IDEA*, 26: 135-146.
- CHOCARRO, C.; FANLO, R.; FILLAT, F.; GARCÍA-GONZÁLEZ, R.; GÓMEZ, D.; ISERN-VALLVERDÚ, J.; PEDROCCHI, C. & REMÓN, J. L., 1990. Presentation of «Plant-herbivore interactions in the Pyrenees» Project. *Herba*, 3: 56-63.
- CIAMPALINI, B. & LOVARI, S., 1985. Food habits and trophic niche overlap of the Badger (*Meles meles* L.) and the Red Fox (*Vulpes vulpes* L.) in a Mediterranean coastal area. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 50: 226-234.
- ERLINGE, S.; GÖRANSSON, G.; HANSSON, L.; HÖGSTEDT, G.; LIBERG, O.; NILSSON, O.; NILSSON, I. N.; SCHANTZ, T. VON & SYLVÉN, M., 1983. Predation as a regulating factor on small rodent populations in southern Sweden. *Oikos*, 40: 36-52.
- ERRINGTON, P. L., 1937. Food habits of Iowa Red Foxes during a drought summer. *Ecology*, 18(1): 53-61.

- FRANK, L. G., 1979. Selective predation and seasonal variation in the diet of the Fox (*Vulpes vulpes*) in NE Scotland. *Journal of Zoology*, 189: 526-532.
- GILLON, Y. & GILLON, D., 1967. Méthodes d'estimation des nombres et des biomasses d'arthropodes en savane tropicale. En: *Secondary productivity of terrestrial ecosystems. Vol. 2* (ed. por K. Petrusewicz), pp. 519-543. Polish Academy of Sciences, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- GÓMEZ, D. & REMÓN, J. L., 1989. Comunidades vegetales y su distribución altitudinal del puerto de Aísa (Pirineo occidental). *Acta Biologica Montana*, 9: 283-290.
- ISERN-VALLVERDÚ, J., 1988. *Las poblaciones de artrópodos epigeos en pastos supraforestales pirenaicos. Aplicación de un método de muestreo cuantitativo*. Tesis de Licenciatura. Universitat Autònoma de Barcelona.
- ISERN-VALLVERDÚ, J., 1990. A quantitative ecology of orthopteran communities on Pyrenean grasslands above timberline (Huesca, Spain). *Bol. San. Veg. Plagas, fuera de serie*, 20: 311-320.
- ISERN-VALLVERDÚ, J., 1994. *Ecología de los ortópteros en pastos del Pirineo occidental*. Instituto de Estudios Altoaragoneses (Col. «Serie de Investigación Científica»), Huesca.
- MACDONALD, D. W., 1977. On food preferences in the Red Fox. *Mammal Review*, 7(1): 7-23.
- MACDONALD, D. W., 1980. The Red Fox, *Vulpes vulpes*, as a predator upon earthworms, *Lumbricus terrestris*. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 52: 171-200.
- MARCSTRÖM, V.; KEITH, L. B.; ENGREN, E. & CARY, J. R., 1989. Demographic responses of Arctic Hares (*Lepus timidus*) to experimental reductions of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) and Martens (*Martes martes*). *Canadian Journal of Zoology*, 67: 658-668.
- MONTSERRAT, P. & FILLAT, F., 1990. The systems of grassland management in Spain. En: *Managed grasslands* (ed. por A. Breymeyer), pp. 37-70. Elsevier, Amsterdam.
- RAU, J. R., 1988. *Ecología del zorro común (Vulpes vulpes) en el Coto de Doñana*. Tesis Doctoral.
- SOUTHERN, H. N. & WATSON, J. S., 1984. Summer food of the Red Fox (*Vulpes vulpes*) in Great Britain: A preliminary report. *Journal of Animal Ecology*, 10(1): 1-11.
- TRIGGS, B.; BRUNNER, H. & CULLEN, J. M., 1984. The food of fox, Dog and Cat in Croajingalog National Park, south-Eastern Victoria. *Australian Wildlife Research*, 11: 491-499.
- VERICAD, J. R., 1970. Estudio faunístico y ecológico de los mamíferos montaraces del Pirineo. *Publicaciones Centro Pirenaico Biología Experimental*, 4: 1-229.

EXCERPTA FITOSOCIOLÓGICA DE ASOCIACIONES Y SUBASOCIACIONES RECONOCIDAS EN LA PROVINCIA DE HUESCA (ESPAÑA)

Joaquín ASCASO MARTORELL¹

RESUMEN.—Se presenta una relación alfabetizada de asociaciones y subasociaciones fitosociológicas de las que se conocen inventarios realizados en la provincia de Huesca. Para cada syntaxón se indican las referencias bibliográficas donde aparece. Por otra parte, se señalan las relaciones establecidas entre syntaxones, manteniendo el criterio de los autores, en los casos en que las fitocenosis hayan estado sujetas a distintos tratamientos syntaxonómicos.

ABSTRACT.—An alphabetized relationship of phytosociological associations and subassociations whose releves were described in Huesca province is presented. For each syntaxum, the bibliographic references where it appears are indicated. On the other hand, the relations among syntaxa are described, maintaining the authors' viewpoint in the cases where the plant communities have been subject to different treatments of syntaxa.

KEY WORDS.—Botany, Phytosociology, Central Pyrenees, Huesca province (Spain).

¹ Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Escuela Universitaria Politécnica de Huesca. Ctra. de Zaragoza, s/n. E-22071 HUESCA.

INTRODUCCIÓN

La gran diversidad geológica y climática (actual y pretérita) de la provincia de Huesca, así como la antigua intervención antropozoógena, se traducen en la existencia de una vegetación muy variada. Esta situación supone un nivel de complejidad elevado tanto en la descripción como en el de la interpretación fitocenológica.

Dentro de los estudios de vegetación, y en menor medida en los de valoración de recursos y cartografía, que afectan a la provincia de Huesca, la metodología más ampliamente aplicada es la fitosociológica de la escuela Zürich-Montpellier. Desde los primeros trabajos, realizados a mitad de este siglo, hasta la actualidad el número de aportaciones se ha ido incrementando notablemente con el tiempo. Sin embargo, no se puede considerar que el conocimiento fitosociológico sea completo ni desde la perspectiva territorial ni desde el punto de vista sintaxonómico, que, lógicamente, supera el marco de la provincia de Huesca.

La Fitosociología regional, en general, no resulta de fácil comprensión salvo para los especialistas. La dificultad está relacionada con las consideraciones realizadas en los párrafos anteriores, a las que cabría añadir la complejidad nomenclatural de la Fitosociología, la diversidad florística de la región y las distintas interpretaciones fitocenológicas de los autores. En no pocos estudios, tanto estrictamente botánicos como de carácter agronómico, forestal, cartográfico, de conservación del medio, etc., la utilización que se hace de los conocimientos existentes es sólo parcial o incluso son ignorados ante la dificultad.

Con el objetivo de facilitar el acceso a los conocimientos existentes sobre Botánica regional se han realizado algunos trabajos de carácter bibliográfico, entre los que cabe destacar los de DUSSAUSOIS (1978), P. MONTSERRAT (1980), VILLAR *et* CAJAL (1988) y VILLAR *et* SESÉ (1991). Así mismo, se han publicado recopilaciones bibliográficas de ámbito territorial más amplio, entre las que pueden señalarse las de GALIANO *et* VALDÉS (1971, 1974, 1977, 1979), IZCO (1979), HERRERO *et al.* (1993), LANOT (1988), RIVAS-MARTÍNEZ *et* IZCO (1974), etc. (véase el apartado final de bibliografía).

En este trabajo se ofrece una recapitulación de las asociaciones y subasociaciones fitosociológicas de las que se dispone de inventarios de vegetación realizados en la provincia de Huesca. Los sintaxones citados vienen relacionados con las fuentes bibliográficas en las que aparecen. Así mismo, se indican las relaciones entre sintaxones en el caso de que hayan recibido sus inventarios distintos tratamientos de índole nomenclatural o sintaxonómica según el criterio de los autores.

Dado el carácter de este trabajo se ha pretendido una recopilación lo más exhaustiva posible. No obstante, es plausible la existencia de trabajos sobre Fitosociología no contemplados, especialmente en lo referente a los no publicados (Tesis Doctorales, Tesis de Licenciatura, trabajos académicos, etc.).

METODOLOGÍA

Se han recogido en este trabajo sintaxones de los niveles de asociación y subasociación cuyos inventarios estén realizados en la provincia de Huesca y que presenten tablas de inventarios o tablas sintéticas según la metodología fitosociológica. Se consideran también aquellos inventarios que hayan sido publicados con anterioridad y que vuelvan a ser publicados. Por el contrario, quedan excluidas las meras referencias a la presencia de determinado sintaxón y las listas parciales de especies.

Las asociaciones están ordenadas en el texto de forma alfabética y vienen numeradas correlativamente. El orden alfabético se atiene al del género del taxón o de los dos taxones que denominan a la asociación. Por tanto, los epítetos específicos sólo intervienen en la ordenación cuando existe coincidencia en los géneros de varias asociaciones.

Las subasociaciones se encuentran subordinadas a las asociaciones a las que pertenecen y están numeradas con decimales del número entero asignado a la asociación. Su orden responde al alfabético salvo en el caso de la subasociación típica, que se encuentra en primer lugar.

Se mantiene la nomenclatura utilizada por los autores con independencia del cumplimiento de las normas del Código de Nomenclatura Fitosociológica (BARKMAN *et al.*, 1986).

Las referencias bibliográficas están ordenadas alfabéticamente según los criterios: primer autor, fecha, otros autores y título. Las referencias se encuentran numeradas correlativamente.

Para cada syntaxón se señala su aparición en determinado trabajo mediante el número correspondiente a la referencia bibliográfica.

En el caso de asociaciones o subasociaciones cuyos inventarios han estado sujetos a distinta nomenclatura o a distinta consideración sintaxonómica, se indica en el texto mediante el número correspondiente a los syntaxones relacionados (numeración entre paréntesis). Para el establecimiento de estas relaciones se ha mantenido el criterio de los autores.

BIBLIOGRAFÍA

- BARKMAN, J. J.; MORAVEC, J.; RAUSCHER, S. (1986). Code of phytosociological nomenclature. *Vegetatio*, 67: 145-195.
- DUSSAUSOIS, G. (1978). *Bibliographie botanique des Pyrénées centrales et occidentales de France et d'Espagne*. Univ. Paul Sabatier. Toulouse.
- GALIANO, E. F.; VALDÉS, B. (1971). Botanical research in Spain, 1962-1969. *Boissiera*, 19: 23-60.
- GALIANO, E. F.; VALDÉS, B. (1974). Bibliografía botánica española, 1970-1971. *Mem. Bol. Soc. Brot.*, 24: 377-394.
- GALIANO, E. F.; VALDÉS, B. (1974). Bibliografía botánica española, 1972-1973 (plantas vasculares). *Lagascalia*, 4 (2): 239-258.
- GALIANO, E. F.; VALDÉS, B. (1977). Bibliografía botánica española, 1974-1975 (plantas vasculares). *Lagascalia*, 7: 83-119.
- GALIANO, E. F.; VALDÉS, B. (1979). Bibliografía botánica española, 1976-1977 (plantas vasculares). *Lagascalia*, 9 (1): 3-28.
- HERRERO, A.; ESCUDERO, A.; GAVILÁN, R. (1993). Bibliografía botánica ibérica, 1991. Spermatophyta. In: PAJARÓN, S. (ed.). Bibliografía botánica ibérica, 1991. *Bot. Complutensis*, 18: 393-415.
- IZCO, J. (1979). Bibliografía fitosociológica y geobotánica de España, 2 (1974-1977). *Excerpta Botanica, sec. B*, 13: 110-144.
- LANOT, J. R. (ed.) (1988). *Recherches pyrénéennes. Bioécologie des Pyrénées de l'ouest*. Bull. 13. Groupement scientifique ISARM, C. N. R. S. Toulouse.

- MONTSERRAT, P. (1980). Estado actual de los estudios sobre flora en Aragón. *In: La flora y fauna aragonesas. II Jornadas sobre el estado de los Estudios sobre Aragón. Huesca, 1979.* Vol. 2: 879-896. Zaragoza.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; IZCO, J. (1974). Bibliografía fitosociológica y geobotánica de España. *Excerpta Botanica, Sectio B*, 13: 134-193.
- VILLAR, L.; CAJAL, M.^a L. (1988). Relación cronológica de publicaciones del Dr. Pedro Montserrat Recoder. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.*, 4: 21-36.
- VILLAR, L.; SESÉ, J. A. (1991). Bibliografía botánica del Pirineo aragonés. *Lucas Mallada*, 3: 137-175.

ÍNDICE SINTAXONÓMICO

1. **Actaeo-Coryletum** Carreras *et* Ninot *in* Carreras 1985: 17.
2. **Adianto-Pinguiculetum** Fernández Casas 1970: 24.
3. **Agrimonio-Trifolietum medii** R. Tüxen *et* Müller 1961: 17.
3.1. **primuletosum columnae** Ninot *et* Vigo 1984: 17.
4. **Agropyro-Lygeetum sparti** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 40.
4.1. **aizooetosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 40.
5. **Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis** Cirujano 1981: 28.
5.1. **inuletosum crithmoidis** F. Fernández González, Molina *et* Loidi 1990: 28.
6. **Aizooeto hispanici-Suaedetum splendentis** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 3.
7. **Alchemillo plicatulae-Adonisetum pyrenaicae** (Braun-Blanquet 1948) *em.* Gruber 1978: 39. (280).
8. **Alchemillo-Festucetum nigrescentis** Vigo (1979) 198: 17.
9. **Alchemillo-Nardetum strictae** Gruber 1975: 2; 17; 20; 44; 47; 57. (256).
9.1. **typicum**: 2; 17.
9.2. **bellardiochloetosum variegatae** Carrillo *et* Ninot 1990: 2; 17; 20; 57.
9.3. **festucetosum eskiae** Carrillo *et* Ninot 1990: 2; 17; 44.
9.4. **nardetosum strictae** (Braun-Blanquet 1948) Carrillo *et* Ninot 1990: 57.
10. **Alchemillo-Trollietum** Vigo 1979: 17.
10.1. **typicum**: 17.
10.2. **rumicetosum amplexicaulis** Carreras, Carrillo, Masalles, Ninot *et* Vigo 1993: 17.
11. **Alliario-Chaerophylletum temulenti** (Kreh 1935) Lohmeyer 1949: 17.
12. **Allio-Ranunculetum parnassifoli** Fernández Casas 1970: 24.
13. **Anemono narcissiflorae-Trifolietum alpini** *asoc. prov.* Carreras, Carrillo, Masalles, Ninot *et* Vigo 1993: 17.
14. **Anthelio juratzkanae-Salicetum herbaceae** Braun-Blanquet 1948: 2; 17; 65; 71.

- 14.1. **salicetosum herbaceae**: 71.
- 14.2. **ranunculetosum alpestris** Rivas-Martínez, Bäscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
15. **Anthrisko-Geranietum lucidi** (Braun-Blanquet 1950) O. Bolòs *et* Vigo *in* O. Bolòs 1967: 47.
16. **Antirrhino sempervirentis-Potentilletum alchimilloidis** Rivas Goday 1954: 71; 72. (203).
- 16.1. **potentilletosum alchimilloidis** Rivas Goday 1954: 71. (203.2).
- 16.2. **valerianetosum apulae** Rivas-Martínez, Bäscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
137. **Aphyllantheto-Bupleuretum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11. (41; 226.2).
- 17.1. **brometosum erecti** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11. (226.2).
- 17.2. **plantaginetosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
18. **Aphyllantho-Lavanduletum pyrenaicae** O. Bolòs 1960: 32.
- 18.1. **jasionetosum tuberosae** Ninot (en prensa): 32.
19. **Aquilegio pyrenaicae-Bordereetum pyrenaicae** Quézel 1956: 71. (34).
20. **Aquilegio guarensis-Cochlearidetum aragonensis** P. Montserrat *et* Villar 1974: 47. (80).
21. **Arctio-Urticetum dioicae** O. Bolòs *et* Masalles 1983: 17; 35; 44; 47.
22. **Arctostaphylo-Pinetum uncinatae** Rivas-Martínez 1968: 2; 64; 71.
- 22.1. **typicum**: 64; 71.
- 22.2. **dryaetosum** Rivas-Martínez 1968: 64.
- 22.3. **festucetosum scopariae** Rivas-Martínez 1968: 64; 71.
- 22.4. **juniperetosum sabiniae** Rivas-Martínez 1968: 64; 71.
- 22.5. **ramnetosum alpini** (Rivas-Martínez 1968) nom. nov. Rivas-Martínez, Bäscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
- 22.6. **vaccinietosum microphylli** Rivas-Martínez 1968 corr. Rivas-Martínez, Bäscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
23. **Arenario aggregatae-Echinopartetum horridae** J. M. Montserrat 1986: 47; 51. (149.2).
- 23.1. **brassicetosum turbonis** P. *et* J. M. Montserrat 1984: 51.
- 23.2. **dianthetosum hispanicae** P., J. M. *et* G. Montserrat 1984: 51.
- 23.3. **thymelaetosum nivalis** P. *et* J. M. Montserrat 1984: 51.
24. **Arenario-Festucetum yvesii** Baudière *et* Serve 1975: 17.
25. **Asplenieto-Hypericetum nummularii** O. Bolòs *et* P. Montserrat 1960: 8. (203.2).
26. **Asplenietum celtiberici** Fernández Casas 1970: 24.
27. **Asplenio-Ceterachetum** Vives 1964: 35; 44; 46.
28. **Asplenio-Cystopteridetum fragilis** Oberdorfer (1936) 1949: 35; 44; 46.
29. **Asplenio septentrionalis-Primuletum latifoliae** Rivas-Martínez, Bäscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
- 29.1. **potentilletosum alchimilloidis** Rivas-Martínez, Bäscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.

- 29.2. **saxifragetosum iratianae** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
30. **Astragalo teresiani-Thymelaeetum nivalis** *asoc. prov.* Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
31. **Atropetum belladonnae** (Braun-Blanquet 1930) R. Tüxen 1931 *em.* 1950: 17; 44.
32. **Berberidetum aragonense** O. Bolòs 1954: 35. (33; 81; 117).
33. **Berberido seroi-Hippophaetum fluviatilis** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71. (32; 117).
34. **Bordereetum pyrenaicae** Quézel 1956: 35; 44; 45; 59; 67. (19).
35. **Brachypodio-Aphyllanthetum** O. Bolòs (1965) 1967: 42; 44.
 - 35.1. **typicum**: 42; 44.
 - 35.2. **buxetosum sempervirentis** G. Montserrat 1986: 42; 44.
36. **Brachypodio-Fraxinetum excelsioris** Vigo 1968: 17; 44; 71.
 - 36.1. **aceretosum platanoidis** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
37. **Brachypodio-Melilotetum albae** O. Bolòs *et* Vigo 1979: 17.
38. **Bromo-Hordeetum murini** Lohmeyer 1950: 17; 35; 44.
39. **Bromo-Medicaginetum suffruticosae** P. Montserrat 1960: 8; 47; 48.
40. **Bryetum schleicheri** Braun-Blanquet 1925: 71; 72.
41. **Bupleuro-Aphyllanthetum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 7. (17).
42. **Bupleuro-Onobrychidetum pyrenaicae** P., J. M. *et* G. Montserrat 1984: 51.
43. **Buxo sempervirentis-Arabidetum pauciflorae** J. M. Montserrat 1986: 47.
 - 43.1. **stellarietosum holostaeae** J. M. Montserrat 1986: 47.
 - 43.2. **thlaspietosum alpestre** J. M. Montserrat 1986: 47.
44. **Buxo sempervirentis-Cistetum laurifolii** Carreras, Carrillo, Masalles, Ninot *et* Vigo 1993: 17.
45. **Buxo sempervirentis-Fagetum sylvaticae** Braun-Blanquet *et* Susplugas 1937 *em.* Braun-Blanquet 1952: 22; 35; 39; 44; 47; 70; 71; 74. (82; 124; 124.1).
46. **Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis** Braun-Blanquet (1915) 1932: 1; 10; 17; 35; 36; 44; 47; 71. (209).
 - 46.1. **typicum**: 17; 35; 47; 71.
 - 46.2. **arenario montanae-pinetosum sylvestris** J. M. Montserrat 1986: 47.
 - 46.3. **corylo-buxetosum** (De Bannes-Puygiron 1933) Braun-Blanquet 1952: 17.
 - 46.4. **festuco-pinetosum** Molero *et* Vigo 1981: 47.
 - 46.5. **hylocomio-pinetosum sylvestris** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 17; 35; 47.
 - 46.6. **pinetosum pyrenaicae** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
 - 46.7. **quercetosum subpyrenaicae** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 10; 71. (209.1).
47. **Buxo sempervirentis-Quercetum rotundifoliae** Gruber 1974: 36; 71.
48. **Buxo sempervirentis-Rubetum ulmifolii** R. Tüxen 1958: 35; 44; 47; 72.

49. **Campanulo-Festucetum eskiae** Braun-Blanquet 1948 em. nom. Rivas-Martínez 1974: 17.
50. **Campanulo-Vicietum tenuifoliae** Krausch 1961 ap. Th. Müller 1962 em. Korneck 1974: 17.
51. **Cardaminetum pyrenaicae** Braun-Blanquet (1948) 1952: 44.
52. **Cardamino-Gnaphalietum supini** Rivas-Martínez 1969: 65. (55; 176).
53. **Caricetum davallianae** W. Koch 1928: 2; 17; 35; 44.
54. **Caricetum nigrae** Braun-Blanquet 1915: 2; 21; 71.
 - 54.1. **caricetosum nigrae**: 71.
 - 54.2. **caricetosum demissae** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
 - 54.3. **eriphoretosum scheuchzeri** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
 - 54.4. **sphagnetosum** Casanovas 1992: 21.
55. **Carici pyrenaicae-Cardaminetum alpinae** (Rivas-Martínez 1969) Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71. (52).
56. **Carici brevicollis-Echinospartetum horridae** J. M. Montserrat 1986: 47; 51; 71. (198).
57. **Carici roseae-Elynetum myosuroidis** Rivas-Martínez 1987: 68; 71.
58. **Carici pulicaris-Eriophoretum latifolii** O. Bolòs *et* Vives 1956: 71.
59. **Carici-Festucetum eskiae** Rivas-Martínez 1974: 2; 17; 66; 71. (112; 114; 215; 279).
60. **Carici-Pinguiculetum grandiflorae** Braun-Blanquet 1948: 17; 44; 71; 72.
61. **Carici-Pinguiculetum longifoliae** (Braun-Blanquet 1951) Quézel 1956: 24; 35; 44; 59. (142).
62. **Carici brevicollis-Oxytropidetum foucaudii** Gruber 1978: 39; 44; 71. (235.4).
63. **Carici parviflorae-Salicetum retusae** (Braun-Blanquet 1948) Rivas-Martínez 1969: 17; 37; 39; 44; 65; 71.
 - 63.1. **salicetosum retusae**: 71.
 - 63.2. **salicetosum pyrenaicae** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
64. **Carlino cynarae-Brachypodietum pinnati** O. Bolòs 1957: 39. (105.2).
65. **Catabrosetum aquaticae** Rübel 1912: 17.
66. **Centaureo-Genistetum tinctoriae** X. Font 1992: 17; 31.
67. **Cerastietum pumili** Oberdorfer *et* Th. Müller *in* Th. Müller 1961: 17; 18; 44.
 - 67.1. **aperetosum** Carrillo *et* X. Font 1988: 17; 18.
 - 67.2. **scleropoetosum rigidae** Molero *et* Vigo 1981: 17; 18.
68. **Cetrario-Loiseleurietum pyrenaicum** Braun-Blanquet 1948: 64.
69. **Chaerophylletum aurei** Oberdorfer 1957: 29.
70. **Chaerophyllo hirsuti-Valerianetum pyrenaicae** Rivas-Martínez, T. E. Díaz, Prieto, Loidi *et* Penas 1984 corr. Izco *et* Guitián 1986: 71. (173).

71. **Chamaespartio-Agrostidetum capillaris** Vigo 1982: 17; 32. (115).
 - 71.1. **typicum**: 17; 32.
 - 71.2. **avenuletosum sulcatae** Carreras, Carrillo, Masalles, Ninot *et* Vigo 1993: 17.
 - 71.3. **festucetosum ovinae** Vigo 1982: 17; 32.
 - 71.4. **gentianetosum acaulis** X. Font *et* Vigo 1989: 17; 32. (115.1).
72. **Chenopodietum muralis** Braun-Blanquet *et* Maire 1924: 11.
 - 72.1. **kochietosum scopariae** (Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957) O. Bolòs 1987: 11.
73. **Chronantho-Cistetum clusii** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 60. (87; 88).
 - 73.1. **chronantetosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 60. (87.1).
74. **Chrysanthemo corymbosi-Pipthateretum paradoxae** O. Bolòs 1979: 47.
 - 74.1. **vicietosum tenuifoliae** J. M. Montserrat 1986: 47.
75. **Cirsietum glabri** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
76. **Cirsio-Filipenduletum ulmariae** Romo 1983: 44.
77. **Cirsio monspessulani-Menthetum longifoliae** O. Bolòs *et* Vives 1956: 35; 44; 47.
78. **Cirsio-Molinietum caeruleae** (Scherrer 1925) Oberdorfer *et al.* 1957: 44.
79. **Cleistogeno-Dichanthietum ischaemi** Carreras *et* X. Font 1983: 32; 44.
80. **Cochleario-Aquilegietum guarensis** P. Montserrat *et* Villar 1974: 50. (20).
81. **Corno sanguineae-Berberidetum seroi** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71. (32; 117).
82. **Coronillo emeri-Abietetum albae** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 70; 71. (45).
83. **Cratoneuro-Arabidetum bellidifoliae** W. Koch 1928: 44.
84. **Crepidetum pygmaeae** Braun-Blanquet 1948: 17; 25; 26; 44; 45.
 - 84.1. **convolvuletosum** Fernández Casas 1970: 25.
 - 84.2. **festucetosum pyrenaicae** Fernández Casas 1972: 26.
85. **Cryptogrammo crispae-Dryopteridetum oreadis** Rivas-Martínez *in* Rivas-Martínez *et* Costa 1970: 2; 17; 67; 71.
86. **Cynosuro-Trifolietum repentis** O. Bolòs 1967 em. nom. 1983: 2; 8; 10; 17.
87. **Cytiseto-Cistetum libanotis** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 9; 11. (73; 88).
 - 87.1. **cytisetosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11. (73.1).
 - 87.2. **coronilletosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11. (226).
88. **Cytiso fontanesii-Cistetum clusii** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957 corr. Rivas Goday *et* Rivas-Martínez 1968: 41. (73; 87).
89. **Dactylorhizo-Caricetum paniculatae** Carreras *et* Vigo 1984: 17.
90. **Diantho-Phleetum phleoidis** X. Font 1993: 32.
91. **Dictamnietum hispanici** O. Bolòs 1956: 9.
92. **Diplotaxietum erucoidis** Braun-Blanquet 1931: 35.
93. **Dryado-Salicetum pyrenaicae** Vanden Berghen 1970: 71.

94. **Dryopteridetum villarii** Fernández Casas 1970: 24.
95. **Echinosparto-Lavanduletum pyrenaicae** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 2; 43; 44; 47. (119; 149; 153).
 - 95.1. **typicum**: 47. (149.1; 153.1).
 - 95.2. **festucetosum rubrae** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 47. (119.1; 153.2).
 - 95.3. **thymelaetosum nivalis** G. Montserrat 1986: 43; 44.
96. **Echinosparto horridi-Pinetum sylvestris** Rivas-Martínez 1987: 68; 71.
97. **Elyno-Oxytropidetum hallerii** Braun-Blanquet 1948: 2; 17.
 - 97.1. **typicum**: 17.
 - 97.2. **dryadetosum** Braun-Blanquet 1948: 17.
98. **Empetro-Vaccinietum pyrenaicum** (Braun-Blanquet 1939) Rivas-Martínez 1968: 64.
99. **Epipactidi-Molinietum** J. M. Montserrat, Soriano *et* Vigo 1987: 12.
100. **Equiseto-Erianthetum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
101. **Eragrostio-Polygonetum avicularis** Oberdorfer 1954: 13; 44.
102. **Erico vagantis-Genistetum occidentalis** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 8; 10. (275.1).
103. **Erinaceo-Scabiosetum graminifoliae** G. Montserrat 1986: 43.
 - 103.1. **euphorbietosum minutae** G. Montserrat 1986: 43.
104. **Eucladio-Adiantetum** Braun-Blanquet 1931: 17; 35; 44.
105. **Euphrasio-Plantaginetum mediae** O. Bolòs 1954: 2; 17; 32; 47. (197).
 - 105.1. **typicum**: 17.
 - 105.2. **brachypodietosum rupestris** (O. Bolòs 1957) Carreras, Carrillo, Masalles, Ninot *et* Vigo 1993: 17. (64).
 - 105.3. **filipenduletosum** Molero *et* Vigo 1981: 32.
 - 105.4. **gentianelletosum campestris** Carrillo *et* Ninot 1990: 17.
 - 105.5. **lathyretosum pratensis** Carrillo *et* Ninot 1993: 17.
106. **Festucetum gautieri** Braun-Blanquet 1948: 17; 44; 47. (260).
 - 106.1. **typicum**: 17.
 - 106.2. **cirsietosum glabri** Carrillo *et* Ninot 1993: 17.
107. **Festucetum glacialis-pyrenaicae** Rivas-Martínez 1977: 17; 67; 71.
108. **Festuco altissimae-Abietetum albae** Rivas-Martínez 1968: 70; 71.
 - 108.1. **abietetosum albae**: 71.
 - 108.2. **piroletosum secundae** (Rivas-Martínez 1962) Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71. (133.1).
109. **Festuco-Cirsietum glabri** G. Montserrat 1986: 2; 17; 44; 45.
110. **Festuco-Saturejetum montanae** G. Montserrat 1986: 32; 42; 44.
 - 110.1. **typicum**: 42; 44.
 - 110.2. **lavanduletosum pyrenaicae** G. Montserrat 1986: 42; 44.
111. **Filagini-Vulpietum** Oberdorfer 1938: 16; 17.
 - 111.1. **typicum**: 16; 17.
 - 111.2. **airetosum caryophylleae** (R. Tüxen 1955) Carreras *et* X. Font 1990: 16.
 - 111.3. **micropyretosum tenelle** (Korneck 1975) Carreras *et* X. Font 1990: 16.

112. **Galeopsideto-Festucetum eskiae** Nègre 1974: 54. (59).
113. **Galeopsio-Ptychotidetum saxifragae** O. Bolòs *et* Vives 1956: 35; 44; 45; 71.
114. **Galio-Festucetum eskiae** Nègre 1974: 54. (59).
115. **Genistello-Agrostidetum tenuis** Vigo 1982: 2; 44. (71).
115.1. **gentianetosum acaulis** X. Font *et* Vigo 1989: 44. (71.4).
116. **Genisto-Arctostaphyletum** Braun-Blanquet (1939) 1948 em. O. Bolòs 1970: 17. (22).
116.1. **arctostaphyletosum**: 17.
117. **Genisto-Berberidetum vulgare** R. Tüxen *et* Oberdorfer 1958: 47; 72. (32; 33; 81).
118. **Genisto pilosae-Callunetum** Oberdorfer 1938: 17. (298).
119. **Genisto horridae-Lavanduletum pyrenaicae** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 10. (95; 149; 153).
119.1. **festucetosum rubrae** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 10. (95.2; 153.2).
120. **Gentiano-Caricetum curvulae** Nègre 1969: 2; 17; 53; 71. (259).
121. **Gentiano acaulis-Potentilletum montanae** J. M. Montserrat 1986: 47.
122. **Glycerio-Sparganietum** W. Koch 1926: 44.
123. **Gnaphalio-Mucizonietum sedoidis** Braun-Blanquet 1948: 17.
124. **Goodyero repentis-Abietum albae** (O. Bolòs 1957) Rivas-Martínez 1968: 70; 71. (45).
124.1. **abietetosum albae**: 71. (45).
125. **Gymnadenio-Ericetum tetralicis** Ballesteros, Baulies, Canalís *et* Sebastià 1983: 17.
126. **Gymnocarpietum robertiani** (Kunhn 1937) R. Tüxen 1937: 35; 44; 45. (127).
127. **Gymnocarpietum robertiani** Fernández Casas 1970: 25. (126).
128. **Halopeplidetum amplexicaulis** Burollet 1927: 3.
128.1. **salicornietosum ramosissimae** Blanché *et* Molero 1986: 3.
129. **Hedero-Tilietum platyphylli** Vigo *et* Carreras 1983: 17.
130. **Helianthemetum squamati** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 9; 11. (131).
130.1. **placodietosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
130.2. **stipetosum parviflorae** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
131. **Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae** Rivas Goday 1957 corr. Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 41. (130; 154; 177).
131.1. **salvietosum lavandulifoliae** Molina, Loidi *et* F. Fernández González 1993: 41.
132. **Helictotricho sedenensis-Bellardiochloetum violaceae** Lazare *et* Mauric 1986: 71.
133. **Helleboro occidentalis-Fagetum sylvaticae** O. Bolòs (1948) 1957: 17; 22; 63.
133.1. **piroletosum** Rivas-Martínez 1963: 63. (108.2).
133.2. **caricetosum digitatae** O. Bolòs 1957: 63.

134. **Hepatico nobilis-Pinetum sylvestris** Gruber 1978: 39.
135. **Heracleo-Trisetum flavescentis** Braun-Blanquet *in* O. Bolòs 1957: 17.
136. **Hieracio-Festucetum airoidis** Braun-Blanquet 1948: 17; 57.
 - 136.1. **typicum**: 17.
 - 136.2. **caricetosum curvulae** Baudière *et* Serve 1975: 17; 57.
 - 136.3. **caricetosum rupestris** Carreras, Carrillo, Masalles, Ninot *et* Vigo 1993: 17.
 - 136.4. **vaccinietosum microphylli** Carrillo *et* Ninot 1993: 17.
137. **Hieracio-Festucetum paniculatae** Braun-Blanquet 1948: 2; 66; 71.
138. **Hieracio candidi-Potentilletum alchemilloidis** Vigo *et* Soriano 1984: 17.
139. **Holoschoenetum** Braun-Blanquet 1931: 8; 11.
 - 139.1. **cirsietosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
140. **Hordeetum leporini** Braun-Blanquet (1931) 1936: 11.
 - 140.1. **malvetosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
141. **Hylocomio-Pinetum catalaunicae** Vigo 1968: 17; 35; 44; 47.
 - 141.1. **lathyretosum montani** Vigo 1968: 17.
142. **Hyperico nummularii-Pinguiculetum longifoliae** (Quézel 1956) Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71. (61).
143. **Hyperico nummularii-Saxifragetum cotyledonis** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
144. **Inulo-Limonietum latibracteati** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957 em. nom. Castroviejo *et* Cirujano 1980: 3. (155).
145. **Irido-Brometum erecti** Carrillo *et* Ninot 1983: 32.
 - 145.1. **linetosum** X. Font *et* Ninot *in* Carrillo *et* Ninot 1992: 32.
146. **Irido-Festucetum paniculatae** Nègre 1975: 55; 56.
147. **Jasmino-Buxetum sempervirentis** O. Bolòs 1973: 9.
148. **Jasonio-Linarietum cadevallii** A. Bolòs *et* O. Bolòs 1950: 35; 46.
 - 148.1. **thymelaetosum dioicae** D. Gómez 1986: 35.
149. **Junipero hemisphaericae-Echinospartetum horridae** (O. Bolòs *et* P. Montserrat 1960) Rivas Goday *et* Rivas-Martínez 1968: 51; 62; 71. (95; 119; 153).
 - 149.1. **echinospartetosum horridi**: 71. (95.1; 153.1).
 - 149.2. **brassicetosum turbonensis** (J. M. Montserrat 1986) Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71. (23).
 - 149.3. **thymelaetosum ruizii** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
 - 149.4. **thymetosum fontqueri** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
150. **Kickxio-Nigelletum gallicae** Fanlo 1988: 23.
151. **Koelerio-Avenuletum ibericae** Braun-Blanquet 1938: 17.
152. **Lathraeo clandestinae-Populetum nigrae** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 8; 10; 71.
 - 152.1. **populetosum nigrae**: 71.

153. **Lavanduleto-Genistetum horridae** O. Bolòs *et* P. Montserrat 1960: 8. (95; 119; 149).
 153.1. **genistetosum horridae**: 8. (95.1; 149.1).
 153.2. **festucetosum rubrae** O. Bolòs *et* P. Montserrat 1960: 8. (95.2; 119.1).
154. **Lepidietum subulati** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 7. (131).
155. **Limonietum ovalifolii** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 9; 11; 58. (144).
 155.1. **limonietosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
156. **Limonio-Haplophylletum linifolii** O. Bolòs 1973: 9.
157. **Linario repentis-Galeopsietum ladani** O. Bolòs 1974: 17; 67.
158. **Linario alpinae-Minuartietum cerastiifoliae** Rivas-Martínez 1977: 44; 45; 67; 71.
159. **Lolio-Plantaginetum majoris** Beger 1930: 44.
160. **Lonicero xylostei-Pinetum salzmännii** Gamisans *et* Gruber 1988: 33; 34.
 160.1. **thalictretosum tuberosi** Gamisans *et* Gruber 1988: 33; 34.
161. **Luzulo niveae-Fagetum** (Susplugas 1935) Braun-Blanquet 1952: 17.
162. **Luzulo luteae-Loiseleurietum procumbentis** (Rivas-Martínez 1968) nom. nov.
 Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
163. **Luzulo candollei-Saxifragetum praetermissae** Rivas-Martínez 1977: 67; 71.
164. **Lygeo-Stipetum lagascae** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs (1954) 1957: 9.
165. **Malvo moschatae-Arrhenathetum** R. Tüxen *et* Oberdorfer 1954: 72.
166. **Mentho-Juncetum inflexi** Lohmeyer 1953: 14; 72.
167. **Merendero-Cynosuretum** R. Tüxen *et* Oberdorfer 1958: 72.
168. **Microcnemetum coralloidis** Rivas-Martínez *in* Rivas-Martínez *et* Costa 1976: 3.
169. **Minuartio sedoidis-Androsacetum ciliatae** Rivas-Martínez 1988: 69; 71.
170. **Moehringio-Gymnocarpietum robertiani** (Jenny-Lips) Lippert 1966: 17.
171. **Moehringio pentadrae-Pooetum flaccidulae** J. M. Montserrat 1986: 47.
172. **Molinio-Caricetum lepidocarpae** Baulies *et* Romo 1983: 47.
 172.1. **epipactidetosum palustris** J. M. Montserrat *et* Vigo 1986: 47.
173. **Myrrhido-Valerianetum pyrenaicae** Rivas-Martínez, T. E. Díaz, Prieto, Loidi *et* Penas 1984 em. nom. Carrillo *et* Ninot 1993: 17. (70).
174. **Narcisso-Arenarietum fontqueri** J. M. Montserrat 1986: 47.
175. **Narthecio-Trichophoretum** Braun-Blanquet 1948: 17.
 175.1. **tofieldietosum** (Ballesteros, Baulies, Canalís *et* Sebastià 1983) Casanovas 1992: 17.
176. **Omalotheco-Mucizonietum sedoidis** Braun-Blanquet 1948: 5. (52).
177. **Ononidetum tridentatae** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11. (131).
 177.1. **sideritetosum scordioidis** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
178. **Ononido-Anthyllidetum montanae** Vives 1964: 2; 17; 39; 42; 44; 47.
 178.1. **typicum**: 17; 44.
 178.2. **thymelaeo-potentilletosum neumannianae** G. Montserrat 1986: 42; 44.

179. **Ononideto-Buxetum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11. (180).
180. **Ononido-Buxetum** (Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957) O. Bolòs 1960: 73. (179).
181. **Onopordetum acanthii** Braun-Blanquet 1936: 17; 35; 44.
182. **Onopordetum arabici** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 9.
183. **Oxyrio-Doronicetum viscosae** (Chouard 1949) Gruber 1978: 5.
184. **Oxytropido pyrenaici-Festucetum scopariae** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
185. **Parietarietum murale** (Arènes 1928) Braun-Blanquet 1932: 35; 44; 46.
186. **Pediculari fallaci-Armerietum cantabricae** Rivas-Martínez, T. E. Díaz, Prieto, Loidi *et* Penas 1984: 71.
187. **Petrocoptidetum crassifoliae** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1970: 8; 10; 44; 46.
 187.1. **crassifolietosum** G. Montserrat 1986: 44; 46.
 187.2. **pseudoviscetosum** G. Montserrat 1986: 44; 46.
188. **Petrocoptido-Androsacetum cylindricae** Fernández Casas 1970: 24; 26.
 188.1. **androsacetosum cylindricae**: 26.
189. **Petrocoptido-Antirrhinetum mollis** O. Bolòs 1954: 38.
190. **Peucedano-Luzuletum desvauxii** Braun-Blanquet 1948: 2; 17.
191. **Phyteumo-Cardaminetum** Fernández Casas 1970: 24; 44; 46.
 191.1. **saxifragetosum clussii** Fernández Casas 1970: 24.
192. **Phyteumo orbicularis-Festucetum nigrescentis** Carreras, Carrillo, Masalles, Ninot *et* Vigo 1993: 2; 17.
 192.1. **festucetosum spadiceae** Carreras, Carrillo, Masalles, Ninot *et* Vigo 1993: 17.
 192.2. **typicum**: 17.
193. **Picrido-Stipetum calamagrostis** O. Bolòs 1960: 35; 44; 45; 67; 71.
194. **Pinguiculo longifoliae-Adiantetum capilli-veneris** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
195. **Pinguiculo-Androsacetum** Fernández Casas 1970: 24.
196. **Plantagini-Aphyllanthetum** O. Bolòs (1948) 1956: 17.
 196.1. **plantagini-teucrietosum pyrenaicae** O. Bolòs 1956: 17.
197. **Plantagini-Euphrasietum pectinatae** O. Bolòs 1954: 44. (105).
198. **Plantagini argentae-Globularietum cordifoliae** J. M. Montserrat 1986: 47. (56).
199. **Plantagini-Seslerietum** Vigo (1979) 1982: 17.
200. **Polygalo-Pinetum sylvestris** Vigo 1974 em. nom. Rivas-Martínez 1982: 17.
201. **Poo nemoralis-Tilietum platyphylli** Romo 1989: 71.
202. **Potamogeto-Ranunculetum trichophylli** asoc. prov. G. Montserrat 1986: 44.
203. **Potentillo-Asperuletum hirtae** Chouard 1942: 35; 44; 46; 59. (16).
 203.1. **typicum**: 35; 59.
 203.2. **globularietosum repentis** Quézel 1956: 44; 46; 59. (16.1; 25).

204. **Potentillo dubiae-Gnaphalietum hoppeani** Braun-Blanquet 1948: 71.
205. **Primulo-Adonidetum pyrenaicae** Braun-Blanquet 1948: 17.
206. **Primulo intricatae-Horminetum pyrenaici** Lazare *et* Mauric 1986: 71.
207. **Primulo-Scirpetum caespitosae** Gruber 1978: 2; 4; 71.
208. **Pulsatillo-Pinetum uncinatae** Vigo 1974: 35; 44.
209. **Querceto-Buxetum** Braun-Blanquet (1915) 1932: 8. (46).
- 209.1. **quercetosum subpyrenaicae** O. Bolòs *et* P. Montserrat 1960: 8. (46.7).
210. **Quercetum cocciferae** Braun-Blanquet 1924: 11; 36.
- 210.1. **thalictretosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
211. **Quercetum ilicis galloprovinciale** Braun-Blanquet (1915) 1936: 35; 47.
- 211.1. **viburnetosum lantanae** A. *et* O. Bolòs 1950: 47.
212. **Quercetum rotundifoliae** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs (1954) 1957: 11; 35; 47; 71.
- 212.1. **centaureetosum linifoliae** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
- 212.2. **rhamnetosum infectoriae** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11; 47.
213. **Ramondo-Aspenietum fontani** O. Bolòs *et* Masalles 1983: 44; 46.
214. **Ranunculo platanifolii-Adenostiletum pyrenaicae** Rivas-Martínez, Bäscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
215. **Ranunculo-Festucetum eskiae** Nègre 1969: 2; 17; 44; 54. (59).
216. **Ranunculo-Filipenduletum ulmariae** Vigo 1975: 17.
217. **Ranunculo eradicati-Potametum alpini** Ballesteros *et* Gacia 1991: 6.
218. **Ranunculo-Saxifragetum praetermissae** Rivas-Martínez 1977: 67.
219. **Rhamno saxatilis-Buxetum sempervirentis** (De Bannes-Puygiron 1933) R. Tüxen 1952: 17.
220. **Rhamno-Cocciferetum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs (1954) 1957: 9. (221).
221. **Rhamno-Quercetum cocciferae** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs (1954) 1957: 9; 11. (220).
- 221.1. **cocciferetosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
- 221.2. **pistacietosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 9; 11.
- 221.3. **thuriferetosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
222. **Rhinantho-Trisetum flavescens** Vigo 1984: 17; 35; 44.
- 222.1. **typicum**: 17; 35; 44.:
- 222.2. **salvietosum pratensis** Vigo 1984: 17; 35; 44.
223. **Rhododendro-Abietum albae** Braun-Blanquet (1939) 1948: 71.
224. **Rhododendro-Pinetum uncinatae** Rivas-Martínez 1968: 64; 71. (249).
- 224.1. **typicum**: 64; 71. (249.1).
- 224.2. **betulo-blechnetosum** O. Bolòs *et* P. Montserrat 1960: 64; 71. (249.2).
- 224.3. **vaccinietosum microphylli** Rivas-Martínez 1968 corr. Rivas-Martínez, Bäscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71. (224.4).
- 224.4. **vaccinietosum uliginosi** Rivas-Martínez 1968: 64. (224.3).
225. **Roemerieto-Hypecoetum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
226. **Rosmarino-Linetum suffruticosi** (Braun-Blanquet 1936) Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 7; 11; 41. (87.2; 226.3; 261).

- 226.1. **linetosum suffruticosae**: 41. (226.3).
- 226.2. **brometosum erecti** (Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957) Molina, Loidi *et* F. Fernández González 1993: 41. (17; 17.1).
- 226.3. **juniperetosum phoeniceae** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11. (226; 226.1; 226.4).
- 226.4. **lithospermetosum fruticosi** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11; 41. (226.5).
- 226.5. **salvietosum lavandulifoliae** Molina, Loidi *et* F. Fernández González 1993: 41. (226.3; 226.4).
- 227. **Rosmarino-Lithospermetum** Braun-Blanquet 1924: 35; 44; 47.
- 228. **Ruto-Brachypodietum retusi** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 47.
- 229. **Salicetum lambertiano-angustifoliae** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
 - 229.1. **salicetosum angustifoliae**: 71.
 - 229.2. **myricarietosum germanicae** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
- 230. **Salsolo-Artemisietum herba-albae** (Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957) O. Bolòs 1967: 9. (231.1).
- 231. **Salsolo-Peganetum harmalae** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs (1954) 1957 em. O. Bolòs 1967: 11. (230).
 - 231.1. **salsoletosum** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11. (230).
- 232. **Salvio lavandulifoliae-Gypsophiletum hispanicae** Rivas Goday 1957: 41; 61.
- 233. **Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae** F. Fernández González, Loidi *et* Molina 1986: 27.
 - 233.1. **helianthemetosum italici** F. Fernández González, Loidi *et* Molina 1986: 27.
- 234. **Sambuco racemosae-Rubetum idaei** O. Bolòs 1979: 17; 71.
 - 234.1. **rubetosum idaei** Carrillo, Ninot *et* Vigo 1984: 17.
- 235. **Saponario-Festucetum gautieri** Gruber 1978: 2; 39; 44; 51; 57. (236).
 - 235.1. **typicum**: 2; 44.
 - 235.2. **caricetosum rupestris** Ninot 1988: 57.
 - 235.3. **echinospartetosum** G. Montserrat 1984: 2; 44.
 - 235.4. **kobresietosum myosuroidis** (Gruber 1978) Ninot 1988: 57. (62).
 - 235.5. **lotetosum alpini** Ninot 1988: 57.
- 236. **Saponario caespitosae-Festucetum scopariae** Gruber 1978 corr. Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71. (235; 258).
 - 236.1. **festucetosum scopariae**: 71.
 - 236.2. **oxytropidetosum pyrenaicae** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
- 237. **Saponario officinalis-Salicetum purpureae** Tchou (1947) 1948: 8; 10; 17; 35; 44.
 - 237.1. **lathraetosum clandestinae** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 8; 10.
- 238. **Sarcocapnetum enneaphyllae** Rivas Goday 1941: 44; 46.
- 239. **Saxifragetum aquaticae** Braun-Blanquet 1948: 17; 71.
- 240. **Saxifragetum iratianae** (Chouard 1949) Nègre 1968: 5.

241. **Saxifragetum mediae** Braun-Blanquet 1934 em. nom. 1948: 35; 38; 39; 44; 46; 47.
241.1. **silenetosum borderi** G. Montserrat 1986: 44; 46.
242. **Saxifragetum praetermissae** Braun-Blanquet 1948: 17; 44; 45; 67; 71.
242.1. **saxifragetosum**: 71.
242.2. **epilobietosum alsinifolii** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
242.3. **veronicetosum nummulariae** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
243. **Saxifrago iratianae-Androsacetum ciliatae** Rivas-Martínez 1988: 69; 71.
244. **Saxifrago aizoidis-Heliospermetum quadridentati** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
245. **Saxifrago-Minuartietum sedoidis** Carrillo *et* Ninot 1989: 5; 17; 19.
246. **Saxifrago longifoliae-Petrocoptidetum pyrenaicae** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
246.1. **petrocoptidetosum pyrenaicae**: 71.
246.2. **potentilletosum alchimilloidis** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
247. **Saxifrago-Primuletum viscosae** Fernández Casas 1970: 24.
248. **Saxifrago longifoliae-Ramondetum myconii** Braun-Blanquet 1934: 17; 35; 38; 39; 44; 46; 71.
249. **Saxifrago-Rhododendretum** Braun-Blanquet (1939) 1948: 2; 8; 10; 17; 35; 44; 72. (224).
249.1. **typicum**: 17. (224.1).
249.2. **betulo-blechnetosum** O. Bolòs *et* P. Montserrat (1960) 1984: 8; 10; 17. (224.2).
250. **Saxifrago caesia-Valerianetum apulae** Carrillo *et* Ninot 1986: 17.
251. **Scillo lilio-hyacinthi-Fagetum sylvaticae** Braun-Blanquet 1952: 17; 22; 35; 44; 49; 70; 71; 74.
251.1. **typicum**: 44.
251.2. **abietosum** (Gruber 1978) Vigo 1979: 44; 71; 74.
251.3. **buxetosum sempervirentis** Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
251.4. **dentarietosum** P. Montserrat 1968: 49; 71.
251.5. **isopyretosum thalictroidis** Braun-Blanquet 1967: 71.
251.6. **meconopsietosum cambricae** O. Bolòs 1967: 71.
251.7. **prenanthetosum purpureae** O. Bolòs 1957: 17.
252. **Scleranthetum annui** Braun-Blanquet 1931: 17; 44.
253. **Scorzonero-Festucetum paniculatae** Nègre, Dendaletche *et* Villar 1975: 55. (254).
254. **Scorzonero-Festucetum spadiceae** Nègre, Dendaletche *et* Villar 1975 corr. Rivas-Martínez, Bascónes, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71. (253).
255. **Scrophularietum pyrenaicae** Quézel 1956: 26; 59.

- 256. *Selino pyrenaici-Nardetum strictae* Braun-Blanquet 1948: 2; 17; 71. (9).
- 257. *Senecio-Genistetum europaeae* Rivas-Martínez 1968 em. nom. Gruber 1978: 17.
 - 257.1. *typicum*: 17.
 - 257.2. *buxetosum* Carreras 1993: 17.
- 258. *Serratulo-Asperuletum pyrenaicae* P. Montserrat *et* Villar 1987: 52. (236).
- 259. *Seslerio-Caricetum curvulae* Rivas-Martínez 1974: 66. (120).
- 260. *Seslerio-Festucetum gautieri* Braun-Blanquet 1948: 2. (106).
- 261. *Sideritetum cavanillesii* Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 7. (226).
- 262. *Sileno-Linarietum bubanii* G. Montserrat 1986: 35; 44; 45.
 - 262.1. *typicum*: 35; 44; 45.
 - 262.2. *arrhenatheretosum sardoum* G. Montserrat 1986: 35; 44; 45.
- 263. *Sileno-Sedetum pyrenaici* R. Tüxen *et* Oberdorfer 1954: 17; 30.
 - 263.1. *allietosum senescentis* X. Font *et* Ninot 1990: 30.
- 264. *Silybo-Urticetum* Braun-Blanquet (1931) 1936 em. 1952: 11; 35.
- 265. *Sisymbrio-Asperuginetum procumbentis* Rebholz 1931: 17; 35; 44.
- 266. *Soncho-Juncetum maritimi* Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11; 58.
- 267. *Stipo-Juniperetum phoeniceae* (Molinier 1934) O. Bolòs *et* Vigo in Folch 1981: 35; 47.
 - 267.1. *cocciferetosum* J. M. Montserrat 1986: 35; 47.
- 268. *Suaedetum brevifoliae* Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11; 40; 58.
 - 268.1. *suaedetosum* Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11; 40.
 - 268.2. *arthrocnetosum* Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
- 269. *Suaedo-Salicornietum europaeae* Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11.
- 270. *Tamaricetum gallicae* Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 9; 11; 28; 58.
 - 270.1. *tamaricetosum gallicae*: 28.
- 271. *Taraxaco-Poetum supinae* Carrillo *et* Vigo 1984: 44.
- 272. *Teucrio pyrenaici-Astragaletum catalaunici* Carrillo *et* Ninot 1990: 2; 17; 20.
- 273. *Teucrio pyrenaici-Brometum erecti* Vigo 1979: 17; 32.
 - 273.1. *typicum*: 17; 32.
 - 273.2. *helianthemetosum pyrenaici* X. Font 1993: 32.
 - 273.3. *ononidetosum striatae* Vigo 1979: 17.
- 274. *Teucrio pyrenaici-Festucetum spadiceae* Carreras *et* Vigo 1988: 15; 17.
- 275. *Teucrio pyrenaici-Genistetum occidentalis* Vanden Berghen 1969: 71. (102).
 - 275.1. *genistetosum occidentalis*: 71. (102).
- 276. *Teucrio-Nepetetum braun-blancquetii* O. Bolòs 1973: 9.
- 277. *Teucrio-Thymetum fontqueri* O. Bolòs (1960) 1967: 47.
- 278. *Trifolio-Astragaletum purpurei* G. Montserrat 1986: 44.
- 279. *Trifolio-Festucetum eskiae* Nègre 1974: 54; 56. (59).
- 280. *Trifolio thalii-Festucetum nigrescentis* Braun-Blanquet 1948: 2; 17; 57. (7).
- 281. *Trifolio-Geranietum sanguinei* asoc. prov. G. Montserrat 1986: 44.

282. **Trifolio medii-Lithospermetum officinalis** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
283. **Trifolio thalii-Nardetum strictae** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
 - 283.1. **nardetosum strictae**: 71.
 - 283.2. **gnaphalietosum supini** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
 - 283.3. **horminetosum pyrenaici** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.
284. **Trifolio-Phleetum gerardii** Braun-Blanquet 1948: 17; 71.
 - 284.1. **alopecuretosum gerardii**: 71.
285. **Typheto-Schoenoplectetum tabernaemontani** Braun-Blanquet *et* O. Bolòs 1957: 11; 58.
286. **Urtico-Lamietum maculati** O. Bolòs *et* Masalles 1983: 29.
287. **Urtico-Sambucetum ebuli** Braun-Blanquet 1952: 17.
288. **Valeriano-Aconitetum pyrenaici** O. Bolòs 1984: 35.
289. **Valeriano-Petrocoptidetum guarensis** Fernández Casas 1970: 10. (291).
290. **Valeriano longiflorae-Petrocoptidetum hispanicae** O. Bolòs *et* P. Montserrat *in* Fernández Casas 1970: 8; 10; 24; 26.
291. **Valeriano-Petrocoptidetum montsicciana** Fernández Casas 1970: 24. (289).
292. **Veronico-Avenetum ibericae** O. Bolòs 1973: 9.
293. **Veronico aragonensis-Bordeeretum pyrenaicae** Gruber 1978: 39.
294. **Veronico-Linarietum bubanii** P. Montserrat *et* Fernández Casas *in* Fernández Casas 1970: 24.
 - 294.1. **linarietosum minoris** P. Montserrat *et* Fernández Casas *in* Fernández Casas 1970: 24.
295. **Veronico-Pinetum sylvestris** Rivas-Martínez 1968: 39.
296. **Violetum diversifoliae** Fernández Casas 1970: 17; 26; 67. (297).
297. **Violetum lapeyrousiana** Fernández Casas 1970: 25. (296).
298. **Violo-Callunetum** O. Bolòs 1956: 44. (118).
299. **Violo-Cystopteridetum alpinae** Fernández Casas 1970: 24.
 - 299.1. **saxifragetosum umbrosae** Fernández Casas 1970: 24.
300. **Violo biflorae-Saxifragetum paucicrenatae** Rivas-Martínez, Báscones, T. E. Díaz, F. Fernández González *et* Loidi 1991: 71.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASCASO, J. (1990). *Estudio fitocenológico y valoración de los recursos pastorales de las zonas forestales y arbustivas del Prepirineo aragonés*. Institución Fernando el Católico. Publ. nº 1209. Zaragoza.

2. ASCASO, J. (1992). *Estudio fitocenológico y valoración de los pastos de puerto del Valle de Benasque (Pirineo oscense)*. Universidad de Zaragoza. Tesis Doctoral. Zaragoza.
3. BADIA, D.; SANZ, J. A.; ALCANIZ, J. M. (1992). *Contribución al estudio de la vegetación halomorfa del Ebro medio*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Actes del Simposi Internacional de Botànica «Pius Font i Quer», 1988. Vol. II: 227-232. Lérida.
4. BALLESTEROS, E.; BAULIES, X.; CANALÍS, V.; SEBASTIÀ, T. (1983). Landes, torberes i mulleres de l'Alta Ribagorça. *Collect. Bot.*, 14: 55-84.
5. BALLESTEROS, E.; CANALÍS, V. (1991). La vegetació culminal dels massisos de Besibertris i de Mulleres (Pirineus centrals catalans). *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 59: 95-106.
6. BALLESTEROS, E.; GACIA, E. (1991). Una nova associació de plantes aquàtiques als Pirineus: el *Ranunculo eradicali-Potametum alpini*. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 59: 89-93.
7. BOLÒS, O. (1960). La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 18: 199-254.
8. BOLÒS, O.; MONTSERRAT, P. (1960). Excursion de l'Association Internationale de Phytosociologie dans les Pyrénées centrales et occidentales. *Guide de l'Excursion de l'Association Internationale de Phytosociologie*. Mayo 1960 (mecanografiado). Barcelona.
9. BOLÒS, O. (1973). La vegetación de la Serreta Negra de Fraga. *Mem. Real Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, 42 (6): 269-313.
10. BOLÒS, O.; MONTSERRAT, P. (1984). Datos sobre algunas comunidades vegetales, principalmente de los Pirineos de Aragón y de Navarra. *Lazaroa*, 5: 89-96.
11. BRAUN-BLANQUET, J.; BOLÒS, O. (1957). Les groupements végétaux du bassin de l'Èbre et leur dynamisme. *An. Aula Dei*, 5 (1-4): 1-266.
12. CARRERAS, J.; VIGO, J. (1987). Las comunidades del orden *Molinietalia coeruleae* en los Pirineos catalanes. *Lazaroa*, 7: 497-513.
13. CARRERAS, J.; CARRILLO, E.; VIGO, J. (1988). L'Aliança *Polygonion avicularis* Br.-Bl. ex Dich. 1933 als Pirineus catalans. *Acta Bot. Barc.*, 37: 69-77.
14. CARRERAS, J.; NINOT, J. M.; SORIANO, I.; VIGO, J. (1988). L'Aliança *Agropyro-Rumicion* a la meitat oriental dels Pirineus ibèrics. *Acta Bot. Barc.*, 37: 59-68.
15. CARRERAS, J.; VIGO, J. (1988). Sobre los prados de *Festuca paniculata* subsp. *spadicea*. *Lazaroa*, 9: 307-314.
16. CARRERAS, J.; FONT, X. (1990). Els pradells terofítics de l'aliança *Thero-Airion* als Pirineus centrals i orientals. *Fol. Bot. Misc.*, 7: 129-139.

17. CARRERAS, J.; CARRILLO, E.; MASALLES, R. M.; NINOT, J. M.; VIGO, J. (1993). El poblament vegetal de les valls de Barravés i de Castanesa. I. Flora i vegetació. *Acta Bot. Barc.*, 42: 1-392.
18. CARRILLO, E.; FONT, X. (1988). L'aliança *Alysso-Sedion albi* Ober. et Th. Müller in Th. Müller 1961 als Pirineus centrals i orientals. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.*, 4: 469-481.
19. CARRILLO, E.; NINOT, J. M. (1989). El *Saxifrago-Minuartietum sedoidis*, una nova associació del *Festucion airoidis*. *Fol. Bot. Misc.*, 6: 103-107.
20. CARRILLO, E.; NINOT, J. M. (1990). Noves comunitats pratenses dels Pirineus Centrals. *Fol. Bot. Misc.*, 7: 99-114.
21. CASANOVAS, L. (1992). *Contribució a l'estudi de les torberes dels Pirineus*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Actes del Simposi Internacional de Botànica «Pius Font i Quer», 1988. Vol. II: 241-250. Lérida.
22. COMPS, B.; LETOUZEY, J.; TIMBAL, J. (1986). Étude synsystématique des hêtraies pyrénéennes et des régions limitrophes (Espagne et Piémont aquitain). *Phytocoenologia*, 14 (2): 145-236.
23. FANLO, R. (1988). *Kickxio-Nigelletum gallicae*, nueva asociación arvense para la Depresión media altoaragonesa. *Acta Bot. Barc.*, 37: 165-171.
24. FERNÁNDEZ CASAS, J. (1970). Notas fitosociológicas breves. *Ars. Pharm.*, 11: 273-298.
25. FERNÁNDEZ CASAS, J. (1970). Notas sobre vegetación. *P. Inst. Biol. Apl.*, 49: 111-120.
26. FERNÁNDEZ CASAS, J. (1972). Notas fitosociológicas breves, II. *Trab. Dep. Bot. Univ. Granada*, 1: 21-57.
27. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F.; LOIDI, J.; MOLINA, A. (1986). Contribución al estudio de los matorrales aragoneses: los salviares riojano-estelleses. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 42 (2): 451-459.
28. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F.; MOLINA, A.; LOIDI, J. (1990). Los tarayales de la Depresión del Ebro. *Acta Bot. Malacitana*, 15: 311-322.
29. FONT, X.; NINOT, J. M.; PERDIGÓ, M.^a T.; VIGO, J. (1988). L'ordre *Galio-Alliaretalia* a Catalunya. *Acta Bot. Barc.*, 37: 201-222.
30. FONT, X.; NINOT, J. M. (1990). L'aliança *Sedo-Scleranthion* als Pirineus catalans. *Fol. Bot. Misc.*, 7: 141-155.
31. FONT, X. (1992). *L'aliança Mesobromion erecti al vessant meridional dels Pirineus centrals i orientals*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Actes del Simposi Internacional de Botànica «Pius Font i Quer», 1988. Vol. II: 257-269. Lérida.
32. FONT, X. (1993). Estudis geobotànics sobre el prats xeròfils de l'estatge montà dels Pirineus. *Institut d'Estudis Catalans. Arxius Secció de Ciències*, 105.

33. GAMISANS, J.; GRUBER, M. (1988). Els boscos de pinassa (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*) als Pirineus catalans i est-aragonesos: estudi fitosociològic. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.*, 4: 543-552.
34. GAMISANS, J.; GRUBER, M.; REGATO, P. (1991). Les forêts de *Pinus nigra* subsp. *salzmannii* des Pyrénées aragonaises. *Lazaroa*, 14: 147-151.
35. GÓMEZ, D. (1986). *Flora y vegetación de Peña Montañesa, Sierra Ferrera y Valle de La Fueva (Alto Sobrarbe, Huesca)*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona.
36. GRUBER, M. (1974). Les forêts de *Quercus pubescens* Willd., de *Quercus rotundifolia* Lam. et les garrigues à *Quercus coccifera* L. des Pyrénées catalanes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 110 (1-2): 141-157.
37. GRUBER, M. (1975). Les groupements des combes à neige des Pyrénées ariégeoises et catalanes. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 111: 49-63.
38. GRUBER, M. (1976). Les groupements végétaux rupicoles calcicoles des Pyrénées ariégeoises et catalanes. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 123: 61-78.
39. GRUBER, M. (1978). *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales*. Thèse Doctoral. Univ. Aix-Marseille III. Fac. Sciences et Techniques St. Jérôme. Marseille.
40. HERRERO, J. (1982). *Salinidad del suelo en salobres de Monegros y Somontano Oscense como condicionante de la vegetación*. Institución Fernando el Católico. Publ. 861. Zaragoza.
41. MOLINA, A.; LOIDI, J.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F. (1993). Sobre las comunidades de matorral de la Depresión del Ebro (España). *Bot. Complutensis*, 18: 11-50.
42. MONTSERRAT, G. (1986). *Aspectos de la vegetación en el Pirineo central: algunas comunidades de la clase Ononido-Rosmarinetea principalmente del Cotiella y la Sierra de Chía*. Actas Congreso Botánico Homenaje a Francisco Loscos Bernal. Alcañiz, 1986. Instituto de Estudios Turolenses (en prensa). Teruel.
43. MONTSERRAT, G. (1986). Datos para el estudio de la alianza *Aphyllanthion* Br.-Bl. en el Pirineo aragonés. *Collect. Bot.*, 16: 391-395.
44. MONTSERRAT, G. (1986). *Flora y vegetación del macizo de Cotiella y la Sierra de Chía*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona.
45. MONTSERRAT, G. (1986). *La vegetación de las gleras y pedregales en el Cotiella y la sierra de Chía*. Colloque International de Botanique Pyrénéenne: 427-441. La Cabanasse. Toulouse.
46. MONTSERRAT, G. (1989). Las comunidades vegetales rupícolas (clase *Asplenietea rupestris*) en el Cotiella y la Sierra de Chía (Prepirineo central de Huesca). *Lucas Mallada*, 1: 103-117.

47. MONTERRAT, J. M. (1986). *Flora y vegetación de la Sierra de Guara (Prepirineo aragonés)*. Naturaleza en Aragón, 1. Zaragoza
48. MONTERRAT, P. (1960). El *Mesobromion* prepirenaico. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 18: 295-304.
49. MONTERRAT, P. (1968). Los hayedos navarros. *Collect. Bot.*, 7: 845-893.
50. MONTERRAT, P.; VILLAR, L. (1974). Les communautés endémiques à *Cochlearia aragonensis*. Remarques géobotaniques et taxonomiques. *Documents Phytosociologiques*, 7-8: 3-19.
51. MONTERRAT, P.; MONTERRAT, J. M.; MONTERRAT, G. (1984). Estudio de las comunidades de *Echinopartum horridum* en el Pirineo español. *Acta biol. mont.*, 4: 249-257.
52. MONTERRAT, P.; VILLAR, L. (1987). Las comunidades de *Saponaria caespitosa* en el Pirineo. *Lazaroa*, 7: 9-24.
53. NÈGRE, R. (1969). Le *Gentiano-Caricetum curvulae* dans la région luchonnaise (Pyrénées centrales). *Vegetatio*, 18: 162-202.
54. NÈGRE, R. (1974). Nouvelle contribution à l'étude des gispetières pyrénéennes. *Bol. Soc. Brot.*, 48: 209-251.
55. NÈGRE, R.; DENDALETCHÉ, Cl.; VILLAR, L. (1975). Les groupements à *Festuca paniculata* en Pyrénées centrales et occidentales. *Bol. Soc. Brot.*, 49: 59-69.
56. NÈGRE, R.; GESLOT, A. (1975). Les campanules du groupe *rotundifolia* dans les groupements à *Festuca eskia* et à *Festuca paniculata* en Pyrénées centrales. *Bol. Soc. Brot.*, 49: 29-59.
57. NINOT, J. M. (1988). Sobre la vegetació pratense supraforestal del Massís del Turbó (Prepirineu aragonés). *Monogr. Inst. Pir. Ecol.*, 4: 677-685.
58. OCHOA, M. J. (1982). Relaciones entre el medio y comunidades vegetales del sabinar continental árido en el Valle del Ebro. *Ministerio de Agricultura. Comunicaciones INIA. Serie: Producción vegetal*, 14.
59. QUÉZEL, P. (1956). À propos de quelques groupements végétaux rupicoles des Pyrénées centrales espagnoles. *Collec. Bot.*, 5 (1): 173-189.
60. RECASENS, J.; CONESA, J. A.; SANZ, J. (1988). Caracterización de matorrales con *Boleum asperum* (Pers.) Desf. en la parte oriental de la depresión del Ebro. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.*, 4: 711-717.
61. RIVAS GODAY, S.; BORJA, J.; MONASTERIO, E.; FERNÁNDEZ GALIANO, E.; RIGUAL, A.; RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1956). Aportaciones a la fitosociología hispánica (proyectos de comunidades hispánicas). Nota II (Comunidades gypsófilas fruticasas del centro y sudeste de España). *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 14: 433-500.

62. RIVAS GODAY, S.; RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1968). Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 25: 1-201.
63. RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1963). Contribución al estudio fitosociológico de los hayedos españoles. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 20: 97-128.
64. RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1968). Estudio fitosociológico de los bosques y matorrales pirenaicos del piso subalpino. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 44: 5-44.
65. RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1969). Las comunidades de los ventisqueros (*Salicetea herbaceae*) del Pirineo central. *Vegetatio*, 17: 232-250.
66. RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1974). Los pastizales del *Festucion supinae* y *Festucion eskiae* (*Juncetea trifidi*) en el Pirineo central. *Collect. Bot.*, 9: 5-23.
67. RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1977). La vegetación de los pedregales de los Pirineos (*Thlaspietea rotundifolii*). *Phytocoenologia*, 4: 14-34.
68. RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. I. C. O. N. A. Madrid.
69. RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1988). La vegetación del piso alpino superior de los Pirineos. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.*, 4: 719-728.
70. RIVAS-MARTÍNEZ, S.; BÁSCONES, J. C.; DÍAZ, T. E.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F.; LOIDI, J. (1991). Sintaxonomía de los hayedos del suroccidente de Europa. *Itinera Geobotanica*, 5: 457-480.
71. RIVAS-MARTÍNEZ, S.; BÁSCONES, J. C.; DÍAZ, T. E.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F.; LOIDI, J. (1991). Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica*, 5: 5-456.
72. TÜXEN, R.; OBERDORFER, E. (1958). Eurosibirische Phanerogamen-Gesellschaften Spaniens. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich*, 32 (2).
73. VILLAR, L. (1972). Comunidades de *Ononis fruticosa* en la parte subcantábrica de Aragón y Navarra. *Pirineos*, 105: 61-68.
74. VILLAR, L.; ASEGINOLAZA, C.; GÓMEZ, D.; MONTSERRAT, G.; ROMO, À.; URIBE, P. (1990). Los hayedos prepirenaicos aragoneses: fitosociología, fitotopografía y conservación. *Acta Bot. Malacitana*, 15: 283-295.

CARACTERÍSTICAS PATOLÓGICAS Y SANITARIAS Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DE VACUNO EN ZONAS DE MONTAÑA DE LOS PIRINEOS CENTRALES

Alberto BERNUÉS JAL¹
Emilio MANRIQUE PERSIVA¹
M.^a Teresa MAZA RUBIO¹

RESUMEN.—El objetivo genérico de la investigación es el estudio de los problemas patológicos y el manejo sanitario, así como las posibles interrelaciones con los sistemas de explotación de vacuno en espacios delimitados de montaña del Pirineo oscense. Se han jerarquizado los procesos patológicos encontrados según sus tasas de incidencia y las pérdidas que provocan. Se ha estudiado asimismo el manejo y prácticas sanitarias concretas de las explotaciones. Mediante Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples y Análisis Cluster se ha estudiado el «Sistema Ecosanitario» a través de las relaciones existentes entre la patología y el resto de componentes del «Sistema de Explotación» y se han tipificado las explotaciones en función de estos criterios.

ABSTRACT.—*Pathologic and sanitary characteristics and cattle farming systems in mountain areas in the Central Pyrenees.* The overall aim

¹ Unidad de Economía Agraria. Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Universidad de Zaragoza. Miguel Servet, 177. E-50013 ZARAGOZA.

of the research is to study the pathology and sanitary handling and their relationships with cattle farming systems in certain Pyrenean mountain areas in the province of Huesca, Spain. The pathological processes discovered have been ordered according to their rates of incidence and the losses they cause. The handling techniques and precise sanitary practices of the farms have also been studied. Using Multiple Correspondence Factorial Analysis and Cluster Analysis, the «Ecosanitary System» has been examined through the relationships which exist between pathologies and the rest of the «Farm System» components, and the farms have then been typified according to these criteria.

KEY WORDS.—Cattle, pathology, sanitary handling, farming systems, Spanish Central Pyrenees.

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre patología y sanidad animal se centran con preferencia en actividades ganaderas de carácter intensivo y son escasos aquellos que se interesan por sistemas ganaderos más ambientales y con condiciones tecnológicas y de manejo menos uniformes, como son los sistemas ganaderos extensivos de montaña. Sin duda, esto es debido a la mayor dificultad que suponen estos últimos en el conocimiento del universo que se quiere estudiar (razones físicas, estructurales, sociológicas...), en la aplicación de las normas técnicas del muestreo, de obtener la precisión en la información, etc.

Cabe suponer que la patología ganadera en zonas de montaña en alguna medida ha de estar condicionada por algunas de las características peculiares de los sistemas ganaderos que caracterizan estos espacios, como son la explotación tradicional del ganado en cuanto a manejo, instalaciones, etc. o la estrecha relación existente con el medio ambiente que rodea a los animales (pastoreo, climatología, etc.).

La Ecopatología, disciplina que utiliza el marco teórico de la Sistémica, estudia las relaciones, en la explotación, entre la patología del rebaño y el medio, entendido éste en sentido amplio (LANDAIS, 1991). De esta manera, emerge un nuevo enfoque de las relaciones entre la patología y los resultados técnicos y económicos de las explotaciones, ponién-

dolos a un mismo nivel y considerándolos conjuntamente (BERNUÉS, 1994).

El objetivo del presente trabajo es el estudio de la patología, el manejo sanitario y sus relaciones con otras características (estructura, manejo general, relaciones con el entorno y resultados económicos) propias de los sistemas de explotación de vacuno encontrados en espacios delimitados de montaña del Pirineo oscense.

METODOLOGÍA

Se han estudiado 69 explotaciones de vacuno (36,5% del total de explotaciones y 61,6% del censo) situadas en los valles de Broto, Baliera y Barravés (Pirineo oscense) a través de encuestas individuales directas para un periodo de un año. Con la información obtenida se elaboró un total de 82 indicadores referidos a patología, manejo sanitario, estructura, manejo general, relaciones con el medio físico y resultados productivos.

Mediante análisis estadístico simple se han descrito las prevalencias de las diferentes enfermedades encontradas y las medidas de manejo sanitario. Asimismo, utilizando técnicas estadísticas multivariantes (Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples [AFCM] y Clasificación Jerárquica Ascendente o Análisis Cluster) se ha establecido una tipología de explotaciones en función de su estructura, patología y producciones (BERNUÉS, 1994), que permite observar diversas relaciones entre la patología y los sistemas de explotación practicados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. *Jerarquización de la patología*

Si calculamos las tasas de prevalencia y letalidad como media de las encontradas en las explotaciones, los procesos patológicos más importantes en animales adultos, en las dos zonas consideradas conjuntamente, son por orden decreciente: las mamitis de establo (10,1%), las cojeras (8,3%), la infertilidad (7,4%), los problemas respiratorios (6,3%), la retención pla-

centaria (5,6%), los problemas digestivos (4,0%), las mamitis de verano (3,7%), las distocias (3,1%), los abortos (2,2%) y las cesáreas (1,6%) (Tabla I y Figura 1).

I Nº de explotaciones	Valle de Broto		V. Baliera-Barravés		Total valles	
	32		37		69	
	<i>media</i>	<i>coef. var.</i>	<i>media</i>	<i>coef. var.</i>	<i>media</i>	<i>coef. var.</i>
aborto	1,66	1,59	2,64	1,28	2,18	1,41
respiratorio en vacas	6,32	3,53	6,34	3,04	6,33	3,25
digestivo en vacas	2,76	1,90	5,01	1,89	3,97	1,97
mamitis de verano*	5,18	0,96	2,52	1,72	3,75	1,28
mamitis de establo	9,78	0,87	10,32	1,32	10,07	1,14
cuarterones perdidos	5,16	0,96	4,49	1,22	4,80	1,09
retención placentaria	6,33	0,87	4,90	1,06	5,56	0,96
cesáreas	1,22	1,87	1,95	1,65	1,61	1,75
otras distocias	3,11	1,27	3,01	1,17	3,06	1,21
infertilidad (vacías)	8,92	0,69	6,14	1,13	7,43	0,90
cojeras	7,03	0,96	9,47	0,73	8,34	0,83
mortalidad adultos	1,87	1,76	2,84	1,44	2,39	1,56
diarrea terneros	42,39	0,77	32,20	0,80	36,92	0,79
neumonía terneros	11,80	1,77	18,31	1,26	15,29	1,45
mortalidad total*	5,24	1,05	10,33	1,09	7,97	1,18
mortalidad perinatal*	2,94	1,35	7,14	1,48	5,20	1,62
letalidad diarrea	5,10	3,52	2,18	2,41	3,53	3,63
letalidad neumonía	4,45	4,04	2,81	3,07	3,57	3,83

* Diferencias significativas entre los dos valles (grado de seguridad del 95%).

Tabla I. Incidencia y letalidad medias de las variables de patología en las explotaciones.

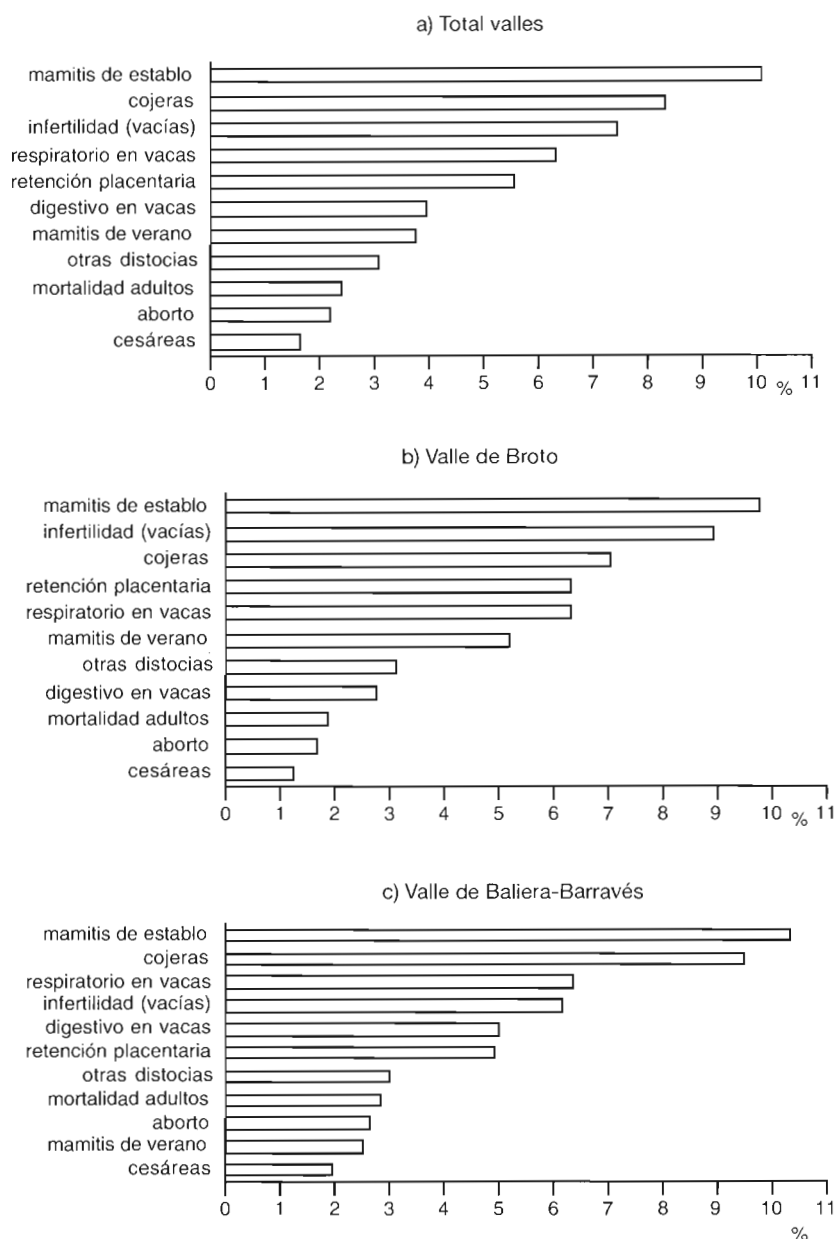


Figura 1. Incidencias medias de las diferentes patologías en animales adultos para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés.

En los terneros son las diarreas (36,7%) y las neumonías (15,3%) los procesos más destacados; estas últimas son las que generan mayores tasas de letalidad (3,6%). La mortalidad perinatal es asimismo un problema de gran importancia (5,2%), es el componente que más contribuye a la mortalidad total (8,0%) (Tabla I y Figura 2).

Diversos autores han llegado a resultados similares: señalan como patologías más abundantes encontradas en animales adultos las mamitis clínicas, las cojeras, la retención placentaria y diversos problemas reproductivos (BARNOUIN, 1981; BARNOUIN y BROCHART, 1982; BROCHART *et al.*, 1984a; BARNOUIN y KARAMAN, 1986; MILLER y DORN, 1990). En terneros BARNOUIN *et al.* (1983) también encontraron que las diarreas y las neumonías eran los procesos que se daban con mayor frecuencia. Las prevalencias de mortalidad perinatal encontradas en la bibliografía citada anteriormente son muy similares a las aportadas por nuestro estudio.

Si realizamos un análisis estadístico de comparación de medias entre los dos valles podemos observar que únicamente hay diferencias significativas, con un grado de seguridad del 95%, en las mamitis de verano, más frecuentes en el valle de Broto, y en la mortalidad perinatal y total de terneros, de mayor importancia en el valle de Baliera-Barravés. La mayor prevalencia de las llamadas mamitis de verano en el valle de Broto podría estar relacionada con una mayor presencia de moscas chupadoras, principales transmisores de la enfermedad, en los puertos de esta zona (KLEINSCHROTH *et al.*, 1989) y en las menores medidas de higiene en el ordeño, como veremos más adelante.

También se observan diferencias, aunque de forma no significativa, en las tasas de aborto, problemas digestivos en vacas, cojeras y mortalidad en adultos, superiores en el valle de Baliera-Barravés, y la retención placentaria e infertilidad, más relevantes en el valle de Broto. En las enfermedades de los terneros destacan la diarrea y la letalidad producida por ésta y por las neumonías en el valle de Broto, por encima de las que se observan en la otra zona; ésta, a su vez, posee mayor prevalencia de neumonías y mayores tasas de mortalidad perinatal y total.

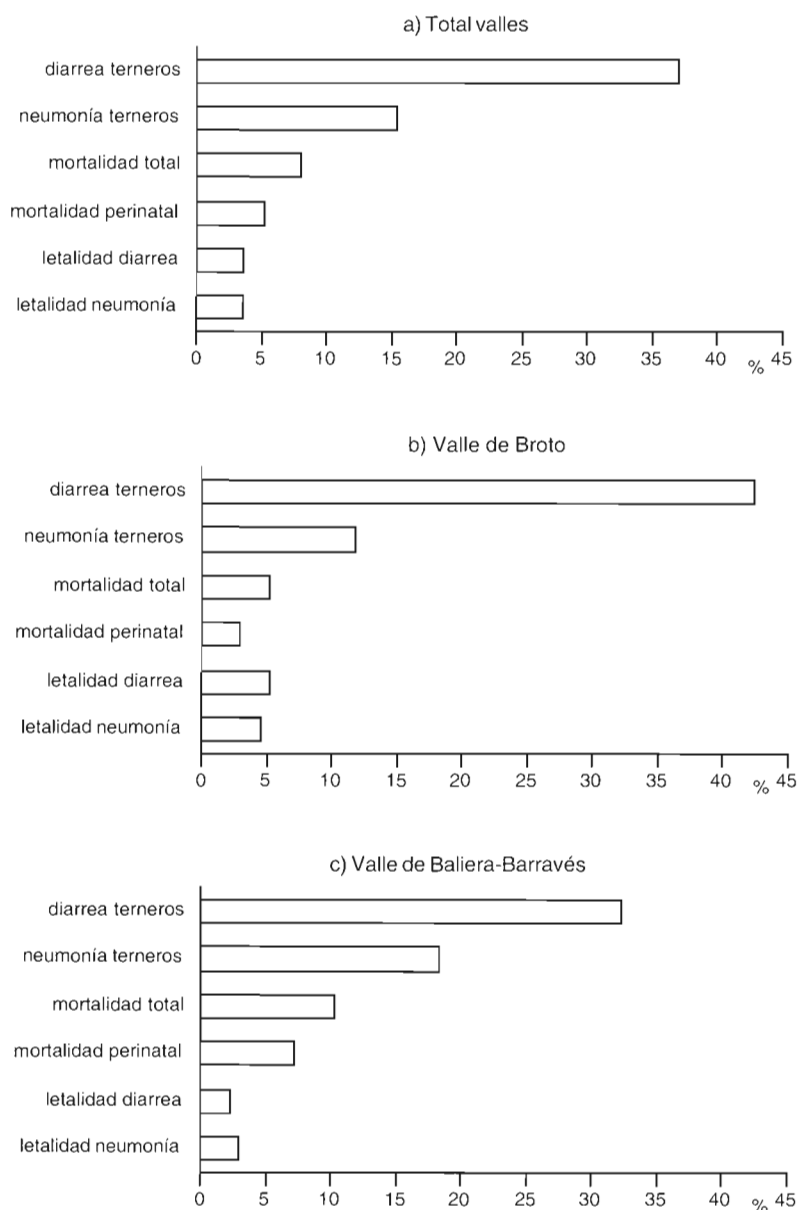


Figura 2. Incidencias medias de las diferentes patologías en terneros para: a) el conjunto de los dos valles, b) valle de Broto y c) valle de Baliera-Barravés.

Puede resumirse brevemente este capítulo señalando que la situación sanitaria del vacuno en estas zonas de montaña está dominada por la patología mamaria, podal y reproductiva en vacas madres y por la patología digestiva y respiratoria en animales jóvenes menores de un año.

2. Pérdidas originadas por la patología

De la información aportada por las encuestas a explotaciones se han obtenido datos de algunas pérdidas ocasionadas por las enfermedades, concretamente las referidas a las bajas de animales, bien por muerte o por desecho de los mismos (Tabla II).

Los abortos de las vacas no han provocado bajas entre las mismas; sin embargo originan el mayor porcentaje de desecho de animales entre todas las patologías consideradas, el 9,8% de los afectados, todos ellos en el valle de Baliera-Barravés.

Para los problemas respiratorios y digestivos en animales adultos las cifras no son muy diferentes. La mortalidad originada por estos procesos no es muy elevada (1,75% para los procesos respiratorios y 1,1% para los digestivos). Son por el contrario ligeramente más importantes las bajas de animales debidas a la necesidad de su sacrificio (2,6% y 3,3% respectivamente).

Las mamitis de puerto o de verano, aunque no originan mortalidad directa, suponen el desecho del 5,3% de los animales afectados, debido a que por su gravedad suponen la pérdida de los cuarterones afectados. En el caso de las mamitis de establo, el desecho de animales por esta causa es muy bajo (0,4%), ya que generalmente se recuperan los cuarterones afectados mediante tratamientos terapéuticos apropiados.

Del mismo modo, en pocos casos las retenciones placentarias originan eliminación de animales afectados (1,7%); éstas son tratadas en todos los casos, aunque no siempre con éxito, pues es frecuente que los animales sufran alteraciones reproductivas posteriores. Estos procesos no han originado bajas de animales durante el periodo de estudio considerado.

Patología		Valle de Broto	Valle Baliera-Barravés	Total valles
abortos				
	bajas	0,00	0,00	0,00
	sacrificios	0,00	14,71	9,80
respiratorio vacas				
	bajas	0,00	2,78	1,75
	sacrificios	2,35	2,78	2,62
digestivo vacas				
	bajas	0,00	1,61	1,10
	sacrificios	0,00	4,84	3,31
mamitis de verano				
	bajas	0,00	0,00	0,00
	sacrificios	0,00	15,38	5,30
mamitis de establo				
	bajas	0,00	0,00	0,00
	sacrificios	0,00	0,73	0,42
retención placentaria				
	bajas	0,00	0,00	0,00
	sacrificios	3,25	0,00	1,70
cesáreas				
	bajas	18,18	0,00	5,41
	sacrificios	18,18	3,85	8,11
	bajas terneros	45,45	26,92	32,43
otras distocias				
	bajas	6,78	5,41	6,02
	sacrificios	0,00	0,00	0,00
	bajas terneros	40,68	37,84	39,10
infertilidad (vacías)				
	bajas	0,00	0,00	0,00
	sacrificios	0,00	6,49	2,72
cojeras				
	bajas	0,00	0,00	0,00
	sacrificios	2,96	0,00	1,04

Tabla II. Número de bajas y de animales desechados a consecuencia de diferentes procesos patológicos, expresado en porcentaje sobre el número de afectados.

Los procesos que más letalidad originan entre los animales adultos son los relacionados con los partos distócicos. Las cesáreas provocan un 5,4% de bajas por muerte en las vacas intervenidas y otras distocias no tratadas por cesárea, un 6%. Para el caso de las cesáreas es también elevado el número de vacas que tras la intervención son vendidas para el sacrificio (8,1%). Sin embargo destacan sobre todo las bajas entre los terneros: un 32,4% en el caso de las cesáreas y un 39,1% para el resto de partos dificultosos en los que ha intervenido el veterinario.

Es sorprendente el bajo número de animales desechados por no haber quedado gestantes durante todo un año (2,72%).

Del mismo modo, es reducido el decomiso de animales por problemas de cojeras (1%) y es nulo el número de animales muertos por esta causa.

Hay otros muchos capítulos de pérdidas (descenso de producciones, pérdida de recursos, mano de obra, etc.) cuyo conocimiento real requeriría estudios en profundidad de otro tipo. De todos modos es conveniente señalar los procesos patológicos más importantes desde el punto de vista de su repercusión sobre la economía de la explotación en nuestras zonas de estudio. Cualquier programa sanitario enfocado a mejorar los resultados productivos de estas explotaciones debiera centrarse fundamentalmente en ellos.

Las mamitis constituyen, sobre todo en las explotaciones de aptitud preferentemente lechera, la causa de las más cuantiosas pérdidas económicas, por su repercusión directa e intensa sobre la producción lechera. La mamitis clínica de establo es el complejo patológico más frecuente en estos valles pirenaicos de montaña, con una incidencia del 9%. Por otro lado, la pérdida total de la capacidad productiva de los cuarterones afectados por mamitis de verano supone un menoscabo radical para la producción futura.

Sin embargo las mamitis clínicas son sólo la punta evidente del iceberg ya que sólo el 2-3% de las mamitis se manifiestan clínicamente (DOBBINS, 1977; KIRK, 1979; ZORRAQUINO, 1986; KLEINSCHROTH *et al.*, 1989). La mayor parte (80%) de las pérdidas producidas por mamitis se

deben a las de tipo subclínico (DOBBINS, 1977; JACTEL, 1986; FETROW y ANDERSON, 1987; KLEINSCHROTH *et al.*, 1989; GILL *et al.*, 1990). Aunque no se dispone de análisis de leche para detección y cuantificación de las mamitis subclínicas, todo hace suponer una presencia masiva de esta enfermedad en las explotaciones.

El segundo proceso que debe considerarse en cuanto a repercusiones productivas y por tanto económicas es en realidad un complejo caracterizado por diversas alteraciones reproductivas en las hembras. BARNOUIN y BROCHART (1982) estimaron que este conjunto de procesos (aborto, metritis, infertilidad, retención placentaria, etc.) es el que más pérdidas económicas provoca en explotaciones bovinas de aptitud cárnica. En las explotaciones estudiadas los controles reproductivos (celo, postparto, gestación) son prácticamente inexistentes, lo que explica el elevado número de animales vacíos (no gestantes) durante todo un año (7%) o que tienen un intervalo entre partos muy largo. Asimismo, son previsibles elevadas incidencias de metritis, quistes ováricos, etc.

Otro aspecto que requiere atención es el parto y periparto. Por un lado en lo referente a las distocias, causantes de elevados porcentajes de bajas (30-40%) en las crías. En ocasiones, ante partos difíciles, el ganadero no solicita la presencia del veterinario y otras veces se le llama demasiado tarde. Por otro lado, los primeros días de vida del ternero constituyen un periodo crítico para la supervivencia de éste; aunque la media en mortalidad perinatal de estas zonas no difiere sustancialmente de la encontrada por otros autores (BARNOUIN *et al.*, 1983; BROCHART *et al.*, 1984a), algunas explotaciones tienen unas tasas muy elevadas de mortalidad en esos primeros días.

Por último, cabe mencionar la importancia de las diarreas y neumonías en animales jóvenes, ya que, si bien no tienen excesiva incidencia sobre el posterior desarrollo del animal y por tanto en su capacidad productiva de carne (existencia de crecimiento compensador), provocan bastantes bajas, lo que repercute enormemente en los *outputs* obtenidos por las explotaciones productoras de terneros.

MANEJO Y PRÁCTICAS SANITARIAS

1. *Desinfección de las instalaciones*

El 32% de las explotaciones estudiadas no desinfecta nunca las instalaciones (naves, establos, bordas, etc.); el 49% desinfecta con una frecuencia anual o superior, mientras que el 19% lo hace con una frecuencia inferior a una vez al año (Tabla III).

Frecuencia de desinfección	Valle de Broto	V. Baliera-Barravés	Total valles
Nunca	28,13	35,14	31,88
< 1 vez al año	15,63	21,62	18,84
= ó > 1 al año	56,25	43,24	49,28

Tabla III. Porcentaje de explotaciones que practican desinfección en los diferentes rangos de frecuencia.

Si consideramos las dos áreas por separado, cabe mencionar que en el valle de Broto la desinfección de los edificios se practica con mayor intensidad en comparación con la otra zona; hay menor porcentaje de explotaciones que no desinfectan nunca mientras que es mal alto el de aquellas que lo hacen con frecuencia anual o superior.

2. *Desparasitación de los animales*

Generalmente la desparasitación de los animales se realiza una vez al año; tan sólo el 5,8% de las explotaciones no desparasita nunca los animales; el 30% hace una desparasitación interna únicamente y el resto desparasita frente a parásitos internos y externos. No obstante, sólo el 8,7% realiza la desparasitación externa en todos los animales, mientras el 55% restante sólo la practica en los jóvenes (terneros y novillas) (Tabla IV), lo que está justificado por su mayor sensibilidad frente a algunas parasitosis como la hipodermosis, sobre todo en la época de pastoreo estival.

Desparasitación	Valle de Broto	V. Baliera-Barravés	Total valles
Nunca	3,13	8,11	5,80
Interna	15,63	43,24	30,43
Interna y externa a jóvenes	65,63	45,95	55,07
Interna y externa	15,63	2,70	8,70

Tabla IV. Porcentaje de explotaciones que practican la desparasitación de los animales en las diferentes modalidades.

En el valle de Broto la desparasitación del ganado se lleva a cabo con mayor intensidad: sólo un 3% de las explotaciones no desparasitan nunca; un 16% desparasita los animales contra parásitos internos, y el resto, un 71%, lo hace frente a internos y externos, aunque sólo el 15,6% en todos los animales. En esta área el periodo de aplicación de los productos antiparasitarios se localiza en dos épocas: durante la primavera, antes de la salida al pasto, para los parásitos internos y noviembre-diciembre para internos y externos, fundamentalmente *Hipoderma bovis*.

Las prácticas antiparasitarias están menos extendidas en el valle de Baliera-Barravés, donde el 8% de las explotaciones no desparasita nunca. También es mucho mayor el porcentaje de explotaciones que sólo aplican antiparasitarios internos. En esta zona los periodos de aplicación son la primavera, en algunos casos, y la entrada del invierno, cuando los animales son estabulados permanentemente, en otros.

3. Vacunación del ganado

La mayoría de las explotaciones (95,6%) vacuna a las novillas de brucelosis cuando éstas tienen entre 6 y 8 meses de edad (Tabla V). Es conveniente señalar que el coste es nulo puesto que está incluida dentro de la campaña oficial de saneamiento de esta enfermedad.

La segunda enfermedad en importancia, en cuanto a la extensión de la vacunación frente a ella, es el carbunco sintomático, con el 82,6% de los animales vacunados. En el valle de Baliera-Barravés esta vacunación se practica en mayor grado.

Vacuna	Valle de Broto	V. Baliera-Barravés	Total valles
Brucelosis	96,87	94,60	95,65
Carbunco sintomático	75	89,20	82,61
Enterotoxemia	3,12	16,22	10,14
Neumonía terneros	9,37	48,65	30,43
Diarrea terneros	6,25	21,62	14,50

Tabla V. Porcentaje de explotaciones que vacunan a los animales frente a las enfermedades consideradas.

Vacuna frente a enterotoxemia tan sólo se utiliza en el 10% de las explotaciones y su uso es mucho más extenso en el valle de Baliera-Barravés.

En cuanto a los procesos neumónicos y diarreicos en terneros, son prevenidos vía vacunal en el 30,5% y el 14,5% de las explotaciones respectivamente. De nuevo es notable el mayor uso que de estas medidas de profilaxis se hace en el valle de Baliera-Barravés.

En todos los casos, salvo para la brucelosis, la vacunación de los animales es muy superior en el valle de Baliera-Barravés que en el de Broto.

4. *Tratamientos terapéuticos*

Con respecto a los tratamientos terapéuticos o curativos practicados, sólo disponemos de la información del porcentaje de afectados de una determinada enfermedad que han recibido tratamiento medicamentoso por parte del ganadero o intervención por parte del veterinario. En terneros únicamente fueron consideradas las diarreas y neumonías que requirieron tratamiento, dejando a un lado aquellas que el ganadero consideraba leves o pasajeras.

Los abortos de las vacas son tratados en un 59% de los casos en el valle de Baliera-Barravés, frente a sólo un 29% en la otra zona (Tabla VI).

Proceso patológico	Valle de Broto	V. Baliera-Barravés	Total valles
Aborto	29,41	58,82	49,02
Respiratorio	7,14	23,61	17,54
Digestivo*	32,60	26,97	28,51
Mamitis establo	100	100	100
Mamitis puerto	91,92	96	93,29
Retención placentaria	100	98,21	99,15
Cojera	84,89	95,97	91,99

* Los problemas patológicos del aparato digestivo tales como meteorismo, indigestión, parálisis de panza, etc. fueron tratados en un 100% de los casos. Sólo parte de las diarreas no han sido tratadas.

Tabla VI. Porcentaje de animales tratados sobre el total de afectados para las diferentes enfermedades consideradas.

Los problemas patológicos a los que menor porcentaje de tratamientos se ha aplicado son los procesos neumónicos en las vacas (17,5%), posiblemente debido a que por no presentar carácter agudo el ganadero prefiere no intervenir y los animales se recuperan por sí solos. Del mismo modo que en el caso de los abortos, la atención médica a las neumonías es más intensa en el valle de Baliera-Barravés.

En cuanto a los procesos del aparato digestivo hay que distinguir las diarreas de las vacas, generalmente leves y por tanto tratadas en muy escasas ocasiones, de otros procesos (meteorismo, parálisis de panza, indigestión, etc.) cuyo nivel de atención fue del 100% de los casos, dada la gravedad que revisten en la mayor parte de las ocasiones.

Las mamitis de establo son tratadas en todos los casos en las dos zonas por su gravedad y repercusiones productivas.

En el caso de las mamitis de puerto ocurre lo mismo que para las de establo; aquellos casos no tratados significan que no se ha llegado a tiempo o han pasado desapercibidas (hay que tener en cuenta que la vigilancia de los animales en los pastos de altura no es continua). En cualquier caso, la práctica totalidad de las mamitis de puerto suponen la pérdida irremisi-

ble de los cuarterones afectados, en parte debido a esa falta de vigilancia que hace que no se detecten a tiempo.

En el caso de las retenciones placentarias y las cojeras ocurre algo similar que en las mamitis: son atendidas casi en su totalidad, bien por el veterinario, bien por el ganadero.

5. Medidas de higiene en el ordeño

Para explicar las prácticas higiénicas durante el ordeño, así como el tratamiento del secado de las vacas, se han considerado únicamente las explotaciones que ordeñan en mayor o menor medida, prescindiendo de las dedicadas exclusivamente a la producción de terneros (Tabla VII).

Higiene ordeño	Valle de Broto	V. Baliera-Barravés	Total valles
Ninguna	0	6,25	3,33
Agua o papel	85,71	43,75	63,33
Desinfectante	14,29	12,50	13,33
Desinfectante y paño	0	37,50	20,00

Tabla VII. Porcentaje de explotaciones que practican diferentes medidas de higiene en el ordeño.

Las medidas higiénicas relacionadas con el ordeño son en general muy pobres. La mayor parte de las explotaciones (63%) sólo limpia los pezones antes del ordeño con agua templada o fría y en algunos casos con un trozo de papel o de trapo. Estas prácticas se realizan sobre todo en el valle de Broto, en el 85% de las explotaciones.

En las dos zonas estudiadas el porcentaje de explotaciones que utilizan algún producto desinfectante antes del ordeño es tan sólo de un 13%, con escasa diferencia entre valles.

Únicamente en el valle de Baliera-Barravés hay algunas explotaciones, las más intensivas, que siguen una pauta técnicamente más correcta, utilizando productos desinfectantes con paños individuales antes del ordeño; además algunas usan un baño para el sellado de los pezones tras el ordeño.

Los datos disponibles revelan cómo las medidas de limpieza relacionadas con el ordeño se practican con mayor intensidad y rigor en las explotaciones de leche del valle de Baliera-Barravés en comparación con la otra zona de estudio.

La mejora de las condiciones higiénicas antes, durante y después del ordeño y la revisión periódica de los equipos utilizados en las explotaciones dedicadas en mayor o menor medida a la producción de leche son consideradas prácticas de extrema importancia, con vistas no sólo a conseguir mayor calidad en el producto y por tanto mejor precio sino para controlar la proliferación de mamitis clínicas y sobre todo aquellas de tipo subclínico. Entre los principales factores de riesgo de las mamitis se han señalado las deficientes medidas higiénicas específicas del ordeño y las generales de explotación y el secado inadecuado de las vacas: BROCHART *et al.* (1984b), BARNOUIN *et al.* (1986), FAYE y BROCHART (1986), EKESBO y OLTENACU (1993), entre otros.

Dado el nulo nivel de actuaciones en este sentido en las zonas estudiadas, sería esperable que los resultados productivos (beneficios obtenidos) de programas adecuados de control de mamitis superaran con creces las inversiones necesarias. Esto está avalado por los resultados obtenidos entre otros por ASBY *et al.* (1975), BLOWEY (1986), GOODGER y FERGUSON (1987) y BIGGS (1988), en estudios económicos de programas de control de mamitis en vacuno lechero.

6. Secado de las vacas

En el momento en que las vacas dejan de ordeñarse, algunas explotaciones aplican algún producto antibiótico de elevada persistencia por vía mamaria. En el valle de Baliera-Barravés el 31% de las explotaciones de

leche mantiene esta práctica en todos los animales, frente a sólo un 7% en Broto (Tabla VIII). Ambas zonas presentan porcentajes similares de explotaciones que sólo practican este tratamiento en algunos animales, los más productivos.

Tratamiento seco	Valle de Broto	V. Baliera-Barravés	Total valles
No	35,71	18,75	26,67
Algunas	57,14	50,00	53,33
Todas	7,14	31,25	20,00

Tabla VIII. Porcentaje de explotaciones que tratan a los animales en el secado.

El número de explotaciones que no tratan a las vacas en el secado es mayor en el valle de Broto, el 36%, frente al 19% en el valle de Baliera-Barravés, de tal forma que, al igual que ocurría con las prácticas de higiene en el ordeño, parece significativa la mayor atención que se ofrece por parte del ganadero a las vacas de leche durante el periodo de secado en el valle de Baliera-Barravés.

El secado adecuado de los animales se considera imprescindible para evitar el desarrollo de mamitis clínicas en el siguiente periodo productivo. Asimismo, un secado con productos antibióticos de efectos prolongados constituye una buena medida profiláctica frente a la aparición de mamitis estivales (KLEINSCHROTH *et al.*, 1989). En este sentido, una posible causa de la mayor incidencia de mamitis de puerto existente en el valle de Broto podría ser este deficiente secado de los animales tras el periodo de ordeño.

7. La higiene y profilaxis en el parto

La desinfección del cordón umbilical del ternero tras el parto es una práctica generalizada en las dos zonas de estudio. El 77% de las explotaciones manifiesta realizar esta medida preventiva (Tabla IX).

Medidas parto	Valle de Broto	V. Baliera-Barravés	Total valles
Desinf. cordón umbilical	75,00	78,38	76,81
Inyección vitaminas	12,50	10,81	11,59
Lugar partos	15,63	18,92	17,39

Tabla IX. Porcentaje de explotaciones que practican diferentes medidas de higiene en el parto.

Sin diferencias apreciables entre los dos valles, son pocas las explotaciones que de forma sistemática aplican inyecciones vitamínicas a los terneros recién nacidos, aunque casi todas ellas tratan a los animales nacidos con dificultades o débiles.

Del mismo modo, la mayoría de las explotaciones estudiadas en las dos zonas no posee lugar específico para partos, de forma que las vacas paren generalmente atadas en el lugar donde están estabuladas o, en función de la época en que ocurre el parto, algunas paren sus crías al aire libre.

8. *Causas de desecho de animales*

La causa más frecuente de desecho de animales en las explotaciones estudiadas es la edad (el 50% de los casos), sobre todo en el valle de Broto, con un 63% (Tabla X). Los animales son explotados hasta el máxi-

Causa desecho	Valle de Broto	V. Baliera-Barravés	Total valles
Edad	63,10	42,07	49,78
Reproductivo	7,14	19,31	14,85
Saneamiento	15,48	18,62	17,47
Mamitis	3,57	8,28	6,55
Otras	10,71	11,72	11,35

Tabla X. Causas de desecho de animales expresadas en porcentaje.

mo de su vida productiva, sobre todo en las explotaciones tradicionales dedicadas a la producción de terneros.

En segundo lugar, con un 17,5%, se sitúan los sacrificios consecuencia de los índices de positividad en las campañas de saneamiento ganadero de brucelosis y tuberculosis. Hay que señalar que el decomiso de estos animales es obligatorio y compensado mediante indemnización monetaria.

Los problemas de orden reproductivo (esterilidad, dificultad de parto, anomalías del celo, etc.) ocupan el tercer lugar en importancia (14,8%), seguidos por las mamitis (6,5%); esto es, aquellos animales que han perdido cuarterones en episodios mamíticos de puerto o de establo. Es destacable la escasa consideración que tienen los criterios de producción a la hora de decidir la reposición de los animales.

Como diferencias entre valles podemos destacar que los animales desechados por procesos patológicos con graves repercusiones sobre la producción y por tanto en los resultados económicos, como es el caso de los del aparato reproductivo y de la ubre, son mucho menores en el valle de Broto, en el que el ganado permanece en la explotación hasta edades más avanzadas.

A diferencia de lo encontrado por nosotros en estas dos zonas de montaña, BARNOUIN *et al.* (1983) señalaron, como principales causas de reposición de animales en explotaciones intensivas de vacuno lechero, en primer lugar la esterilidad y en segundo las bajas producciones. La edad era, según este autor, la quinta causa de desecho de animales. La frecuencia de animales decomisados por ser positivos a brucelosis y tuberculosis jugaba un papel escasamente relevante en el conjunto de causas.

PATOLOGÍA Y SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Se han obtenido cinco grupos de explotaciones mediante Análisis Cluster sobre los tres primeros ejes del AFCM para variables de patología, producciones y estructura. A continuación se describen las características más relevantes de cada uno de estos grupos (Tabla XI).

	EXPLOTACIONES DE APTITUD CARNE-LECHE MÁS INTENSIVAS		EXPLOTACIONES TRADICIONALES DE PRODUCCIÓN CARNE-LECHE		EXPLOTACIONES DE CARNE EXTENSIVAS
	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
Nº EXPLOTACIONES	7	19	19	16	8
Nº DE VACAS MEDIO	26.9	44.4	23.8	22.2	92.9
LECHE VENDIDA/VACA	1248.2	1348.7	325.9	292.0	100.0
ESTRUCTURA	Explotaciones con poco % de ovinos. Tienen instalación de ordeño en plaza y tanque refrigerador de leche de gran capacidad. Efectivos pequeños. Rebaños viejos. Efectivos medios. Rebaños jóvenes. Cuadrías más modernas.		Explotaciones pequeñas y tradicionales: antiguas, sin fosa de purín, sin ordeño en plaza y sin apenas tanque refrigerador de leche. El ovino tiene una importancia media. Explotaciones con % de ovino importante.		Refinios muy grandes, con ganado ovino. Las instalaciones son modernas (fosa de purín, alojamiento de terneros, lugar para partos). No hay ordeño en plaza ni tanque de leche.
MANEJO GENERAL	Gran consumo de pienso por vaca. El período de venta de leche es largo. Hacen adopción de terneros. Poco consumo de correctores. Reposición propia.		Consumo de pienso medio, no dan paja a los terneros. No destetan a los terneros y no hacen adopción de terneros. No hacen lactancia artificial ni venden al destete. Reposición comprada.		El consumo de pienso en vacas es bajo, pero elevado de correctores y pienso de terneros. Algunas hacen ensilado. La época de partos es larga y no destetan ni venden terneros al destete.
MANEJO SANITARIO	Son importantes las medidas de higiene en el ordeño y en el secado, sobre todo en el grupo 2.		Las medidas higiénicas y preventivas son medio-bajas. Las medidas de higiene en el ordeño y secado son de tipo intermedio.		En general son de tipo medio-altas, salvo las relacionadas con el ordeño y el secado.
RELACIONES CON EL ENTORNO	Situated en zonas de baja altitud. Llevan escaso número de terneros al puerto. Estabulación corta, más pastoreo intermedio.		Las variables de este grupo son de tipo intermedio. El pastoreo intermedio es corto, larga estabulación y elevada estancia en puerto. Están situadas en zonas altas.		Largo pastoreo intermedio y elevado número de terneros en el puerto. La estabulación es corta. Situated en zonas altas.
PRODUCCIONES	Elevada producción de leche. El margen bruto unitario es mayor en el grupo 1.		La producción de leche es poco importante en relación con la de terneros. Productividad de terneros elevada. MB unitario elevado.		Son explotaciones de carne. La productividad de terneros es elevada. El MB unitario es menos elevado que en granjas de leche.
PATOLOGÍA	Incidencias medias	Incidencias medias	Incidencias medias	Incidencias medias	Incidencias medias
-aborto	3.12	1.58	1.42	3.66	1.66
-respiratorio vacas	12.11	4.64	7.05	8.09	0.23
-digestivo en vacas	3.77	6.40	5.10	1.55	0.48
-mamitis de verano	5.70	3.76	3.97	3.97	1.06
-mamitis de establo	14.44	15.58	6.62	9.73	2.02
-retención placentaria	7.41	5.37	6.54	5.66	1.85
-escurros	1.23	1.50	1.04	2.91	0.96
-otras distocias	2.79	3.02	3.18	3.62	1.97
-infertilidad (vacías)	10.03	6.55	5.14	10.43	6.66
-cojones	10.15	6.44	7.58	11.32	7.09
-mortalidad adultos	0.77	2.18	1.21	4.85	2.17
-diarrea terneros	35.71	52.30	29.81	28.26	35.71
-neumonía terneros	6.75	22.71	4.76	19.02	22.67
-mortalidad total	3.05	6.91	3.79	16.81	7.07
-mortalidad perinatal	0.00	3.26	2.13	14.76	2.90
-letalidad crímenes	14.29	3.70	2.07	0.09	4.29
-letalidad neumonía	0.00	2.58	2.26	0.00	19.31

Tabla XI. Características más importantes de los grupos de explotaciones obtenidos mediante CJA a partir del análisis de variables de estructura, producciones y patología.

Los dos primeros grupos obtenidos diferencian explotaciones mixtas de vacuno orientadas a la producción de leche, cuyas instalaciones son modernas (con tanque refrigerador de alta capacidad e instalación de ordeño en plaza) y elevado el consumo de piensos adquiridos fuera de la explotación. El periodo de venta de leche es largo y practican la adopción de terneros. La higiene en el ordeño y el secado de las vacas es más adecuada que en los otros grupos. Están situadas preferentemente en zonas de menor altitud y llevan una pequeña proporción de terneros a los pastos de puerto. Las patologías comunes más representativas son las mamitis de establo (15% de incidencia) y los problemas entéricos y neumónicos en terneros.

El grupo 1 se distingue por la pequeña dimensión y por tener rebaños más viejos. Consume menor cantidad de correctores y hacen la reposición en la propia explotación casi exclusivamente. El periodo de estabulación es más corto.

Este grupo destaca por la importancia de abortos, problemas respiratorios en vacas, mamitis tanto de verano como de establo, retención placentaria, infertilidad y cojeras. La mortalidad de animales adultos es muy baja. Los problemas neumónicos en terneros presentan mucha menor incidencia que en el otro grupo. Las diarreas sin embargo son importantes, sobre todo por su alto índice de letalidad.

El grupo 2 presenta rebaños de mayor dimensión, más jóvenes y con mejores instalaciones. Muchas de sus explotaciones practican lactancia artificial en parte o en todos los terneros. La reposición es adquirida fuera de la explotación y el periodo de estabulación es más prolongado. Su margen bruto medio es más reducido que el del grupo 1 debido a la menor cuantía de los gastos de fuera de la explotación en este último.

En su patología destaca la importancia de las alteraciones digestivas (indigestión, parálisis de panza, meteorismo...) y de las mamitis de establo (15,6%). El resto de los problemas patológicos considerados en animales adultos (retención placentaria, infertilidad, cojeras...) presenta menor incidencia en general que en el grupo primero. La patología

del ternero es la más importante de todos los grupos (procesos neumónicos y entéricos); también la mortalidad perinatal tiene alguna importancia.

Las explotaciones tradicionales de producción mixta carne-leche, que incluyen los grupos 3 y 4, son las de menor tamaño y en ellas la producción principal es la de terneros (escasa producción de leche). Sus instalaciones son antiguas y tradicionales, carecen de fosa de purín, ordeño en plaza y tanque refrigerador. El consumo de piensos comprados en general es bajo. No practican la lactancia artificial ni la adopción de terneros. Las medidas higiénicas y preventivas y las referidas al ordeño y secado no son muy practicadas. Los problemas patológicos presentan en general una incidencia de tipo intermedio entre los grupos más productores de leche y los de terneros. Destacan las cojeras, los problemas respiratorios en vacas y las distocias. La incidencia de procesos neumointestinales en terneros es la más baja de todos los grupos.

No obstante, entre ambos grupos existen notables diferencias. Frente al grupo 3, con menor presencia de ovino, adquisición de parte de la reposición fuera de la explotación y elevados margen bruto unitario y productividad numérica de terneros (terneros vendidos por vaca), el grupo 4 presenta un porcentaje de UG de ovino más importante, la reposición es de la propia explotación y el margen bruto unitario y la productividad numérica de terneros son muy bajos. Las explotaciones de este grupo están situadas en zonas de mayor altitud, por lo que tanto la estabulación como el periodo de pastoreo estival son largos, en detrimento del pastoreo en épocas intermedias. Diversos procesos patológicos de gran importancia como los abortos, cesáreas y otras distocias, infertilidad (número de vacas no gestantes) y mortalidad de adultos son mucho más frecuentes en el grupo 4 que en el resto; pero, sobre todo, destaca la elevadísima mortalidad perinatal y por tanto la mortalidad total de terneros.

El quinto grupo está constituido por explotaciones productoras de terneros y más extensivas, con largo periodo de pastoreo en épocas intermedias y corta estabulación. Los rebaños son de gran dimensión y las instalaciones, modernas (fosa de purín, alojamiento de terneros, lugar para partos). El consumo de concentrados por las vacas es reducido, pero es

importante el de correctores y concentrados para terneros. El periodo de pastoreo es largo y no se destetan los terneros hasta la venta. Las medidas profilácticas son de tipo medio-alto. Están situadas en zonas de mayor altitud.

La patología de los animales adultos presenta en general los menores niveles de incidencia, con la excepción de la infertilidad y las cojeras, que sí tienen relevancia. Sin embargo, en terneros destaca la incidencia de los procesos entéricos y sobre todo de las neumonías, con un elevado número de bajas.

1. La patología en relación con la orientación productiva y el nivel de intensificación de la producción

Resumiendo algunos de los aspectos que anteceden, podemos hablar de tres grandes grupos de explotaciones desde el punto de vista de la orientación e intensificación de la producción. Uno contempla explotaciones mixtas pero con gran importancia de la producción lechera; el segundo estaría formado por explotaciones mixtas en las que la leche es un complemento de la producción principal de terneros, y un tercer grupo definido por explotaciones dedicadas exclusivamente a la producción de carne. Algunas características patológicas caracterizan de alguna forma estos grupos.

En general podemos observar cómo las explotaciones más intensivas en producción de leche son las que padecen mayores problemas patológicos de determinados tipos, mientras las explotaciones de carne con regímenes más extensivos parecen disfrutar de mejores indicadores patológicos; las mixtas ocuparían una posición intermedia entre las anteriores. FAYE y GRELET (1991) y FAYE (1991) encontraron resultados similares en explotaciones menos intensivas de zonas de montaña, las cuales poseían menores problemas sanitarios en relación con otras de mayor producción en zonas llanas, donde las incidencias patológicas eran mayores.

La mamitis de establo se distribuye claramente de forma paralela al nivel de producción de leche de las explotaciones: es máxima en aquellas

con mayor cantidad de leche vendida por vaca. Sin embargo, es en estas explotaciones en las que se practican con más intensidad las medidas de higiene en el ordeño y de secado de las vacas. Esto ha sido señalado en numerosas ocasiones en la bibliografía (BARNOUIN y BROCHART, 1982; BROCHART *et al.*, 1984a; FAYE y GRELET, 1991; BERNUÉS *et al.*, 1993).

A pesar de ser las explotaciones más intensivas en producción de leche las que mayor uso hacen de alimentos comprados (piensos para vacas, correctores, etc.), por lo que podría pensarse que tienen unas raciones alimentarias más equilibradas y ajustadas a las necesidades de los animales, son por el contrario las que presentan mayores alteraciones digestivas (meteorismo, parálisis de panza, indigestión...).

Las diarreas de los terneros parecen tener, asimismo, relación con el nivel de intensificación de la producción de leche de las explotaciones (BARNOUIN *et al.*, 1983; BERNUÉS *et al.*, 1993). En aquellas explotaciones de leche en las que la incidencia de diarrea es menor, la gravedad de las mismas (letalidad) parece estar exacerbada.

Las neumonías de los terneros son frecuentes en explotaciones de leche de elevada dimensión e instalaciones modernas, en las que el manejo del ternero es menos tradicional (lactancia artificial, adopción de otros terneros). Lo mismo sucede en granjas mixtas o de carne, situadas a gran altitud y con prolongados periodos de pastoreo, sobre todo en el puerto.

Las explotaciones especializadas en producción de terneros no presentan una patología específica; su principal característica es la escasa relevancia de todos los procesos patológicos que afectan a animales adultos. Los problemas digestivos y respiratorios en terneros tienen cierta importancia, sobre todo por la elevada letalidad que los últimos provocan.

El grupo de explotaciones mixtas con producción lechera intermedia se sitúa entre los otros dos grupos en cuanto a incidencias patológicas se refiere; existen algunos factores relacionados con otros aspectos del sistema que pueden ayudar a explicar las variaciones existentes en sus características patológicas.

2. La patología en relación con otros elementos del sistema

La incidencia de determinadas patologías tiene que ver además con otros aspectos referentes a la estructura y manejo de las explotaciones.

Las explotaciones tradicionales en cuanto a estructura (antiguas, sin fosa de purín, gran proporción de ovino, etc.) y manejo (escaso consumo de piensos, reposición propia) y de aptitud mixta con escasas producciones de leche, se caracterizan por más que notables problemas reproductivos y del parto. En efecto, la mortalidad perinatal, el componente más importante de la mortalidad total en terneros, así como mayores problemas de cesárea y otras distocias, son muy frecuentes en estas explotaciones. Además, son las que presentan mayores tasas de abortos y de infertilidad. Este conjunto de procesos supone una importantísima merma económica para estas explotaciones cuya productividad numérica de terneros y, por tanto, el margen bruto unitario son muy bajos. BARNOUIN y BROCHART (1982) señalan la infertilidad en el primer lugar en cuanto a procesos con incidencia económica en las explotaciones bovinas de carne.

En el conjunto de explotaciones de mayor orientación lechera, podemos señalar un grupo de dimensión media, algo más tradicionales en manejo y estructura (rebaños viejos, reposición propia, menor consumo de correctores, épocas de pastoreo más prolongadas, etc.) y que se caracterizan por presentar en mayor grado, además de los problemas característicos de los otros grupos lecheros (mamitis clínicas de establo, alteraciones digestivas y neumoenteritis en terneros), otros como problemas respiratorios, mamitis de verano, retención placentaria, infertilidad y cojeras.

La mamitis de verano no parece directamente relacionada con el nivel de mamitis de establo ni de producción de leche de los rebaños, sino que podría tener que ver con un mayor uso de los pastos de verano (BERNUÉS *et al.*, 1992) y con peores medidas de secado de las vacas tras la lactación.

Del mismo modo, el hecho de que la estabulación sea muy corta, frente a un periodo de pastoreo en el puerto y sobre todo en épocas intermedias muy prolongado, en explotaciones que además están situadas en zonas altas, puede ser causa de la elevada letalidad que originan los problemas neumónicos en terneros, al pastar éstos en épocas frías.

CONCLUSIONES

1. Los valles de montaña estudiados tienen una patología característica, dominada por los procesos mamarios (mamitis de establo y de verano), los problemas reproductivos (fundamentalmente infertilidad y retención placentaria) y la patología podal. En lo que se refiere a los terneros, las diarreas y las neumonías son los procesos de mayor incidencia, aunque también es relevante la tasa de mortalidad perinatal.

2. Desde el punto de vista de las repercusiones económicas, destacan dos grandes bloques patológicos que inciden directamente sobre las producciones del vacuno en estas zonas y por tanto son causa de pérdidas:

- Las *mamitis clínicas de establo y de verano* repercuten sobre la producción de leche; las últimas suponen en casi un 100% de los casos la pérdida irreversible del cuarterón afectado. Considerados los antecedentes bibliográficos, es previsible una enorme extensión de mamitis subclínicas, principales causantes de pérdidas en la producción lechera.
- Los *problemas reproductivos* tienen asimismo elevada repercusión sobre los resultados económicos: el 7,1% de las vacas quedan vacías cada año, con la consiguiente disminución en el número de terneros producidos. Las retenciones placentarias, los abortos y otros procesos que no han podido ser estudiados en este trabajo (metritis, quiste ovárico, etc.) contribuyen a incrementar el intervalo entre partos. Bajo este epígrafe también destacan de manera sobresaliente los problemas del parto (cesáreas y otras distocias) y periparto (mortalidad perinatal), causantes de pérdidas por bajas entre las hembras y de manera acentuada en la cría.

3. Las medidas higiénicas y profilácticas practicadas en las zonas estudiadas son, en general, deficientes: un tercio de las explotaciones no practica medidas de higiene general; sólo un 20% tiene medidas higiénicas adecuadas en el ordeño y el secado; no se realizan controles reproductivos periódicos ni análisis del estado de las ubres de vacas lecheras para detección y prevención de mamitis subclínicas. La insuficiencia de estas medidas tiene enormes repercusiones sobre la calidad higiénica de la leche, el

precio obtenido por ella y el control de las principales enfermedades (mamitis, etc.). La principal causa de reposición en el rebaño es la edad avanzada de los animales (el 50% de los casos), mientras que por causas productivas (bajos rendimientos reproductivos y lecheros) el reemplazo de animales es muy bajo (el 21% de los casos).

4. Existen interrelaciones evidentes entre la patología característica del rebaño («perfil patológico») y el sistema de explotación practicado en las explotaciones de ganado vacuno de estas zonas de montaña. Son especialmente importantes las relaciones entre la patología y la orientación e intensificación de la producción.

5. Las *explotaciones más intensivas en cuanto a la producción de leche* presentan, en general, mayores problemas patológicos que el resto. En estas explotaciones, con características propias en cuanto a estructura (tanque refrigerador de leche, ordeño en plaza, instalaciones modernas, etc.), manejo (mayor utilización de *inputs* de alimentación, lactancia artificial, etc.), relaciones con el entorno (menor utilización de puertos y estabulación prolongada) e higiene (medidas de ordeño y secado) destacan los problemas neumónicos y entéricos en terneros, las alteraciones digestivas en vacas y, sobre todo, las mamitis de establo, cuya incidencia está directamente correlacionada con la producción de leche.

6. Las *explotaciones de producción especializada en terneros y de mayor dimensión* tienen menores problemas patológicos. En estas explotaciones, con instalaciones modernas y rebaños grandes, poco consumo de piensos compuestos para animales adultos y largos periodos de pastoreo en puerto y en zonas intermedias, sólo destacan los problemas diarreicos y sobre todo neumónicos en los terneros. Estos últimos causan gran número de bajas debido al pastoreo de los animales jóvenes en épocas frías.

7. Las *explotaciones de orientación mixta carne-leche* se sitúan entre los dos sistemas especializados en cuanto a niveles generales de incidencias patológicas. En ellas, algunos aspectos relacionados con el sistema de explotación practicado, como son las características más tradicionales en cuanto a estructura y manejo, diferencian un grupo de explotaciones que destacan por la elevada incidencia de problemas reproductivos (infertili-

dad y mortalidad perinatal), que conducen a una productividad numérica en terneros muy baja (terneros vendidos por vaca) y por tanto también a un bajo margen bruto de explotación.

8. Pueden identificarse en los valles estudiados dos «complejos patológicos» que se distribuyen en las explotaciones en función de dos ejes: una *patología mamaria y digestiva* en terneros, según la orientación y el nivel de intensificación de la producción lechera, y una *patología reproductiva y del parto*, relacionada con el carácter más o menos tradicional de las explotaciones.

9. Las mamitis de verano o de puerto, significativamente más frecuentes en uno de los valles estudiados (Broto), no están relacionadas con el nivel de producción lechera. La más prolongada utilización de pastos de altura estivales y las deficientes medidas profilácticas en el secado de los animales, propias de esta zona, constituyen factores de riesgo de esta enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

- ASBY C. B., ELLIS P. R., GRIFFIN T. K. y KINGWILL R. G. (1975). The Benefits and Costs of a System of Mastitis Control in Individual Herds. University of Reading. N° 17. 1975.
- BARNOUIN J. (1981). L'Enquête Éco-Pathologique Continue en Élevages-Observatoires: un Système d'Étude de la Pathologie Multifactorielle. Milieu, Pathologie et Prévention chez les Ruminants, INRA Publ., 13-21.
- BARNOUIN J. y BROCHART M. (1982). Hiérarchie des Problèmes Pathologiques Rencontrés sur des Vaches Allaitantes Limousines. GTV 82-5-B-245, 3-10.
- BARNOUIN J., FAYET J. C., BROCHART M., BOUVIER A. y PACCARD P. (1983). Enquête Éco-Pathologique Continue: 1. Hiérarchie de la Pathologie Observée en Élevage Bovin Laitier. Ann. Rech. Vét. 14 (3), 247-252.
- BARNOUIN J., FAYET J. C., JAY M. y BROCHART M. (1986). Enquête Éco-Pathologique Continue: Facteurs de Risque des Mammmites de la Vache Laitière. 1. Analyses Multidimensionnelles sur Données d'élevage. Can. Vet. J. 27, 135-145.

- BARNOUIN J. y KARAMAN Z. (1986). Enquête Éco-Pathologique Continue: 9. Influence de Niveau de Production sur la Pathologie de la Vache Laitière. *Ann. Rech. Vét.* 17 (3), 331-346.
- BERNUÉS A., MANRIQUE E. y MAZA M.^a T. (1992). How to Delimit and Use the Concept of an Ecosanitary System in Farming. Second International Symposium on «The study of livestock farming systems in a research and development perspective». Zaragoza.
- BERNUÉS A. (1994). Economía de la sanidad animal en áreas de montaña: interrelaciones entre la patología y los sistemas de explotación de vacuno y evaluación económica de programas sanitarios. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza.
- BERNUÉS A., MANRIQUE E. y MAZA M.^a T. (1993b). Incidencias Patológicas en Explotaciones de Vacuno de Montaña con Diferentes Niveles de Producción Lechera. *Información Técnica Económica Agraria*. Vol. extra 12 (II), 628-630.
- BIGGS A. (1988). Mastitis Control in a Devon Veterinary Practice. British Mastitis Conference. Cambridge UK.
- BLOWEY R. W. (1986). An Assessment of the Economic Benefits of a Mastitis Control Scheme. *The Veterinary Record* 29, 551-553.
- BROCHART M., BARNOUIN J., CHASSAGNE M., FAYE B. y FAYET J. C. (1984a). Vaches Laitières: Contribution des Enquêtes Écopathologiques à l'établissement des Programmes Sanitaires d'élevages. *Les Entretiens de Bourgelat* 1-43-74, 43-74.
- BROCHART M., BARNOUIN J. y FAYET J. C. (1984b). Les Mammmites dans l'Enquête Éco-Pathologique Continue en Élevages-Observatoires. *Bulletin des G. T. V.* 5, 7-23.
- DOBBINS C. N. (1977). Mastitis Loses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 170 (10), 1129-1132.
- EKESBO I. y OLTENACU P. (1993). Epidemiological Study of Mastitis in Dairy Cattle. *Int. Symposium on Ecopathology and Animal Health Management*. Clermont-Ferrand. France.
- FAYE B. (1991). Interrelationships between Health Status and Farm Management System in French Dairy Herds. *Pre. Vet. Med.* 12, 133-152.
- FAYE B. y BROCHART M. (1986). Enquête Éco-Pathologique Continue: 7. Approche Épidémiologique des Mammmites Post-Partum chez la Vache Laitière: Étude Descriptive et Typologie des Élevages. *Ann. Rech. Vét.* 17 (3), 297-311.
- FAYE B. y GRELET Y. (1991). Profils Sanitaires en Élevage Bovin Laitier mise en Relation avec une Typologie d'Exploitations. INRA. Département de Recherches sur les Systèmes Agricoles et le Développement. N° 21. Junio 1991.
- FETROW J. y ANDERSON K. (1987). The Economics of Mastitis Control. *Compendium Food Animal* 9 (3), 103-110.
- GILL R., HOWARD W. H., LESLIE K. E. y LISSEMORE K. (1990). Economics of Mastitis Control. *J. Dairy Science* 73, 3340-3348.

- GOODGER W. J. y FERGUSON G. (1987). Benefit and Costs of a Control Program for an Epizootic of *Staphylococcus aureus* Mastitis. J. of the American Veterinary Medical Association 190 (10), 1284-1287.
- JACTEL B. (1986). L'Impact Économique des Maladies Animales. Un Exemple: les Mammmites Bovines. Épidémiologie et Santé Animale 11, 19-36.
- KIRK J. H. (1979). Economics and Mastitis. Veterinary Medicine/Small Animal Clinician August 1979, 1147-1149.
- KLEINSCHROTH E., RABOLD K. y DEKENE J. (1989). La Mastitis. Ed. Grünland S. A. 79 pp.
- LANDAIS E. (1991). Écopathologie et Systémique. INRA. Département de Recherches sur les Systèmes Agricoles et le Développement. N° 21. Junio 1991.
- MILLER G. Y. y DORN C. R. (1990). Costs of Dairy Cattle Diseases to Producers in Ohio. Prev. Vet. Med. 8, 171-182.
- ZORRAQUINO M. A. (1986). Importancia de la Mamitis en la Producción Lechera. Bovis 10, 13-17.

LAS AVES LIMÍCOLAS DE ARAGÓN

Alberto BUENO MIR¹

RESUMEN.—La finalidad primordial de este estudio es aportar conocimientos al *status* general de las aves limícolas en Aragón. De las 44 especies presentes, más de la mitad pueden ser vistas de forma común e incluso abundante y se observan sobre todo en las épocas de migración (primavera y otoño). Sólo ocho especies son nidificantes regulares. Las 12.500 has dedicadas al cultivo de arroz (año 1995) y que se localizan mayoritariamente en la provincia de Huesca son el medio más importante para estas aves. Le siguen en importancia las lagunas de Gallocanta y La Zaida en años favorables y, en menor medida, Sariñena.

ABSTRACT.—The main purpose of this survey is to provide some knowledge about the general status of waders in Aragón. Among the 44 species which are present, more than a half can be watched commonly, even in plenty, mostly on passage (spring and autumn). Only eight of these species are regular breeding. The 12,500 hectares of rice cultivation (1995), mainly located in the province of Huesca, are the most important environment for these birds. Next after it are the Gallocanta and La Zaida lakes, and to a lesser extent, Sariñena.

KEY WORDS.—Waders, breeding, passage, inland waters, rice fields, Aragón.

¹ Sociedad Española de Ornitología-ARAGÓN, Huesca. Vol. 2a (enero 1996).

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se ha realizado como contribución al grupo de trabajo sobre migración de limícolas por Iberia, coordinado por T. Velasco y C. M. Álvarez, en el que colaboran algunos miembros de la S.E.O. (Sociedad Española de Ornitología). La finalidad última es aportar conocimientos al *status* general de este grupo de aves en la región aragonesa.

Las aves acuáticas se encuentran bien representadas en Aragón, debido a la existencia de un buen número de zonas húmedas que presentan características apropiadas, sobre todo lagunas como las de Gallocanta y Sariñena, los diferentes humedales del valle del Ebro,² Cinco Villas, Hoya de Huesca y Bajo Cinca-La Litera, grandes pantanos y tramos concretos de los ríos Ebro, Cinca y Gállego.

Además, las amplias extensiones de cultivos de regadío y arrozales ofrecen excelentes condiciones a las limícolas. Las 12.500 has dedicadas al cultivo del arroz (año 1995) representan el 30% del total nacional y se constituyen en el medio más utilizado por estas aves.

La mayoría de los datos manejados corresponden al período 1970-1995. Gran parte de la información anterior a 1980 ha sido tomada de dos de las obras ya clásicas sobre aves aragonesas: PEDROCCHI, 1979 (28) y ARAGÜÉS y LUCIENTES, 1980 (8), en especial de la excelente revisión fenológica contenida en esta última. Para los años más recientes, se han consultado numerosas publicaciones sobre aves acuáticas, todas ellas recogidas en el apartado de bibliografía (1-38).

A nivel regional destacan sobre todo los censos de poblaciones invernantes (2, 3, 4, 17, 36, 37) y, en espera de la próxima publicación del *Atlas de aves nidificantes*, de la Diputación General de Aragón (D.G.A.), algunos trabajos sobre limícolas reproductoras (32, 33, 35). Las zonas

² En el presente trabajo, cuando se habla del valle del Ebro como zona geográfica para la localización de algunas especies nos referimos con carácter general al medio físico constituido por el propio cauce del río, galachos, desembocadura de los principales afluentes, huertas, balsas de riego, embalses (fundamentalmente Mequinenza-Ribarroja) y humedales próximos (saladas de Bujaraloz-Sástago, Alcañiz, Chiprana, Azaila, Hoya de Almochuel y balsa del Planerón).

húmedas situadas al norte del valle del Ebro y la provincia de Huesca son las áreas en las que se ha recopilado mayor número de datos.

Además de varios estudios sobre especies y zonas concretas (7, 12, 15, 26, 31, 38), existe abundante información fenológica gracias sobre todo a trabajos de síntesis y recopilación de citas inéditas (1, 13, 14, 16, 29, 30). Destaca la labor contenida en el archivo del B.O.H. (14, 16), donde se recopilaron 615 observaciones correspondientes a las 24 especies de las que se disponía de menor información, en el período 1970-1988, y las 639 diferentes visitas realizadas a dos importantes zonas húmedas de la Hoya de Huesca durante el período 1976-1989 (1). Colaboración meritoria es la de los siguientes autores: J. C. Alberó, A. Bueno, J. M. Cereza, P. Lara, J. Lavedán, J. López Pardo, J. D. Moreno, C. Pedrocchi, M. Platteeuw, J. C. Usieto y K. Wouteersen.

En el Bajo Aragón, los excelentes trabajos del Colectivo de Guardas-D.G.A. (18-20) sobre seguimiento de aves acuáticas han proporcionado valiosa información. No faltan abundantes referencias a la laguna de Gallocanta repartidas por diferentes publicaciones (9, 10, 23) y observaciones inéditas aportadas para este estudio por A. Aragüés Sancho, hijo (AA).

La información se ha completado con datos de otras áreas ibéricas (5, 6, 10, 22, 24, 25, 34) y en especial con los referidos a limícolas nidificantes en las vecinas regiones de Cataluña y Navarra (21, 27). Por último, son numerosos los datos propios aportados a este estudio en la totalidad de zonas húmedas aragonesas (1976-1995).

Las citas más actuales corresponden al *Anuario ornitológico de Aragón. Rocín. 1991-1992* (36), así como al correspondiente a 1993-1994, en preparación. El listado sistemático contenido en esta publicación constituye la revisión más completa y actualizada sobre las aves de Aragón y de ahí se ha extraído el *status* de las limícolas aragonesas (Tabla I).

Las especies se presentan por familias, con sus nombres en español, científico y aragonés (11), siguiendo el orden establecido en la *Lista de las Aves de la Península Ibérica*, de E. DE JUANA (1995).

CLAVE	CATEGORÍAS DE OBSERVACIÓN
R	Residente: presente todo el año en número apreciable.
r	Residente en número escaso.
Ri	Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.
E	Estival: habitual en primavera y verano.
e	Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.
Er	Principalmente estival, con pequeñas poblaciones residentes.
I	Invernante: habitual en otoño e invierno.
i	Invernante, con cifras reducidas.
Ir	Invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes.
P	Paso: especie que se observa exclusivamente en paso. En número apreciable.
p	Especie que se observa exclusivamente en paso. En número muy reducido.
A	Accidental o divagante: con menos de diez citas registradas.
CATEGORÍAS DE NIDIFICACIÓN	
Nr	Nidificante en número apreciable y de forma regular.
nr	Nidificante en número reducido (< 100 parejas) pero de forma regular.

LISTADO DE ESPECIES AGRUPADAS SEGÚN SU *STATUS* GENERAL

Especies que se observan en Aragón de forma común e incluso abundante: cigüeñuela, alcaraván, chorlito chico, chorlito grande, chorlito patinegro, chorlito carambolo, chorlito dorado, chorlito gris, avefría, correlimos gordo, correlimos tridáctilo, correlimos menudo, correlimos zarapitín, correlimos común, combatiente, agachadiza chica, agachadiza común, chocha perdiz, aguja colinegra, archibebe oscuro, archibebe común, archibebe claro, andarríos grande, andarríos bastardo, andarríos chico.

Especies que se observan en Aragón en escaso número y casi exclusivamente en los pasos: avoceta (se observa escasa durante todo el año y muy localizada), correlimos de Temmick, aguja colipinta, zarapito trinador, zarapito real (escaso invernante), archibebe fino, vuelvepedras.

Especies nidificantes en Aragón de forma regular: cigüeñuela, avoceta, alcaraván, chorlito chico, chorlito patinegro, avefría, chocha perdiz, andarríos chico.

Especies nidificantes en Aragón de forma irregular o excepcional: archibebe común, chorlito grande.

Especies divagantes en Aragón: ostrero común, canastera, chorlito social, correlimos pectoral, correlimos oscuro, correlimos falcinelo, correlimos canelo, agachadiza real, archibebe patigualdo chico, falaropo de Wilson, falaropo picofino, falaropo picogruoso.

Tabla I. *Status* de las aves limícolas de Aragón
(extraído del *Anuario ornitológico de Aragón. Rocín. 1991-1992*, SEO-Aragón).

RESULTADOS Y COMENTARIO POR ESPECIES

RecurvirostridaeCigüeñuela (*Himantopus himantopus*) (E N r)

Sartanero

Especie estival que se encuentra ampliamente distribuida como nidificante. Es, junto con el alcaraván, la limícola más numerosa como reproductora, aunque sus efectivos están sujetos a grandes fluctuaciones. Ocupa la totalidad de los cultivos de arroz de las provincias de Huesca y Zaragoza, con preferencia por aquellas extensiones más asentadas. Estimaciones recientes en estas áreas (SÁNCHEZ, 1993) situarían la población nidificante por encima de las 700 parejas. Además ocupa otras zonas húmedas, entre las que destaca el núcleo reproductor de Gallocanta, con varios cientos de parejas en temporadas favorables. Aunque escasa, ya se cita como nidificante desde la década de los 70 en Gallocanta, Sariñena, regadíos del Bajo Cinca y otras localidades del valle del Ebro (saladas de Monegros). La extensión del cultivo de regadío y en especial del arroz ha propiciado un continuo incremento de su población. Algunos otros enclaves conocidos donde se ha citado como nidificante son: La Zaida, Hoya de Almochuel, humedales de las Cinco Villas, Chiprana y zonas salinas a lo largo de todo el valle del Ebro.

Como migrador se puede ver en la práctica totalidad de humedales aragoneses, con concentraciones postnupciales notorias en algunas lagunas, balsas de riego y tablas de arroz. En Aragón se observa desde la segunda quincena de marzo hasta finales de septiembre, con citas extremas a mediados de octubre. Son muy escasos los registros invernales, siempre de ejemplares aislados.

Avoceta (*Recurvirostra avosetta*) (ep nr)

Abozeta

La avoceta es migradora en la región y cuenta con una pequeña población nidificante de forma regular, aunque con efectivos variables. El núcleo fundamental de cría se sitúa en Gallocanta, donde en años favorables se puede alcanzar el centenar de parejas (1991). Han nidificado también en Sariñena, aunque de forma muy irregular, en la década de los 70, con un máximo de al menos 30 parejas en 1978 (C. Pedrocchi). En los

últimos 15 años y tras la regulación de las aguas de la laguna, su presencia como nidificante ha sido excepcional, con la cría de alguna pareja aislada (año 1984, C. Pedrocchi).

Esta especie, aunque muy localizada y escasa, puede ser observada en Aragón durante todos los meses del año. Como migradora se observa en la práctica totalidad de las zonas húmedas aragonesas, inclusive pantanos de montaña (muy ocasionalmente), arrozales y humedales del Bajo Aragón. La gran mayoría de las observaciones en paso es de pequeños grupos o ejemplares aislados, aunque en ocasiones pueden ser citados bandos numerosos, sobre todo en Sariñena, La Zaida y Gallocanta. Es más abundante en el paso primaveral; los meses de marzo y abril recogen el mayor número de citas. En otoño, fundamentalmente septiembre, aunque no faltan datos a finales de agosto e incluso en octubre. Como invernante es mucho más rara; se han citado escasos ejemplares en Gallocanta, Sariñena, Valdabra, Ariéstolas (Bajo Cinca) y salada de Azaila, siempre de forma muy irregular.

Burhinidae

Alcaraván (*Burhinus oedicnemus*) (Er Nr)

Algarabán

Nidificante de forma regular y todavía en número apreciable (por encima del millar de parejas). Ave esteparia habitual en primavera y verano en terrenos abiertos con escasa vegetación y generalmente llanos. También en zonas de arbolado disperso y con suelo pedregoso (almendrares). Puede ser visto en las proximidades de encharcamientos, balsas de riego, lagunas y vegas sin cultivar, pero sobre todo en terrenos labrados y grandes llanuras a lo largo de todo el valle del Ebro, inclusive Monegros. Se observa también en pequeños llanos de la depresión Ibera, área de Gallocanta, parameras turolenses (valle del Jiloca) y Cinco Villas. En la provincia de Huesca su población ha disminuido sensiblemente en los últimos años, pero todavía es frecuente en algunas zonas de secano en la Canal de Berdún, depresión media prepirenaica, somontano oscense y enclaves apropiados al norte de la sierra de Alcubierre (llanos de La Violada, Hoya de Huesca y Bajo Alcanadre).

Algunas pequeñas poblaciones son sedentarias, aunque dada su amplia distribución y con apoyo en los datos obtenidos, muy exclusivos de zonas húmedas, su *status* real resulta insuficientemente conocido. Hay estimaciones fiables de la población reproductora en la provincia de Teruel (F. J. Sampietro), con un mínimo de 700 parejas repartidas fundamentalmente en puntos del valle del Ebro y en zonas altas de parameras, donde alcanza los 1.200 m de altitud. Existe un notable paso migratorio de ejemplares provenientes del norte, detectable en los meses de febrero y marzo y de forma especial desde finales de septiembre a finales de noviembre, época en la que pueden ser vistos grupos nutridos (incluso por encima del centenar) que llegan a establecerse durante varios días en determinadas áreas. Como invernante es más escaso y probablemente en regresión.

Charadriidae

Chorlitejo chico (*Charadrius dubius*) (EP Nr)

Chifleta chicota

Habitual en primavera y verano, principalmente estival y con un paso migratorio bastante apreciable. Varios centenares de parejas nidifican en Aragón de forma más o menos regular, fundamentalmente en los cursos medio y bajo de algunos de los más importantes ríos. Las poblaciones reproductoras más estables se localizan en zonas de graveras en los ríos Ebro, Cinca, Aragón y Gállego y no es raro en el resto de los ríos aragoneses. Frecuente en áreas de arrozales, realiza la puesta en la gravilla pedregosa de algunos caminos (J. M. Sánchez). Ha nidificado también, aunque de forma más irregular, en Gallocanta, Sariñena, balsas de riego en las Cinco Villas, Chiprana, humedales del Bajo Cinca y Almochuel. En el Bajo Aragón parece algo más escaso, aunque es probable su nidificación en los pantanos de Santolea y Cueva Foradada. Dada su amplia distribución, es difícil estimar el número exacto del contingente de reproductores y es posible sea más común de lo supuesto en toda la depresión del Ebro y tramos apropiados del resto de los ríos aragoneses.

En migración se observa ampliamente en todo tipo de zonas húmedas apropiadas, inclusive ríos de montaña, pequeñas balsas de riego y cultivos de regadío. El paso primaveral comienza a primeros de marzo y se alarga

hasta mediados de mayo. En otoño, fundamentalmente en septiembre, aunque se observan migrantes tardíos hasta mediados de octubre. Muy raras citas en invierno para todo Aragón.

Chorlito grande (*Charadrius hiaticula*) (P)

Chifleta gran

Se observa sobre todo en los meses de migración. Es ave común y ampliamente distribuida en playas de fango, encharcamientos, arrozales y lagunas con orillas despejadas de todo Aragón. En Gallocanta es muy común en los pasos y pueden ser vistos pequeños bandos, incluso de unas cuantas decenas. Existen observaciones estivales en Gallocanta y lagunas del valle del Ebro, con datos muy antiguos que hacen referencia a su posible nidificación en Gallocanta en 1973. También en Sariñena a finales de los 70, con el hallazgo de un nido el 22.06.78 (C. Pedrocchi), dato excepcional.

En Aragón la migración primaveral se concentra sobre todo en los meses de marzo y abril; es más escasa en mayo. En paso otoñal se observa en septiembre y octubre, con máximos entre la segunda quincena de septiembre y la primera de octubre, especialmente en la Hoya de Huesca, donde la especie ha sido bien estudiada. En el otoño a veces aparecen bandos más numerosos en Gallocanta (hasta 150 ejemplares el 13.10.88, AA) y Sariñena (hasta 100 ejemplares el 11.09.75). En invierno la especie ha sido citada en muy contadas ocasiones.

Chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*) (rP nr) Chifleta patinegra

Nidificante escaso (apenas unas cuantas parejas) y algo más común en los pasos. Aunque nidifica de forma regular, su número ha sufrido un claro declive en los últimos años. Ha nidificado, entre otras localidades, en Gallocanta, Sariñena, Chiprana y saladas de Monegros. En la actualidad todavía lo hace de forma regular en Gallocanta y Chiprana.

En migración se observa en pequeños grupos en zonas apropiadas con playas o terrenos despejados de todo Aragón. Común en Gallocanta (hasta 120 ejemplares en abril de 1982, AA), Sariñena, lagunas del valle del

Ebro, Cinco Villas, Hoya de Huesca, humedales del Bajo Cinca, balsas de la central térmica de Andorra, arrozales y tramos de ríos. Se cita desde finales de febrero a mediados de octubre, pero sobre todo en abril y septiembre, coincidiendo con los pasos. Como invernante es muy escaso, aunque quizá más frecuente que los otros chorlitejos.

Chorlito carambolo (*Charadrius morinellus*) (P)

Chiflete d'o norte

Se observa exclusivamente en migración y a veces en número apreciable, aunque de forma muy variable. Nidificante comprobado en el alto Pirineo oriental (Cataluña) los años 1980, 1981 y 1982 y parece ser que en 1995. No se tienen evidencias de su presencia estival en el Pirineo aragonés, aunque cabría destacar la observación de dos ejemplares juveniles al fondo de la Foya de Aragüés (valle de Aísa) el 10.09.90 (V. Pedrocchi y B. Domínguez; véase *Lucas Mallada*, 2) y hasta diez individuos (con un mínimo de cuatro juveniles) en las faldas del macizo de Monte Perdido los últimos días de agosto de 1991 (véase *Lucas Mallada*, 3). Ambas localidades están situadas por encima de los 2.300 m sobre el nivel del mar.

En los pasos ya se cita de forma regular en Belchite desde la década de los 70, con algún dato muy antiguo en la cima del Moncayo. El paso en Aragón se centra en marzo-abril y en septiembre-principios de octubre (aunque se ha observado desde finales de agosto a finales de octubre e incluso en noviembre). El mejor enclave de la región es el saso de Belchite, donde es regular sobre todo en migración otoñal (hasta 174 ejemplares en el 81, AA). Otros lugares del valle del Ebro donde se ha observado son: afueras de Zaragoza, Sástago, Vinaceite, Almochuel, Alcañiz, Bujaraloz y Ballobar; ha sido citado también en Gallocanta, Campo Visiedo y Añón. X. FERRER *et al.* (1986) datan en Aragón concentraciones migratorias de más de dos mil individuos (*Història Natural dels Països Catalans*) y A. ARAGÜÉS afirma la presencia antigua en el área de Belchite de grupos incluso por encima de las quinientas aves (*Ardeola*, 32 [2], 1985).

Chorlito dorado (*Pluvialis apricaria*) (I)

Chiflete dorado

Invernante regular en la región y de presencia más acusada en los pasos. Frecuentemente asociado con estorninos pintos y avefrías, se distribuye ampliamente en zonas de arrozales y otros cultivos en la comarca de las Cinco Villas, mitad occidental de la provincia de Huesca, humedales del Bajo Cinca, arrozales del Ebro y Gallocanta. Más raro en el Bajo Aragón, con datos muy escasos de ejemplares aislados.

Aunque ha sido visto prácticamente durante todos los meses del año (individuos aislados sobre todo en Gallocanta y Sariñena), se observa mayoritariamente desde octubre y hasta bien entrado el mes de marzo, con máximos en diciembre, enero y febrero (hasta 450 ejemplares en Valdabra en febrero de 1987 y varios cientos en Alfajarín los últimos años). Cuantitativamente es una de las limícolas más abundantes en la época invernal.

Chorlito gris (*Pluvialis squatarola*) (iP)

Chiflete griso

Fundamentalmente migrador e invernante reducido y distribuido muy irregularmente. Mucho más escaso que el chorlito dorado, con cifras que rara vez superan la docena (58 ejemplares en arrozales de Ejea el 13.05.95, AA), y, al igual que éste, bastante raro en el Bajo Aragón. En la vertiente izquierda del valle del Ebro, ha sido citado en las Cinco Villas, La Sotonera, Hoya de Huesca, Sariñena, arrozales y zonas húmedas del Bajo Cinca, casi exclusivamente en los pasos.

Los meses preferentes de migración son abril y mayo para la primavera y agosto, septiembre y octubre en el paso postnupcial. En Gallocanta y La Zaida, donde es algo más común, se ha citado también a mediados de marzo y en el mes de noviembre. Suele ser habitual observar ejemplares que aún conservan plumaje de verano a finales de agosto y principios de septiembre, así como en el mes de mayo, ya de regreso a sus zonas de cría en la tundra ártica.

Avefría (*Vanellus vanellus*) (Ir nr)

Chudía

Como invernante es la limícola más frecuente en las cercanías de las zonas húmedas de todo Aragón. Existe una pequeña población residente

muy por debajo de las 100 parejas, repartida en pequeños núcleos. Nidificante antigua en Gallocanta desde la década de los 70 y observada regularmente como estival en los 80 en zonas apropiadas de regadío, tanto al norte como al sur del valle del Ebro, y también en la laguna de Sariñena y alrededores. Todo ello en coincidencia con la expansión observada en algunas zonas del interior de Cataluña (Lérida) y en el valle del Ebro en Navarra, donde nidificó a principios de los 80 y ya se ha hecho más regular. Además de Gallocanta, La Zaida y Guialguerrero (Cubel), ha nidificado en algunos arrozales de la provincia de Huesca. En el Bajo Aragón ha criado en la laguna de Bezas (Teruel) y existen algunas observaciones estivales en la estanca de Alcañiz y Hoya de Almochuel.

Como invernante puede ser vista en la práctica totalidad de la región, aunque siempre en llanuras cultivadas o cerca del agua. Se observa desde finales de septiembre hasta finales de marzo y se pueden detectar entradas masivas bien avanzado el mes de octubre. En años favorables, el contingente de avefrías invernantes en Aragón bien pudiera superar las 20.000 aves. Se distribuye ampliamente, aunque con un acusado gregarismo en lo más crudo del invierno, en las áreas más favorables. Esto puede ocasionar registros de varios miles de aves juntas, especialmente en zonas de regadío al norte del valle del Ebro: comarca de las Cinco Villas, arrozales de Huesca, regadíos del Bajo Cinca, Alfajarín y también a lo largo de toda la huerta del Ebro y valle del Jalón.

Scolopacidae

Correlimos gordo (*Calidris canutus*) (P)

Bardero gordo

Se observa exclusivamente en paso; es ave de presencia regular, aunque no demasiado abundante. Ocupa preferentemente las playas descubiertas de las lagunas y embalses aragoneses, por lo que su presencia, aunque escasa, es más que probable en los humedales de las Cinco Villas y el Bajo Cinca. Ha sido citado en Gallocanta, La Zaida, saladas de Monegros, Sariñena, La Sotonera y albercas y pantanos de la Hoya de Huesca. En ocasiones pueden verse grupos de varias decenas (88 ejemplares en

Gallocanta en mayo de 1987, AA) y no es raro en áreas de arrozales (40 ejemplares en Ejea en mayo de 1995, AA).

En primavera se observa desde principios de marzo a principios de mayo y especialmente en abril; en otoño, desde principios de septiembre a finales de octubre, aunque existen escasos datos en el mes de agosto e incluso a finales de julio. Como invernante es excepcional, al menos al norte del valle del Ebro (un ejemplar en las saladas de Bujaraloz en enero de 1987).

Correlimos tridáctilo (*Calidris alba*) (P)

Bardero patinegro

Se observa casi exclusivamente en los pasos y en Aragón su presencia parece menos frecuente que la del correlimos gordo, pues es citado de forma más irregular. Como migrador su número es muy reducido y se trata generalmente de individuos solitarios o de unas pocas aves. Ha sido visto entre otras localidades en Gallocanta (hasta 34 ejemplares en mayo de 1987, AA), Sariñena, La Sotonera, alberca de Loreto, Almochuel, estanca de Alcañiz, balsas de la central térmica de Andorra y arrozales al norte del valle del Ebro; existe un dato de migración otoñal en el Parque Nacional de Ordesa.

En primavera se observa desde marzo a mediados de mayo, con mayoría de datos en abril y comienzos de mayo; en otoño, sobre todo en septiembre, aunque existen algunos registros en agosto y octubre. Como invernante es excepcional y ha sido citado, entre otras localidades, en Azaila y Sariñena.

Correlimos menudo (*Calidris minuta*) (PI)

Barderet

Se observa fundamentalmente como migrador y en número apreciable. También es habitual como invernante, aunque con efectivos más reducidos. Es el correlimos más común en la región y son varios centenares los que atraviesan Aragón en el transcurso de las migraciones. Se observan ejemplares aislados, aunque frecuentemente se ven pequeños grupos y en ocasiones varias decenas, especialmente en las zonas más apropiadas:

Gallocanta, La Zaida, encharcamientos de cultivos y arrozales y laguna de Sariñena, donde era más abundante hace unos años. Común también en el resto de zonas húmedas aragonesas y en el Bajo Aragón.

Los pasos son bastante prolongados y se observa desde mediados de agosto hasta bien entrado el mes de mayo. Meses preferentes del paso migratorio son abril para la primavera y septiembre y octubre en el paso otoñal, con concentraciones importantes especialmente en Gallocanta (182 ejemplares en septiembre de 1993, AA) y La Zaida (200 ejemplares en septiembre de 1991, AA). Como invernante es más escaso y ya se cita de forma regular en Gallocanta desde la década de los 70. En la actualidad, también en zonas de arrozales al norte del valle del Ebro y humedales del Bajo Cinca (Rafales).

Correlimos de Temminck (*Calidris temminckii*) (p) Bardero de Temminck

Se trata de un migrador en pequeño número, aunque de forma regular. Puede pasar desapercibido con el correlimos menudo, con el cual puede ser confundido, pero en todo caso sus contingentes son muy reducidos. Citado ya desde antiguo en el río Ebro, estanca de Borja, saladas de Monegros y Gallocanta. No debe de ser raro en algunas otras zonas húmedas aragonesas, como el río Cinca (Torrente y Torres de Segre), arrozales de Huesca, Alfajarín, humedales de las Cinco Villas y especialmente Escorón, donde se ha prestado mayor atención a esta especie (hasta cinco ejemplares en abril de 1995, AA).

En Aragón, la mayoría de las citas corresponden al paso otoñal (agosto-septiembre); son abril y mayo los meses preferentes para la primavera. Existen datos excepcionales en enero de 1976 (desembocadura del Huerva) y junio de 1977 (La Playa de Bujaraloz).

Correlimos zarapitín (*Calidris ferruginea*) (P) Bardero bequilargo

En Aragón se observa exclusivamente en migración y de forma bastante común, aunque quizá algo menos frecuente que el correlimos común. Ocupa terrenos encharcados y zonas húmedas apropiadas de toda

la región. Al norte del valle del Ebro ha sido citado, entre otras localidades, en Cinco Villas, Hoya de Huesca, Sariñena, arrozales y humedales del Bajo Cinca (con cifras que rara vez superan los diez individuos). En Gallocanta (hasta 50 ejemplares en mayo de 1992, AA) es algo más común y numeroso, mientras que en el valle del Ebro y Bajo Aragón parece más raro, con datos de escasos ejemplares en Almochuel, Chiprana y estanca de Alcañiz.

El paso primaveral de esta especie se encuentra muy concentrado en los meses de abril y mediados de mayo, con muy pocas citas en marzo. En el otoño se le ve muy pronto, ya desde agosto, y hasta finales de octubre. No se conocen datos de invernante.

Correlimos común (*Calidris alpina*) (PI)

Bardero

Migrador en número apreciable y habitual en invierno, aunque bastante más escaso y localizado. Se observa en orillas, playas y terrenos despejados de la práctica totalidad de zonas húmedas aragonesas, inclusive cultivos de regadío y arrozales. Ampliamente citado en todo el valle del Ebro y sobre todo en las lagunas de Sariñena y Gallocanta, donde además es invernante regular. Aparece en pequeños grupos, aunque en estas lagunas pueden ser vistos bandos más nutridos de varias decenas (120 ejemplares en Sariñena en diciembre de 1984, AA), especialmente los años en que Gallocanta mantiene condiciones favorables.

En paso primaveral se observa desde marzo a primeros de mayo y en otoño desde agosto a principios de noviembre. Muy escasas citas estivales, siempre de ejemplares aislados no reproductores.

Combatiente (*Philomachus pugnax*) (PI)

Barallero

Ave frecuente en migración y relativamente común en invierno, aunque escasa. Se observa en la gran mayoría de humedales aragoneses, generalmente en pequeños grupos. En los enclaves más apropiados, como Sariñena y Gallocanta, a veces bandos importantes, incluso por encima del centenar de individuos (750 ejemplares en Gallocanta en mayo de

1992, AA). Común en terrenos encharcados y arrozales. Escasas citas estivales, que bien pudieran ser migrantes tardíos del paso primaveral o incluso ejemplares en avanzadilla del paso otoñal.

En la Hoya de Huesca y el Bajo Aragón parece algo más frecuente en el paso primaveral, que se concentra sobre todo en los meses de marzo, abril y principios de mayo, con algunas aves ya a finales de febrero. En el otoño, mayoritariamente en septiembre y octubre. En Huesca como invernante es ciertamente irregular y parece algo más común en el valle del Ebro y Gallocanta, aunque siempre de forma escasa.

Agachadiza chica (*Lymnocryptes minimus*) (IP)

Becazina chicota

Bastante común en los meses de otoño e invierno y algo más frecuente en los pasos. Su difícil localización puede ser un factor que habría que tener en cuenta a la hora de valorar su presencia. Se localiza en todo tipo de zonas húmedas y en especial en ríos, lagunas, cultivos de regadío y arrozales. En invierno, ejemplares aislados se distribuyen ampliamente por todo el valle del Ebro, inclusive en tramos apropiados de los ríos Gállego, Cinca y Ebro. En todo caso, su número es muy inferior al de la agachadiza común y en ningún caso su presencia es abundante. En Gallocanta es bastante regular aunque escasa (máximo de siete ejemplares en abril de 1992).

Se observa desde finales de septiembre hasta comienzos de abril, pero es especialmente en la segunda mitad de octubre cuando tiene lugar la mayor entrada de migrantes procedentes del norte de Europa.

Agachadiza común (*Gallinago gallinago*) (IP)

Becazina

Invernante habitual y abundante en los meses de otoño e invierno, con contingentes de aves en paso detectados en un número ciertamente apreciable. Cuantitativamente es una de las limícolas más abundantes en Aragón y como invernante se distribuye ampliamente en lagunas, orillas de embalses, balsas de riego, ríos, cultivos de regadío, arrozales y tierras encharcadas. Normalmente hasta los 800 m, pero en paso a mayor altitud

(C. Pedrocchi). Es más frecuente en el valle del Ebro y arrozales de todo Aragón y, aunque escasa, puede ser vista en migración en tramos de ríos pirenaicos. Su amplísima distribución dificulta el conocimiento de su número exacto, aunque es más que probable que varios miles de agachadizas atraviesen la región. Además inverna en elevadas cifras, que sólo se ven superadas por las de la avefría. Es necesario destacar las grandes concentraciones que tienen lugar en zonas de arrozales.

Escasísimas observaciones estivales, con algunos registros de ejemplares aislados a mediados de julio y principios de agosto, en Sariñena, humedales de la Hoya de Huesca, Gallocanta y otras áreas. Se observa fundamentalmente desde la segunda quincena de agosto hasta mediados de abril, con escasos registros en mayo.

Chocha perdiz (*Scolopax rusticola*) (Ri Nr)

Bicada

Ave nidificante de forma regular y probablemente en número apreciable, aunque de muy difícil localización. Ocupa sobre todo altos bosques pirenaicos y del Sistema Ibérico (hayedos del Moncayo), donde suele pasar desapercibida. En invierno aumenta ostensiblemente su población con la llegada de migrantes europeos. Entonces se registra ampliamente en los bosques más húmedos del prepirineo y de forma más ocasional en algunas de las zonas húmedas de Aragón. Aunque escasa, es citada como nidificante en la década de los 70 en zonas boscosas húmedas del Pirineo y Sistema Ibérico (C. Pedrocchi) y como reproductor probable en el Moncayo. Como invernante ocupa bosques montanos (C. Pedrocchi) y, en paso, en lagunas del valle del Ebro y algunos sotos fluviales.

Datos más recientes hacen referencia a su nidificación en la mayoría de los valles pirenaicos, desde los más occidentales (Ansó y Hecho) a los más orientales (Gistaín y Benasque). No faltan registros en el resto del Pirineo central, especialmente en el valle de Tena y Parque Nacional de Ordesa, aunque siempre de forma muy localizada debido probablemente a la carencia de hayedos extensos, donde la especie parece alcanzar mayores densidades. Ha sido registrada también en pinares musgosos del macizo de San Juan de la Peña, sierra del Moncayo y Montes Universales. Este

último enclave, donde la especie, aunque de forma escasa (F. J. Sampietro), ocupa bosques de pino silvestre, constituye una de las localidades de cría más meridionales de toda la Península Ibérica. En la vecina Navarra ocupa hayedos, hayedo-abetales y robledales incluso a más de 1.600 m y se encuentra presente también en zonas de pinares de los valles pirenaicos. En Cataluña, donde nidifica incluso en el prepirineo oriental, llega a alcanzar los 2.000 m en el Pirineo central y ocupa bosques de robles y hayas, pero también pinares de pino negro e incluso bosques mixtos de abetales.

En migración y en el invierno se ven ejemplares aislados en la práctica totalidad de los humedales aragoneses, con mayor número de registros en los meses de invierno. Se observa también en las zonas boscosas más húmedas de todas las cadenas montañosas y en especial en la vertiente sur prepirenaica.

Aguja colinegra (*Limosa limosa*) (P)

Agulla cudinegra

Ave común sobre todo en los pasos migratorios. Existen varios datos en época estival y algunas citas aisladas en invierno. Generalmente se observan pequeños bandos y en ocasiones en grupos de varias decenas, en la mayor parte de los humedales aragoneses. En Gallocanta y Sariñena, a veces incluso por encima del centenar (200 ejemplares en Sariñena el 21.03.84). Algunas aves no reproductoras pueden pasar el verano en nuestras latitudes y en Aragón ha sido vista en Gallocanta, Sariñena, cultivos de arroz y otras zonas húmedas, aunque siempre de forma muy irregular y aislada.

En migración es frecuente verlas asentadas en el mismo sitio durante varios días. En primavera el paso tiene lugar desde finales de febrero a principios de mayo, con máximos en marzo y abril. En otoño desde mediados de septiembre a principios de noviembre. Como invernante es muy irregular y escasa y entre otras localidades se ha citado en Sariñena.

Aguja colipinta (*Limosa lapponica*) (p)

Agulla roya

Migradora que atraviesa Aragón en número muy reducido, aunque de forma bastante regular al menos desde mediados de la década de los 80

(se observa prácticamente todos los años). Generalmente se trata de pequeños grupos que rara vez superan los 20 ejemplares, aunque también pueden ser vistos individuos aislados. En ocasiones se asientan en el mismo lugar durante varios días. Ave mucho más rara que la aguja colinegra y circunscrita exclusivamente a los pasos migratorios. Ha sido registrada en Gallocanta, La Zaida, Sariñena, Tauste, La Sotonera, Valdabrá y alberca de Loreto. También en zonas de arrozales, terrenos encharcados y balsas de purines de toda la región, aunque parece mucho más rara en el Bajo Aragón.

En paso primaveral se observa desde marzo a principios de mayo y en el otoño, sobre todo en septiembre y a comienzos de octubre. En invierno, escasísimos datos para los meses de diciembre y febrero en el área de Sariñena.

Zarapito trinador (*Numenius phaeopus*) (p)

Chiflón

Migrador en muy escaso número, aunque relativamente común y regular todos los años. En la década de los 70, aunque muy escaso, ya se cita de forma regular en las albercas, pantanos y regadíos de la Hoya de Huesca, incluyendo el embalse de La Sotonera. En los últimos 15 años, además de las zonas referidas existen registros en arrozales y cultivos de regadío al norte del valle del Ebro y algunos datos de su paso migratorio por valles pirenaicos, fundamentalmente en la cuenca del río Aragón. En Gallocanta y en el resto de la región parece escasa y de presencia más irregular. En los últimos años, además de en Gallocanta y La Zaida, se ha citado en Sástago, estancia de Alcañiz y salada de Azaila. Generalmente en pequeños grupos, con un máximo de 30 ejemplares en La Sotonera en octubre de 1975 (J. López Pardo).

El paso primaveral se concentra sobre todo en los meses de marzo y abril, aunque se alarga hasta bien entrado mayo. En paso postnupcial, desde agosto a finales de octubre. Rarísimas observaciones invernales en Sariñena, arrozales de Grañén, La Sotonera, Hoya de Huesca y Magallón (37 ejemplares en diciembre de 1989, AA).

Zarapito real (*Numenius arcuata*) (ip)

Chiflón gran

Invernante regular en cifras reducidas y de forma muy localizada. Migrador escaso pero bastante más común que el zarapito trinador. Existen observaciones durante todos los meses del año (A. Aragüés y J. Lucientes), pero las más frecuentes son desde mediados de agosto a finales de abril, incluyendo las correspondientes a los escasos invernantes. En época estival se ha registrado en Gallocanta, Sariñena, humedales del Bajo Cinca, saladas de Monegros, Chiprana y Almochuel. Se presenta en pequeños bandos y también de forma aislada, aunque en ocasiones pueden verse grupos de varias decenas. Gallocanta, donde la especie es regular como invernante, es la localidad más favorable de todo Aragón y allí se pueden encontrar los bandos más nutridos. Como invernante también se ha citado en Sariñena, arrozales, regadíos del Flumen y en el río Ebro. Probablemente más extendido.

En paso se cita más ampliamente y de forma más numerosa, con bandos de hasta 30 ejemplares (salada de Alcañiz). Frecuente en áreas de regadío y no falta en ríos, incluso en tramos pirenaicos. En primavera y, aunque se observa ya en febrero, sobre todo en marzo y abril. En otoño, desde agosto y especialmente en septiembre-octubre.

Archibebe oscuro (*Tringa erythropus*) (P)

Churruetas fosco

Ave sobre todo aparente en los pasos migratorios pero que se manifiesta menos abundante que los archibebes claro y común. Aunque prácticamente se ha citado en todos los meses del año, son escasísimas las mencionadas en época estival. Como invernante también es excepcional. Se observa repartido ampliamente por todo tipo de humedales y especialmente en arrozales de todo Aragón, tramos apropiados de ríos y lagunas del valle del Ebro.

En migración se presentan pequeños bandos que en algunas ocasiones pueden ser de varias decenas. El paso primaveral es más evidente y se encuentra muy concentrado en los últimos días de marzo y en el mes de abril (máximos en la Hoya de Huesca durante la primera quincena); no

obstante, también se observa en mayo. El paso otoñal es más difuminado con algunas aves tempraneras en julio y agosto (individuos aislados) y escasos datos de ejemplares que permanecen incluso hasta diciembre, si las condiciones son favorables. Aun así, septiembre y octubre son los meses con mayor número de registros.

Archibebe común (*Tringa totanus*) (PI)

Churruquetas

Migrador en número apreciable (varios centenares) y más frecuente que los archibebes claro y oscuro, es además un invernante habitual aunque escaso. En época estival existen registros ya en la década de los 70, con posibles indicios de reproducción debido fundamentalmente a las reiteradas observaciones estivales en Gallocanta y otras zonas húmedas del valle del Ebro. Ha nidificado de forma irregular en Chiprana y Gallocanta (en años recientes) y probablemente en Sariñena, donde existen varios registros estivales. Entre otras localidades situadas al norte del valle del Ebro, se ha constatado su reproducción en la laguna de Pitillas en Navarra (1983). En todo caso, como nidificante es muy escaso e irregular y la mayoría de las observaciones deben de corresponder a ejemplares no reproductores.

Común en los pasos migratorios en todo tipo de zonas húmedas, inclusive ríos de montaña en el Pirineo (valles del Aragón y alto Gállego). A veces en concentraciones nutridas, incluso de varios cientos, especialmente en zonas apropiadas como Gallocanta (hasta 230 ejemplares en septiembre de 1992, AA). Abril y septiembre son los meses con mayor número de datos, aunque no es raro verlo desde la segunda semana de marzo e incluso en agosto y hasta finales de octubre. Como invernante es prácticamente regular, aunque bastante escaso y localizado.

Archibebe fino (*Tringa stagnatilis*) (p)

Churruquetas chicot

Se observa únicamente en los pasos migratorios, pero de forma muy ocasional, cuando no excepcional. Muy escaso migrador por Aragón y desde luego en bajísimo número. Aunque no se puede concluir que su pre-

sencia sea regular, existen unos cuantos registros, numerosos y acumulados en los meses de abril, mayo, septiembre y octubre. En el delta del Ebro (Tarragona), se comporta como migrador regular pero relativamente escaso. En Aragón, la mayoría de los datos corresponden a localidades situadas en el valle del Ebro: Tauste, Bujaraloz, estanca de Alcañiz y El Planerón (Belchite), aunque se ha citado también en Gallocanta y Sariñena. En el resto de la región parece especie cuya presencia es excepcional.

Archibebe claro (*Tringa nebularia*) (Pi)

Churrujetas patiberde

Migrador en número apreciable y más frecuente que el archibebe oscuro. Rarísimas citas de aves veraneantes y siempre ejemplares aislados. En invierno pueden localizarse pequeños grupos, asentados fundamentalmente en cultivos de regadío, aunque de forma muy irregular. Ha sido citado ampliamente en la mayoría de las zonas húmedas aragonesas y arrozales, generalmente en pequeños bandos. En los pasos suelen verse grupos más grandes, de hasta unas cuantas decenas, y se observa más numeroso que el oscuro, especialmente en Gallocanta. En el Bajo Aragón es un migrante escaso pero regular.

En migración primaveral puede verse ya en marzo y hasta mediados de mayo, pero el paso más conspicuo tiene lugar sobre todo en la segunda quincena de abril y parece algo más tardío que el del archibebe oscuro. En paso otoñal puede verse algún raro ejemplar en julio y agosto, pero la mayoría atraviesan la región desde finales de agosto a finales de octubre y no faltan datos en los meses de noviembre e incluso en diciembre.

Andarríos grande (*Tringa ochropus*) (IP)

Correríos gran

Habitual en otoño e invierno y con densidades más apreciables en los pasos migratorios. Existen observaciones ya desde la década de los 70 prácticamente durante todos los meses del año, pero es mucho más raro en la época estival. Se reparte ampliamente por todo tipo de zonas húmedas: lagunas y pantanos con espacios apropiados, arrozales, cultivos de rega-

dío, balsas de purines y riego, acequias, canales y ríos de todo Aragón. Cuantitativamente se trata de una de las limícolas invernantes con mayores efectivos, superados ampliamente sin embargo por los de agachadiza común y avefría y, si bien de forma más irregular, también por el chorlito dorado. Varios centenares de aves de la especie que nos ocupa se distribuyen por toda la región y se observan generalmente como ejemplares aislados. En el Bajo Aragón parece más escaso, debido a la falta de grandes extensiones de regadío.

Más abundante y extendido en ambos pasos migratorios, sobre todo en los meses de marzo y abril y desde finales de agosto a mediados de octubre.

Andarríos bastardo (*Tringa glareola*) (P)

Correríos fosco

Común y más numeroso que el andarríos grande, pero se observa únicamente en los pasos migratorios. Muy raras citas estivales. Atraviesan la región en cifras elevadas, aunque su amplia distribución en casi todo tipo de zonas húmedas favorables hace muy difícil su cuantificación. A diferencia del grande, se le localiza en grupos a veces muy numerosos (de varias decenas), especialmente cuando se alimentan en áreas de arrozales y cultivos encharcados. También individuos aislados.

El paso primaveral tiene lugar desde mediados de marzo a principios de mayo. El inicio del paso otoñal es más confuso, dada la presencia de algunas aves aisladas ya a finales de julio y en agosto, pero sobre todo se observa en septiembre y algún raro rezagado en el mes de octubre. En los últimos años se ha registrado como invernante en zonas de arrozales, aunque de forma muy esporádica y escasa.

Andarríos chico (*Actitis hypoleucos*) (PI Nr)

Correríos chicot

Ave de presencia apreciable en los pasos y habitual como invernante, aunque no de forma muy numerosa. También común en época estival y nidificante regular, con al menos varias decenas de parejas. Citado como

nidificante ya desde la década de los 70 en puntos localizados y tramos de ríos de media y alta montaña. En verano hasta los 2.000 m (C. Pedrocchi). No faltan observaciones estivales en varias localidades pirenaicas, incluso por encima de esa altitud (ibón de Ip). En Cataluña nidifica hasta los 1.700 m, si bien es más frecuente entre los 1.000 y 1.500 m en ríos de montaña y por encima de 500 m en los lugares más lluviosos. En Navarra en cambio es más común en cursos medios y bajos y escaso en arroyos y cursos altos. En Aragón, además de ocupar ríos de montaña para la nidificación, lo hace también en el sector central del valle del Ebro (sobre todo aguas arriba de Zaragoza), en el Bajo Cinca y Chiprana, aunque de forma más irregular y escasa.

En invierno no parece tan abundante como el andarríos grande; se encuentran ejemplares aislados repartidos ampliamente por tramos de ríos, canales, arrozales, cultivos de regadío y en general todo tipo de humedales con terrenos y playas despejadas. Aunque se observa durante todo el año, es más frecuente en los pasos. Normalmente individuos solitarios o pequeños bandos. En migración pueden verse algunas concentraciones en lugares con bastante alimento. En paso primaveral, desde principios de marzo a mediados de mayo, con máximos a finales de abril y primeros días de mayo. En otoño desde mediados de agosto a mediados de octubre, con algunas observaciones ya desde finales de julio, y máximo en la primera quincena de septiembre en el río Ebro (J. M. Sánchez).

Vuelvepedras (*Arenaria interpres*) (p)

Chirabolos

Se observa exclusivamente en los pasos migratorios y siempre su número es muy reducido. Migrante de presencia prácticamente anual, aunque sus cifras son absolutamente irrelevantes. Unos pocos registros corresponden a la segunda mitad de abril y primera de octubre, pero gran parte son de mayo y septiembre. Mayoritariamente se trata de individuos aislados (máximo cuatro y siete ejemplares), excepto los 23 observados en Gallocanta en la primavera de 1981. En todo caso se trata de una especie muy poco frecuente. Ha sido citada entre otras localidades en Gallocanta, Sariñena, balsa de Magallón, Almochuel, salada de Chiprana, La Zaida y

humedales de la Hoya de Huesca. También en áreas de regadío y arrozales de las Cinco Villas.

CONCLUSIONES

La gran mayoría de las limícolas se observan fundamentalmente en las épocas de migración, ocupando lugares favorables de alimentación donde los grupos pueden reposar incluso varios días.

En el invierno sólo algunas especies mantienen contingentes apreciables (avefría, agachadiza común y en menor medida chorlito dorado, andarríos grande, combatiente y los correlimos común y menudo). El resto son mucho más escasas y generalmente invernan de forma irregular y no todos los años.

Únicamente diez especies nidifican, de las que una es excepcional (chorlitejo grande) y otra muy irregular y escasa (archibebe común). La cigüeñuela y la avefría parecen estar aumentando sus poblaciones, mientras que el resto se mantienen más o menos estables, a excepción del chorlitejo patinegro, que cada año es más escaso, y el alcaraván, que ha sufrido regresión al menos en algunas zonas.

Del total de 44 especies citadas en Aragón, 25 serían comunes e incluso abundantes (*status* «R», «E», «I», «P»; véase la tabla I). Otras siete especies clasificadas en los *status* «p», «ep», «ip» se observan en escaso número y casi exclusivamente en los pasos. Dos de ellas, el zarapito real y la avoceta, pueden ser observadas durante todo el año, aunque de forma muy localizada; esta última es incluso nidificante.

Por fin, existen 12 especies consideradas como accidentales «A» y que son muy raras en la región, las cuales son objeto de revisión en otro trabajo diferente.

De las especies comunes, la mayor parte se presenta en Aragón en cifras que escasamente superan los varios centenares de aves y sólo la avefría puede llegar a alcanzar en años favorables incluso varias decenas de miles, mientras que la cigüeñuela (en verano) y la agachadiza común (en otoño e invierno) superan claramente el millar de individuos.

Por zonas, los arrozales se muestran como el medio más ocupado por las limícolas y su importancia supera en conjunto al resto de las zonas húmedas. La superficie cultivada, que ha sufrido un progresivo aumento, alcanza ya en Aragón cifras similares a las de la albufera de Valencia y se sitúa algo por debajo del delta del Ebro (16.000 has).

Los primeros arrozales se establecieron en las comarcas oscenses de La Litera, Ariéstolas, Almunia de San Juan y Alcolea de Cinca en los años 50 y es a partir de los 70 cuando comienza su expansión por la mitad occidental de la provincia de Huesca (1.500-2.000 has). Será en los 80 (véase la tabla II) cuando su aumento se hace más patente hasta alcanzar las aproximadamente 12.500 has actuales, que incluye los nuevos cultivos en la provincia de Zaragoza: Pina, Alfajarín, Alagón, Tauste y Cinco Villas (2.400 has)

AÑO	HECTÁREAS	AÑO	HECTÁREAS
1984	4.200	1990	5.117
1985	4.500	1991	6.155
1986	3.600	1992	5.980
1987	2.100	1993	6.500
1988	1.854	1994	8.100
1989	2.447	1995	9.500-10.000

Tabla II. Evolución reciente de la superficie de arrozales en la provincia de Huesca (Ministerio de Agricultura, *Anuario Estadístico Agrario de Aragón*).

Del resto de las zonas, Gallocanta es la mejor área, no sólo por su importancia cuantitativa sino también por el número de especies presentes. Es necesario destacar que su importancia está estrechamente relacionada con los ciclos de sequía-inundación a que se ve sometida, con mínimos en los periodos en que se encuentra seca.

La laguna de Sariñena ha visto devaluada su importancia en los últimos años debido al mantenimiento de un nivel constante en sus aguas, lo que ha ocasionado el establecimiento de un cinturón de vegetación que impide la existencia de playas y orillas despejadas, tan necesarias para las limícolas.

Los diferentes humedales y saladas del valle del Ebro y Monegros se encuentran en la actualidad muy degradados y sometidos a una continuada falta de agua. Únicamente el embalse de Mequinenza, Chiprana, estanca de Alcañiz y Almochuel mantienen su importancia.

En el resto de Aragón, las localidades más apropiadas son los humedales de la Hoya de Huesca, el embalse de La Sotonera, Valdelafuén y Escorón en las Cinco Villas y algunas zonas del Bajo Cinca (Rafales y Santa Rita). El río Ebro y algunos tramos del Aragón, Gállego y Cinca, principalmente, son los medios fluviales más destacados.

AGRADECIMIENTOS

A José M.^a Canudo por su ayuda en la edición de los textos y a todas las personas que, dedicando parte de su tiempo a observar las aves de la región, han aportado datos para este trabajo; en especial a José Manuel Sánchez, Francisco Javier Sampietro y Adolfo Aragüés Sancho (hijo) por sus valiosos comentarios y a Juan Carlos Alberó por las muchas horas compartidas viendo limícolas dentro y fuera de Aragón. Gracias también a María Carmelo por sus informaciones sobre los arrozales.

El Dr. Enrique Balcells ha revisado exhaustivamente el manuscrito original. Sus amables consideraciones han contribuido grandemente a la mejora de los textos y a la calidad final del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACÍN, C. y BUENO, A. 1989. *Encuesta sobre las aves acuáticas de la alberca de Loreto y embalse de Valdabra*. Inédito. ONSO-G.O.O. Huesca.
2. ALBERTO, L. J. y PURROY, F. J. 1981. Censos de limícolas invernantes en España (1978, 79 y 80), realizados por la Sociedad Española de Ornitología. *Ardeola*, 28: 3-24.

3. ALBERTO, L. J. y PURROY, F. J. 1983. Datos del censo invernal de limícolas de 1981 y 1982 en España. *Ardeola*, 30: 93-100.
4. ALBERTO, L. J. y VELASCO, T. 1988. Limícolas invernantes en España. En: *Invernada de aves en la Península Ibérica*: 71-78. «Monogr. SEO», nº 1.
5. ALEGRE, J.; HERNÁNDEZ, A. y VELASCO, T. 1991. *Las aves acuáticas en la provincia de León*.
6. ÁLVAREZ, C. M. 1994. *Control del paso migratorio otoñal de limícolas en España interior. Agosto-octubre, 1993*. SEO.
7. ANSAR-VALLE DEL CINCA. 1990. *Importancia del Soto de Monzón. Lista de aves nidificantes*. Informe.
8. ARAGÜÉS, A. y LUCIENTES, J. 1980. *Fauna de Aragón: Las aves*. Ed. Guara.
9. ARAGÜÉS, A.; PÉREZ BUJARRABAL, E.; LUCIENTES, J. y BIELSA, M. A. 1974. Observaciones estivales en Gallocanta (Zaragoza). *Ardeola*, 20: 229-354.
10. *Ardeola. Revista de la Sociedad Española de Ornitología*. Vols. 19-42 (1973-1995). Madrid.
11. ARIZÓN, I.; PLATTEEUW, M.; RODÉS, F.; VALLÉS, F. y VIDALLER, R. *Bocabulario aragonés d'aves d'Uropa*. Consello d'a Fabla Aragonesa. Inédito.
12. BENTUÉ, M. 1988. Estudio de la población de aves acuáticas del pantano de Valdabrá. *Bol. G.O.O.*, 5: 2-10. Huesca.
13. BUENO, A. 1986. Comentario sobre los limícolos de Huesca. *Bol. G.O.O.*, 2: 29-46. Huesca.
14. BUENO, A. 1988. *Informe sobre el banco ornitológico de Huesca*. Asociación Naturalista Altoaragonesa y Grupo Ornitológico Oscense. ONSO-G.O.O.
15. BUENO, A. 1988. Fenología del archibebe claro y del archibebe oscuro en la provincia de Huesca. *Bol. G.O.O.*, 5: 21-22. Huesca.
16. BUENO, A. 1989. *Resumen observaciones BOH año 1988*. ONSO-G.O.O. Huesca.
17. BUENO, A. 1993. Resumen de los censos de aves acuáticas invernantes en la provincia de Huesca y áreas limítrofes (1987-1992). *Lucas Mallada*, 5: 9-31. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca.
18. D.G.A. (Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Montes, Sección del Medio Natural). 1991. *Iniciación al estudio de las comunidades de aves acuáticas del Bajo Aragón turolense*. Teruel.
19. D.G.A. (Sección de Montes, Caza y Pesca). 1992. *Estudio de las comunidades de aves acuáticas del Bajo Aragón*. Teruel.
20. D.G.A. (Centro Comarcal de Agricultura, Ganadería y Montes, Sección de Montes, Caza y Pesca). 1993. *Estudio de las comunidades de aves acuáticas del Bajo Aragón*. Teruel.

21. ELÓSEGUI, J. 1985. *Atlas de aves nidificantes de Navarra (1982-1984)*. Caja de Ahorros de Navarra. Pamplona. 238 pp.
22. GARCÍA-HERRERA, J. J. y otros. 1992. *Las aves del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y otros humedales manchegos*. Lynx Edicions.
23. GRUPO ARAGÓN DE ORNITOLOGÍA, 1980. Primer catálogo de los vertebrados de la laguna de Gallocanta y su entorno. *Bol. Est. Central Ecol.*, 9 (18): 33-44.
24. HAYMAN, P.; MARCHANT, J. y PRATER, T. 1987. *Shorebirds*. Cristopher Helm. London.
25. MARTÍNEZ-VILALTA, A. y MOTIS, A. 1989. *Els Ocells del Delta de l'Ebre*. Lynx Edicions.
26. MORENO RODRÍGUEZ, J. D. y LAVEDÁN, J. 1994. Listado de la avifauna del Cinca Medio. *Cuadernos de CEHIMO*, 21: 289-323. Monzón.
27. MUNTANER, J.; FERRER, X.; MARTÍNEZ VILALTA, A. 1983. *Atlas dels ocells nidificants a Catalunya i Andorra*. Ketres Editora. Barcelona. 322 pp.
28. PEDROCCHI, C. 1979. *Las aves de Aragón*. Col. Aragón. Huesca.
29. PEDROCCHI, C. 1985. Síntesis de fenología ornítica del Alto Aragón (años 1983-1984). *Pirineos*, 125: 101-111. Jaca.
30. PEDROCCHI, C. 1986. Fauna ornítica de La Laguna (Sariñena, Huesca). En: *Estudio multidisciplinar de La Laguna, Sariñena (Huesca)*: 141-167. I.E.A. («Colección de Estudios Altoaragoneses», n° 6). Huesca.
31. PEDROCCHI, C. 1987. *Fauna ornítica del Alto Aragón occidental*. I.P.E. («Monografías», n° 1). Jaca. 210 pp.
32. SAMPIETRO, F. J. 1989-1990. *Aportación de la avifauna nidificante a la valoración del estudio de conservación e interés natural de la Reserva Nacional de Caza «Montes Universales»*. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.
33. SÁNCHEZ, J. M. 1993. *Censo de cigüeñuelas nidificantes en Aragón*. Inédito.
34. SARGATAL, J. y DEL HOYO, J. 1989. *Els Ocells del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà*.
35. SEO. 1989. *Censo de aves acuáticas nidificantes en Aragón y Murcia*.
36. SEO-Aragón. 1994. *Anuario ornitológico de Aragón. Rocín. 1991-1992*.
37. USIETO, J. C.; ARNAL, A. et al. 1988. *Censo provincial de aves acuáticas invernantes*. ONSO-G.O.O. Huesca.
38. WOUTEERSEN, K. 1987. Paso de limícolas por Loreto en la primavera de 1986. *Bol. G.O.O.*, 4: 2-7. Huesca.

AVES LIMÍCOLAS DIVAGANTES EN ARAGÓN

Alberto BUENO MIR¹

RESUMEN.—En el presente trabajo se analiza el *status* de las doce especies de limícolas consideradas como divagantes en Aragón (con menos de diez citas registradas para el periodo 1970-1995). El listado de especies accidentales ha sido tomado del *Anuario ornitológico de Aragón. Rocín. 1991-1992*, de la S.E.O.-Aragón. La revisión incluye datos publicados en diferentes trabajos y citas inéditas aportadas por algunos autores.

ABSTRACT.—This report analyses the status of the twelve species of waders considered as vagrants in Aragón (with less than ten records registered for the period 1970-1995). The list of accidental species has been taken from the *Anuario ornitológico de Aragón. Rocín. 1991-1992*, de la S.E.O.-Aragón. The revision includes data published in various reports and unpublished records brought forward by several authors.

KEY WORDS.—Waders, vagrants, records review, unpublished data, Aragón.

¹ Sociedad Española de Ornitología-ARAGÓN, Huesca. Vol. 2b (enero 1996).

INTRODUCCIÓN

La presente revisión se ha basado en la consulta de la práctica totalidad de los trabajos editados sobre aves acuáticas en Aragón. En especial, las obras de C. PEDROCCHI (1979) y A. ARAGÜÉS y J. LUCIENTES (1980), diferentes volúmenes de la revista *Ardeola* de la S.E.O. (1973-1995), el archivo de datos del Banco Ornitológico de Huesca (B.O.H.), así como estudios y síntesis recogidos en el apartado de bibliografía y aportaciones inéditas de diversos autores.

Parece necesario destacar que algunas de las citas de aves accidentales publicadas en el presente estudio no han sido sometidas a revisión y por lo tanto no han sido todavía aceptadas por el Comité Ibérico de Rarezas de la S.E.O.; así, son responsabilidad única de los respectivos autores.

RESULTADOS Y COMENTARIOS POR ESPECIES

Haematopodidae

Ostrero común (*Haematopus ostralegus*) (A)

Musclero

Ave muy rara en Aragón, su presencia sólo ha sido registrada ocasionalmente y no todos los años. Existen datos antiguos de la década de los 70 en Gallocanta referidos a algunos ejemplares inmaduros durante los meses de abril, mayo y junio. En la década de los 80 y en la provincia de Huesca existe un mínimo de cinco menciones de individuos aislados de Valdabrá, Sariñena y Alcolea de Cinca, de los meses de julio y septiembre, y un ejemplar de la localidad pirenaica de Broto, que data de abril de 1989 (escuchado reclamo durante la noche en vuelo migratorio, K. Wouteersen). En el Bajo Aragón, en cambio, la presencia de dicha especie es excepcional. Nunca se ha registrado como invernante y parece ser que la mayoría de los individuos observados son inmaduros (o sea, no reproductores) y además sólo detectados en los meses de primavera y verano.

Relación de citas recopiladas en la bibliografía que acompaña esta revisión:

FECHA	Nº DE EJEMPLARES	LOCALIDAD	OBSERVADORES
03.04.74	1	Gallocanta	J. M. (ARAGÜÉS & LUCIENTES, 1980)
11.06.76	1 inm.	Gallocanta	F. Hernández, J. Lucientes
21.05.77	1 inm.	Gallocanta	C. Villaverde, C. Sánchez
08.07.80	1	Alcolea de Cinca	N. F. van der Ham
26.09.81	1	Sariñena	A. Aragüés Sancho
14.07.87	1 inm.	Valdabra (Vicién)	A. Bueno, J. L. Muñoz, M. Platteeuw
24.07.87	2	Sariñena	M. Platteeuw
28.04.89	1	Broto	K. Wouteersen

Se conocen algunos registros más de esta especie pero no han podido ser datados en la revisión bibliográfica efectuada. Por proximidad geográfica, debemos reseñar un ejemplar observado el 12.04.94 en la laguna de Loza (Navarra) por P. Arratibel.

Glareolidae

Canastera (*Glareola pratincola*) (A) Forquilla

Ave muy rara en la región. Registrada apenas una docena de veces, correspondiente a observaciones de ejemplares aislados y en aparente paso primaveral, entre finales de marzo y finales de mayo. Citada en la década de los 80 y algo más tarde en los últimos años en Gallocanta, Sariñena, Cinco Villas, valle del Ebro (en general) y zonas húmedas de la Hoya de Huesca, pero nunca de forma regular. En el Bajo Aragón cabe calificarla de ave de presencia excepcional.

Relación de citas recopiladas en la bibliografía que acompaña esta revisión:

FECHA	Nº DE EJEMPLARES	LOCALIDAD	OBSERVADORES
09.04.82	1	Loreto (Huesca)	J. C. Usieto, J. López Pardo
03.04.86	1 adulto	Sariñena	A. Bueno, J. Kooyman, C. Pedrocchi, M. Platteeuw
27.05.86	1	Sariñena	J. L. Arizón
21.05.87	1	Sariñena	C. Pedrocchi
08.05.88	1	Valdabra (Vicién)	J. Ferrer
26.03.89	1	Pompenillo	M. Platteeuw
04.05.89	1	Sariñena	P. Moteau
25.04.92	1	Gallocanta	R. López
30.04.94	1	El Vedado (Sádaba)	C. L. G. «Rocín»

Se conocen algunos registros más de esta especie pero no han podido ser datados en la revisión bibliográfica efectuada. Por proximidad geográfica, debemos reseñar un ejemplar observado el 20.05.88 en el embalse de las Cañas (Navarra) por C. Gutiérrez.

Charadriidae

Chorlito social (*Chettusia gregaria*) (A)

Chudía charla

Especie originaria del este de Europa y oeste de Asia, es ave de excepcional mención en el conjunto del territorio ibérico. No obstante, se ha observado un adulto el 08.03.87 en la laguna de La Zaida (A. Gómez Manzaneque y M. Toro Velasco).

Scolopacidae

Correlimos pectoral (*Calidris melanotos*) (A)

Bardero pitral

Divagante del noreste de Siberia y Norteamérica septentrional, resulta accidental en el conjunto de la Península Ibérica, si bien ha sido más citado que los correlimos falcinelo y canelo. Se ha observado, así, en el

Ribatejo portugués, La Coruña, Pontevedra y Asturias y también en Valencia y Alicante, en los últimos años al parecer de forma más regular pero escasa. En el interior de la Península y por lo tanto en Aragón resulta ave del todo excepcional. Un posible individuo juvenil se habría observado en Chiprana-Mequinenza el 02.10.86 por F. Hernández y E. Pelayo y otro individuo más tarde en Sariñena el 27.09.89 (A. Aragüés Sancho).

Correlimos oscuro (*Calidris maritima*) (A)

Bardero fosco

Invernante escaso en la Península, concentrado sobre todo en el litoral norte, donde se le observa con regularidad. Observaciones escasas de individuos aislados en el sur y junto al Mediterráneo. Excepcional en el interior y sobre todo en Aragón. La única cita corresponde a Sariñena, referida a un individuo, en 1983 (A. Aragüés y J. Guiral).

Correlimos falcinelo (*Limicola falcinellus*) (A)

Bardero becazino

Originario de Escandinavia, Finlandia y áreas de Siberia, resulta accidental en Iberia. Escasas observaciones, la mayoría de otoño, en localidades próximas al Mediterráneo. También de Asturias. En Aragón resulta del todo excepcional.

Correlimos canelo (*Tryngites subruficollis*) (A)

Bardero royo

Accidental en Iberia y tan raro como el anterior. Originario de Norteamérica septentrional. En los últimos años se observa algún ejemplar aislado, pero de forma regular, en La Coruña. En el resto de la Península y por supuesto en Aragón su presencia es del todo excepcional.

Agachadiza real (*Gallinago media*) (A)

Becazina gran

El paso de esta especie por Iberia siempre ha sido excepcional y más aún su registro de invierno. Durante los últimos años, su visita como migradora es muy rara, incluso en países como Francia e Islas Británicas.

Datos antiguos se refieren a sendos ejemplares en la alberca de Loreto (Huesca) el 25.03.76 (J. López Pardo) y en la Alfranca del Pastriz. Otro registro también de Huesca corresponde a Sariñena y es del 09.12.84 (C. Pedrocchi y A. G. Villacampa). Una cita más es de Navarra y corresponde al embalse de las Cañas el 14.11.81 (*Ardeola*). Por lo que se refiere al resto de España, son escasísimos los datos en Baleares y Cataluña (aiguamolls de l'Empordà y delta del Ebro) y la mayoría son de paso primaveral. En el interior peninsular, se registró la presencia de dos individuos junto a agachadiza común en las Tablas de Daimiel el 19.02.84 y al menos dos menciones más de individuos aislados en humedales de León durante septiembre de 1980 y mayo de 1987.

Archibebe patigualdo chico (*Tringa flavipes*) (A)

Churrujetas
patiamarillo chicot

Ave de presencia absolutamente excepcional en el conjunto de la Península Ibérica. Divagante procedente de Norteamérica, la mayor parte de los registros corresponden a la costa atlántica, aunque ha sido observado también en el Mediterráneo. Todavía mucho más raro en el interior, fue visto un ejemplar en la laguna del Masegar (La Mancha) en septiembre de 1982. En Aragón, un ejemplar en el área de Gallocanta el 15.05.92 (A. Aragiés Sancho y R. López) y un tercer ejemplar el 12.04.95 en la laguna de Sariñena (F. J. Sampietro).

Falaropo de Wilson (*Phalaropus tricolor*) (A)

Falaropo de Wilson

Ave divagante en nuestro territorio, procedente de América del Norte; si bien es muy rara en el conjunto de la Península Ibérica, desencadena registros prácticamente anuales. En Aragón —al igual que lo son las citas del interior peninsular—, su presencia parece excepcional (un ejemplar en la laguna de la Playa el 14.01.88, F. Hernández). En el interior de la Península sólo ha sido observada en el Ribatejo portugués y en La Mancha. Para el conjunto de Europa, si bien resulta rara se observa de forma regular todos los años; la mayor parte de tales observaciones son de primavera.

Falaropo picofino (*Phalaropus lobatus*) (A)

Falaropo grisó

Ave de presencia muy escasa en la Península Ibérica, que se cita en el Mediterráneo y en las costas atlánticas de forma más o menos regular. Muy rara en el interior, con escasos datos en las provincias de Cuenca y Navarra. Los escasísimos registros en Aragón, siempre de individuos aislados, corresponden a la segunda quincena de agosto y al mes de septiembre en Gallocanta (dos observaciones, R. López), Sariñena (una observación, C. Pedrocchi, A. Bueno y A. G. Villacampa) y estanca de Alcañiz (una observación, F. J. Moreno y A. Alcober).

Relación de citas recopiladas en la bibliografía que acompaña esta revisión:

FECHA	Nº DE EJEMPLARES	LOCALIDAD	OBSERVADORES
03.09.81	1	Gallocanta	A. Aragüés Sancho
17.08.84	1	Sariñena	A. Bueno, C. Pedrocchi, A. G. Villacampa
09.09.91	1	Gallocanta	R. López (capturado anillamiento)
20.09.94	1	Alcañiz	A. Alcober, F. J. Moreno

Falaropo picogruoso (*Phalaropus fulicarius*) (A)

Falaropo royo

Más frecuente y representada en Iberia que la especie anterior, su presencia parece regular en el litoral norte peninsular (Asturias y Cantabria), donde en años favorables se detectan incluso grupos de varias decenas de individuos. En el resto de la Península parece ave rara, si bien es citada regularmente, tanto en las costas mediterráneas como en las atlánticas. No obstante, siempre son ejemplares aislados los observados. En el interior continental se ha registrado los últimos años en Palencia, Zamora, Navarra, La Rioja y Ciudad Real. En Aragón, dicho falaropo ha sido visto más veces que el picofino. Las citas más recientes son de sendos ejemplares en Gallocanta el 31.05.92 y el 05.11.93 (A. Aragüés Sancho y

R. López). Se habían visto en cambio tres individuos a fines de la década de los setenta. También se conocen datos de Sariñena: dos ejemplares el 02.03.78 (C. Sánchez y C. Villaverde) y un individuo muerto el 02.11.84 (F. J. Rodrigo y H. Salvadó); además existen citas muy antiguas en la alberca de Loreto para el mes de marzo (J. López Pardo, 1973-1974).

CONCLUSIONES

Del total de las doce especies divagantes aquí consideradas, el ostrero y la canastera parecen ser las menos infrecuentes. Los correlimos falcine-lo y canelo, pese a figurar en el listado de aves aragonesas del *Anuario ornitológico de Aragón. Rocín. 1991-1992* (S.E.O.-Aragón), no han podido ser datados en ninguna de las publicaciones consultadas. Cabría advertir quizás sobre la conveniencia de tener en cuenta la dificultad en la identificación de algunas especies a la hora de valorar el *status* real de las limícolas accidentales en la región.

En el momento de la edición de este texto se ha conocido la observación de una nueva especie para la avifauna aragonesa: un ejemplar de zarapito fino (*Numerius tenuirostris*), que fue visto el 17.03.94 en la laguna de Gallocanta por A. Aragüés Sancho (padre). *Rocín. 1993-1994*, en preparación.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que directa o indirectamente han aportado datos para este estudio, en especial a todos los colaboradores del archivo del Banco Ornitológico de Huesca (B.O.H.), al colectivo de guardas de la D.G.A. en el Bajo Aragón y a José Manuel Sánchez, Francisco Javier Sampietro, Adolfo Aragüés Sancho (hijo) y Rafael López, por sus meritorias aportaciones.

El Dr. Enrique Balcells ha revisado exhaustivamente el manuscrito original. Sus amables consideraciones han contribuido grandemente a la mejora de los textos y a la calidad final del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ACÍN, C. y BUENO, A. 1989. *Encuesta sobre las aves acuáticas de la alberca de Loreto y embalse de Valdabrá*. Inédito. ONSO-G.O.O. Huesca.
- ALEGRE, J.; HERNÁNDEZ, A. y VELASCO, T. 1991. *Las aves acuáticas en la provincia de León*.
- ARAGÜÉS, A. y LUCIENTES, J. 1980. *Fauna de Aragón: Las aves*. Ed. Guara. Zaragoza.
- ARDEOLA. *Revista de la Sociedad Española de Ornitología*. Vols. 19-42 (1973-1995). Madrid.
- ARIZÓN, I.; PLATTEEUW, M.; RODÉS, F.; VALLÉS, F. y VIDALLER, R. *Bocabulario aragonés d'aves d'Uropa*. Consello d'a Fabla Aragonesa. Inédito.
- BUENO, A. 1986. Comentario sobre los limícolos de Huesca. *Bol. G.O.O.*, 2: 29-46. Huesca.
- BUENO, A. 1988. *Informe sobre el banco ornitológico de Huesca*. Asociación Naturalista Altoaragonesa y Grupo Ornitológico Oscense. ONSO-G.O.O.
- BUENO, A. 1989. *Resumen observaciones BOH año 1988*. ONSO-G.O.O. Huesca.
- DE JUANA, E. 1995. *Lista de las aves de la Península Ibérica*. S.E.O.-BIRDLIFE.
- D.G.A. (Centro Comarcal de Agricultura, Ganadería y Montes, Sección de Montes, Caza y Pesca). 1993. *Estudio de las comunidades de aves acuáticas del Bajo Aragón*. Teruel.
- GARCÍA-HERRERA, J. J. y otros. 1992. *Las aves del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y otros humedales manchegos*. Lynx Edicions.
- MARTÍNEZ-VILALTA, A. y MOTIS, A. 1989. *Els Ocells del Delta de l'Ebre*. Lynx Edicions.
- PEDROCCHI, C. 1979. *Las aves de Aragón*. Col. Aragón. Huesca.
- PEDROCCHI, C. 1985. Síntesis de fenología ornítica del Alto Aragón (años 1983-1984). *Pirineos*, 125: 101-111. Jaca.
- PEDROCCHI, C. 1986. Fauna ornítica de La Laguna (Sariñena, Huesca). En: *Estudio multidisciplinar de La Laguna, Sariñena (Huesca)*: 141-167. I.E.A. («Colección de Estudios Altoaragoneses», nº 6). Huesca.
- SEO-Aragón. 1994. *Anuario ornitológico de Aragón. Rocín. 1991-1992*. Zaragoza.

**DATACIÓN DE DEPÓSITOS DE DERRUBIOS GRAVITATORIOS
A PARTIR DE TÉCNICAS LIQUENOMÉTRICAS
(ALTA RIBAGORZA, PIRINEO ORIENTAL OSCENSE)**

Javier CHUECA CÍA¹
Asunción JULIÁN ANDRÉS¹

RESUMEN.—El objetivo fundamental del presente trabajo queda centrado en el análisis y caracterización cronológica —mediante la utilización de técnicas de datación liquenométricas— de diversos depósitos de derrubios gravitatorios funcionales localizados en la Alta Ribagorza aragonesa (valles de Benasque y Llauset). Tras llevar a cabo su descripción general, exponemos los resultados obtenidos a partir de la elaboración de la curva de crecimiento del subgénero *Rhizocarpon* para el sector y su aplicación puntual en cuatro espacios de muestreo con dispares características morfodinámicas: Macizos de Vallibierna y del Turbón y Picos de Cerler y del Cap de la Pala del Estany. El tratamiento estadístico detallado —a través del empleo combinado de técnicas multivariantes (análisis de conglomerados, análisis discriminantes)— de los parámetros registrados en cada uno de ellos permite extraer algunas conclusiones interesantes de tipo evolutivo.

¹ Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza. E-50009 ZARAGOZA.

ABSTRACT.—This work is centered in the analysis and chronological characterization —by using lichenometrical dating techniques— of several talus slope deposits placed in the Aragonese Alta Ribagorza (Benasque and Llauset valleys). After a general introduction to this kind of deposits, we show the results obtained through the use in the sector of a growth-curve for the *Rhizocarpon* subgenus, and its application in four test-areas with different morphodynamic characteristics: Vallibierna and Turbón massifs, and Cerler and Cap de la Pala del Estany peaks. The detailed statistical treatment —by using combined multivariate techniques (cluster analysis, discriminant analysis)— of the parameters registered in them allows us to get some interesting conclusions of evolutive type.

KEY WORDS.—Lichenometry, *Rhizocarpon* subgenus, dating techniques, talus slope deposits, Pyrenees.

1. INTRODUCCIÓN: EL ÁREA DE ESTUDIO

El área examinada, geológicamente a caballo entre la Zona Axial y el sector de Sierras Interiores pirenaicas, se sitúa en el extremo nororiental de la provincia de Huesca, en la Alta Ribagorza aragonesa, dentro del interfluvio conformado por los ríos Ésera y Noguera Ribagorzana (Fig. 1). El relieve de este tramo se halla marcado por la acción de un modesto glaciario que, a lo largo de las fases frías cuaternarias, ayudó a modelar los rasgos morfológicos —en general marcadamente abruptos y escarpados— hoy predominantes. Así, en las áreas analizadas el rango altitudinal oscila entre los 2.000 y los 2.700 m, aunque llegan a registrarse elevaciones superiores a los 3.000 m en la porción más nororiental (Pico de Vallibierna, 3.067 m); los valores de pendiente más altos (41-80%; > 80%) alcanzan su mayor expresión espacial en la zona de agudos crestes-ríos de los Macizos de Vallibierna y del Turbón y en torno a los sectores de cabecera de los ríos Isábena y Baliera, donde existen vertientes prolongadas con morfologías agresivas (circos del Ampriú, Cibollés o Castanesa) en las que la presencia de depósitos de derrubios gravitatorios funcionales es relativamente abundante (CHUECA, J., 1993).

El objetivo fundamental al que aspira el presente trabajo es conseguir efectuar una caracterización cronológica de varios de estos depósitos utilizando técnicas de datación liquenométricas. Para ello, exponemos los

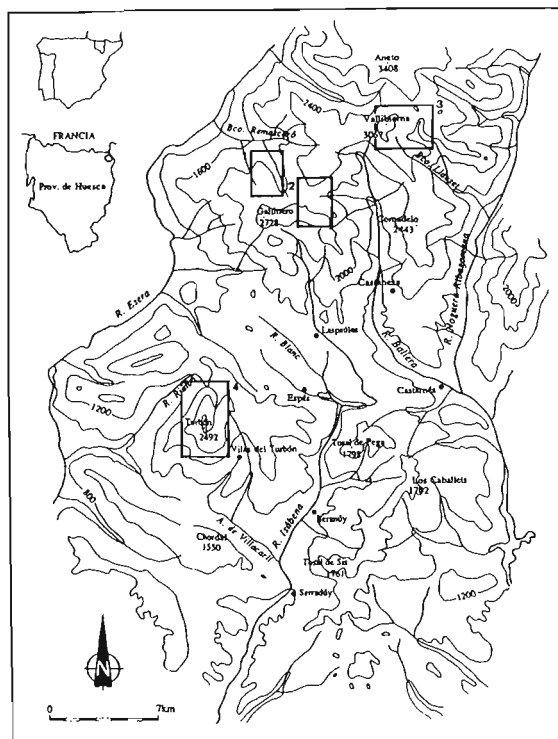


Fig. 1. Localización del área de estudio con indicación de las cuatro zonas-test elegidas:

- 1) Pico de Cerler, 2) Cap de la Pala del Estany, 3) Macizo de Vallibierna,
- 4) Macizo del Turbón.

resultados obtenidos tras la elaboración de la curva de crecimiento del subgénero *Rhizocarpon* en el valle de Benasque y su aplicación puntual en cuatro espacios de muestreo con dispares características morfoodinámicas: Macizos de Vallibierna y del Turbón y Picos de Cerler y del Cap de la Pala del Estany. El tratamiento estadístico detallado —a través del empleo combinado de técnicas multivariantes (análisis de conglomerados, análisis discriminantes)— de los parámetros registrados en cada uno de ellos ha permitido extraer algunas conclusiones interesantes de tipo evolutivo. Una visión más completa de otros aspectos relacionados con los depósitos de derrubios gravitatorios de la zona (tipología, sedimentología, dinámica, etc.) aparece recogida en la memoria del proyecto de investigación «La liquenometría como técnica de datación relativa en geomorfología: aplica-

ciones en depósitos de derrubios gravitatorios (valle de Benasque, Pirineo oriental oscense)» (CHUECA, J. y JULIÁN, A., 1992 c), financiado por el Instituto de Estudios Altoaragoneses, a la que remitimos desde aquí.

2. LOS DEPÓSITOS DE DERRUBIOS GRAVITATORIOS

Las vertientes con derrubios de gravedad [*talus slopes*, *talus*, *screes*, *scree slopes*, *talus cones*, en la literatura anglosajona (WASHBURN, A. L., 1979; LUCKMAN, B. H., 1988); *éboulis de gravité* (y *éboulis mixtes* o *éboulis nivaux* en las formas no totalmente genuinas, aunque con presencia mayoritaria del componente gravitacional) en la francesa (TRICART, J., 1967; FRANCOU, B., 1988 a); en ocasiones denominados —aludiendo siempre a morfologías semejantes— canchales, pedreras, gleras, escombros de gravedad simples, escombros gravitatorios o derrubios de pendiente crioclásticos en la literatura geomorfológica española], a pesar de su azonalidad, alcanzan sus mejores desarrollos en los ámbitos morfogenéticos de alta y media montaña, conformando un tipo de depósito con representación constante en todos aquellos sectores con abundancia de materiales friables y escarpes verticalizados.

Típicamente, los derrubios de gravedad constituyen mantos de bloques angulosos masivos (que en ocasiones pueden adoptar morfología de conos, aislados o en coalescencia), de espesores considerables, aunque variables, con gran porosidad y una escasa presencia de matriz fina, que tapizan —regularizándolas— las zonas de contacto entre cabeceras y fondos de valle. El valor de sus pendientes se encuentra en relación directa con el coeficiente de rozamiento generado por los bloques constituyentes (estrechamente ligado a la naturaleza de la roca y su morfología) y oscila entre los 25° y los 40°. Los clastos pueden ser producidos por una amplia variedad de procesos (hidratación o humectación-secado, biogénesis, etc.), aunque como principal factor desencadenante (WASHBURN, A. L., 1973, 1979) se suele apuntar la presencia repetida de procesos de ruptura crioclásticos (*frost wedging*). El desarrollo de una cierta clasificación —de origen netamente gravitacional— en el depósito, con tendencia de los bloques mayores a disponerse al pie de los taludes, más alejados del

área fuente que las tallas menores, es en general característico (v. las recientes investigaciones efectuadas en los Alpes franceses y Andes peruanos por FRANCOU, B., 1988 a, b; 1990).

Prácticamente en todos los trabajos llevados a cabo sobre la fenomenología periglaciaria —y aun en otros de carácter geomorfológico más general o centrados en aspectos diferentes— del sector meridional pirenaico se menciona la existencia de amplias áreas cubiertas por derrubios de tipo gravitatorio (v. unos buenos resúmenes en las recopilaciones bibliográficas de GÓMEZ ORTIZ, A., 1982, 1983, o GONZÁLEZ MARTÍN, J. A., 1986). Sin embargo, son pocas las obras en las que se haya acometido su estudio monográfico abordando el análisis de su dinámica actual (CHUECA, J., 1990 a, 1993). En general, se suele destacar la irregularidad de su distribución espacial, favorecida no ya tanto por factores climáticos como por aquellos otros de tipo lito-estructural: elevado grado de fracturación y diaclasamiento, existencia local de litologías deleznales o altamente susceptibles a la acción de procesos crioclásticos, etc.

La extensión espacial de los derrubios de gravedad en el área de estudio prácticamente coincide con la de los grandes conjuntos montañosos mencionados en la introducción. A esos sectores tan sólo cabría añadir tramos más puntuales ubicados en las cercanías de El Picón de las Artigas o el Pico Malero (en los escarpes que rodean la superficie arrasada de La Plana del Turbón), la cara meridional de la sierra de Ballabriga o las zonas de El Gallinero-Tuca de Urmella y Tossal del Home-Pic de la Muntanya de les Cases. En buena parte de los casos —área Turbón-Ballabriga (zona-test Turbón)—, los materiales afectados corresponden a las calizas micríticas y dolomías mesozoicas, muy friables, de las Formaciones Prada-Baciero (MEY, P. H. W. *et al.*, 1968), junto a los esquistos, pizarras y calizas del Devónico de las cabeceras de los ríos Isábena, Baliera y Llauset (zonas-test Cap de la Pala del Estany y Vallibierna) o las granodioritas de Cerler (zona-test Cerler). La distribución altitudinal del fenómeno no es, por tanto, constante y oscila entre los 2.900 m de la pared meridional del Pico de Vallibierna y los 1.020-1.040 m de los depósitos ubicados al pie del Morrón del Castell Rosit, en La Plana, fuera ya del ámbito de trabajo adoptado para nuestro proyecto.

En la delimitación de las cuatro zonas-test finalmente elegidas (Fig. 1) influyeron tres factores básicos: a) en primer lugar se buscó la existencia de colonización liquénica abundante sobre los depósitos analizados (perteneciente al subgénero *Rhizocarpon*, en un sentido lato), actual o subactual, que facilitara las tareas de muestreo y la posterior adscripción cronológica; b) se pretendió trabajar en depósitos de derrubios de génesis esencialmente gravitacional, aunque sujetos a la acción estacional o episódica de otro tipo de procesos (nivación, flujos de derrubios, aludes/avalanchas), de cara a poder comparar sus pautas morfodinámicas de desarrollo, y c) se intentó evitar sectores potencialmente afectados por elementos ajenos a la dinámica natural (cercanía a pistas o caminos forestales, áreas sujetas a sobrepastoreo, etc.); este hecho repercutió en la facilidad de acceso a las zonas elegidas —a excepción del Pico de Cerler (ubicada a pie de carretera), la aproximación al resto de los emplazamientos precisa de marchas considerables—, incrementando notablemente la dureza del proceso de muestreo.

3. CRONOLOGÍA DE LOS DEPÓSITOS: UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS DE DATACIÓN LIQUENOMÉTRICAS

De cara a efectuar una caracterización cronológica absoluta de los depósitos de derrubios gravitacionales presentes en el entorno analizado, adoptamos la utilización de técnicas de datación liquenométricas, estableciendo los valores de la curva de crecimiento del subgénero *Rhizocarpon* para el ámbito del valle de Benasque y extrapolando posteriormente sus resultados a las diversas localidades de medición-test.

3.1. *Curva de crecimiento del subgénero Rhizocarpon para el valle de Benasque*

El potencial de la liquenometría como técnica de datación absoluta o relativa ha sido reconocido desde antiguo por los geomorfólogos. Con frecuencia se ha utilizado para determinar el grado de dinamismo de ciertos procesos o para cuantificar las tasas de movimiento diferencial en distin-

tas morfologías fundamentalmente presentes en el dominio ártico-alpino (morrenas, glaciares rocosos, canchales, deslizamientos, etc.). La longevidad de los líquenes en estos ámbitos puede alcanzar —en casos extremos— varios milenios, aunque en la mayoría de las ocasiones su utilidad con porcentajes de fiabilidad elevados se ve limitada a los últimos 700-500 años. Los depósitos recientes asociados a la pulsación fría marcada por la Pequeña Edad del Hielo han sido, de esta forma, los más frecuentemente analizados a partir de técnicas liquenométricas.

En el presente apartado, describiremos con detalle el proceso de elaboración de la curva de crecimiento del subgénero *Rhizocarpon* llevado a cabo para el valle de Benasque, base —como ya hemos mencionado— en la que se asientan las estimaciones cronológicas realizadas con posterioridad. En nuestro país y en los Pirineos en particular este tipo de aproximaciones cuenta con escasa tradición, pese a la indudable utilidad y validez de sus resultados y a lo extendido de su empleo fuera de nuestras fronteras. Dentro del seno del Departamento de Geografía de la Universidad de Zaragoza se ha iniciado recientemente una línea de trabajo centrada en la aplicación de esta metodología para conseguir la datación de depósitos holocenos localizados en espacios de media y alta montaña pirenaicos [aunque, en colaboración con diversos centros universitarios extranjeros (Departamento de Geografía de la *Queen's University* de Belfast; Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Reykjavik), se han ejecutado proyectos en otras áreas: CHUECA, J., 1990 b, 1991 b)]. La Alta Ribagorza aragonesa ha sido el escenario elegido para desarrollar la mayoría de estos análisis, tanto elaborando curvas de crecimiento específicas (CHUECA, J. y JULIÁN, A., 1992 a, b) como aplicando sus resultados a zonas y morfologías concretas (CHUECA, J., 1990 a, 1991 a, 1993; CHUECA, J. *et al.*, 1992 a, b).

3.1.1. Taxonomía

Pese a existir varios trabajos dedicados específicamente a la identificación del subgénero *Rhizocarpon* y sus agregados (RUNEMARK, H., 1956; THOMSON, J. W., 1967; INNES, J. L., 1982, 1983 b, 1985 b; BENEDICT,

J. B., 1988; POELT, J., 1988), la caracterización en el campo del *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC a un nivel de especie es especialmente complicada, al requerir la utilización de análisis microscópicos y químicos de detalle que harían difíciles las tareas de muestreo. Así, en una buena parte de estudios liquenométricos —y el nuestro entre ellos— se trabaja conjugando diferentes especies de *Rhizocarpon* y asumiendo que, probablemente, los talos de mayor tamaño pertenecen a una misma especie de crecimiento más rápido y diferenciado [*R. geographicum sensu lato* (s. l.)]. Sin embargo, en algunos trabajos se ha demostrado que no todos los especímenes del subgénero *Rhizocarpon* crecen a la misma velocidad (LUCKMAN, B. H., 1977; DUFORD, J. M. y OSBORN, G. D., 1978) y que incluso pueden existir importantes diferencias en las pautas de desarrollo de la sección *Alpicola* y la sección *Rhizocarpon* (INNES, J. L., 1982, 1983 b). De hecho, INNES, J. L. (1982), basándose en estudios llevados a cabo en Escandinavia, comprobó que hasta alcanzar diámetros de aproximadamente 70 mm el grupo *R. geographicum* crece más rápido que el grupo *R. alpicola*; en ese momento se invierte la tendencia. La utilización de más de una especie de *Rhizocarpon* en una datación puede dar lugar, por tanto, a interpretaciones equivocadas puesto que la curva de crecimiento obtenida con especies agregadas adquiere una morfología sigmoidal que altera la proyección de las verdaderas tasas de desarrollo.

Para intentar cuantificar la presencia de diferentes especies de *Rhizocarpon* en nuestra zona de análisis procedimos a la identificación posterior en el laboratorio —siguiendo la metodología propuesta por BENEDICT, J. B. (1988) y las claves de POELT, J. (1988)— de 50 muestras recogidas aleatoriamente en distintos sectores de las diversas estaciones de control. Cada una de ellas fue clasificada a un nivel de sección, localizándose así ejemplares de las secciones *Rhizocarpon* (74% del total muestral), *Alpicola* (22%) y *Superficiale* (4%) y constatándose la total ausencia de especies de la sección *Viridiatrum*. Los datos vienen a ser similares a los expuestos por ANDRE, M. F. (1986) o WERNER, A. (1990) en sus trabajos llevados a cabo en las islas Spitsbergen o por GORDON, J. E. y SHARP, M. (1983), THOMPSON, A. y JONES, A. (1986) y CHUECA, J. (1991 b) en Islandia. En nuestro estudio, por otro lado, buena parte de las dificultades mencionadas con anterioridad han quedado obviadas, puesto que en nin-

gún caso los valores máximos de los especímenes de *Rhizocarpon* medidos excedían los 70 mm, situados pues dentro de los márgenes de confianza que INNES, J. L. (1982) considera aceptables para la totalidad del grupo *R. geographicum*. La curva establecida adquiere, por tanto, una fiabilidad elevada en estimaciones para los últimos 190 años, mientras que las proyecciones realizadas para fechas anteriores pueden sufrir los efectos de la inclusión combinada de especies de *Rhizocarpon* con pautas de crecimiento diferenciadas.

3.1.2. Metodología y estaciones de control

Para construir una curva de crecimiento liquenométrica determinada pueden adoptarse dos tipos de estrategias: aquella en la que se determinan de forma directa, generalmente a través de tomas fotográficas repetidas, las tasas temporales de crecimiento de una especie dada (v. una aproximación a la problemática de esta técnica en HAWORTH, L. A. *et al.*, 1986) o la que emplea métodos de medición indirectos, en los que se calculan las dimensiones de especímenes desarrollados sobre superficies de edad conocida. Esta última aproximación es la más frecuentemente utilizada y la empleada para llevar a cabo nuestro estudio.

Por otro lado, la mecánica que debe adoptarse de cara a la cuantificación de las dimensiones idóneas que hay que medir en cada una de las estaciones de control ha sido hasta la fecha frecuente objeto de controversia. Un buen resumen de las distintas opciones disponibles puede encontrarse en los trabajos recopilatorios de LOCKE, W. W. *et al.* (1979) o INNES, J. L. (1985 a). Como aproximación general, los primeros proponen la medición del círculo mayor inscrito (parámetro equivalente al diámetro menor) en un número determinado de especímenes —generalmente del orden de 5 a 10, seleccionados entre los de mayores dimensiones presentes en cada una de las localidades de estudio— mientras que el segundo aboga por el empleo de los diámetros mayores como medida estadística y racionalmente más adecuada. Otra posibilidad —bastante más laboriosa y de interpretación algo más complicada— utilizada desde hace relativamente poco tiempo (INNES, J. L., 1983 a, 1986 c; LOCKE, W. W., 1983;

BALLANTYNE, C. K., 1990) tiene en cuenta las distribuciones de tamaño-frecuencia (*size-frequency distributions*) desarrolladas en una población completa de líquenes localizable en un espacio dado y generalmente coincidente con cada uno de los puntos de control elegidos para el estudio (INNES, J. L., 1986 c).

En nuestro trabajo, partiendo de una litología de asentamiento prácticamente uniforme en todos los casos (granodioritas pertenecientes al gran batolito tectónico tardío de la Maladeta; CHARLET, J. M., 1982), procedimos a la identificación, siguiendo las recomendaciones de INNES, J. L. (1986 a), de los diez diámetros más largos de *Rhizocarpon* ubicados en cada una de las estaciones de control, midiéndolos mediante un calibre con una precisión aproximada de $\pm 0,1$ mm y obteniendo posteriormente su valor medio. El examen global de cada localidad hizo prácticamente irrelevantes los problemas asociados a la existencia de talos anómalos, ajustándonos así a las indicaciones de INNES, J. L. (1984) acerca del tamaño muestral óptimo. El problema de los talos múltiples o coalescentes se evitó seleccionando únicamente aquellos que presentaban morfologías circulares o cuasi-circulares (INNES, J. L., 1986 b) y procurando que todo tipo de microambientes tuviera una adecuada representación.

Las localidades de estudio de cuya adscripción cronológica teníamos certeza ascendieron a un total de 18, distribuidas a lo largo del tramo de cabecera del río Ésera, dentro del valle de Benasque (Fig. 2). El número es elevado si lo comparamos con distintos análisis de temática similar, donde no suele superarse nunca la veintena de testigos (CASELDINE, C. J., 1983; OROMBELL, G. y PORTER, S. C., 1983; THOMPSON, A. y JONES, A., 1986; WERNER, A., 1990). La elección de la zona vino motivada por la abundancia de cubierta líquénica en ruinas históricas (hospitales, ermitas, capillas, etc.; v. JUSTE, V., 1991), edificios de abandono más reciente, lindes de caminos y campos de cultivo o construcciones de infraestructuras (embalses, desmontes y túneles en carreteras), siempre bien documentadas y con dataciones que oscilaban entre finales del siglo XVIII y la actualidad. Lamentablemente, la utilización de uno de los elementos de datación más profusamente mencionados en la literatura especializada —lápidas de cementerios— arrojó resultados prácticamente nulos, al encontrarse éstas

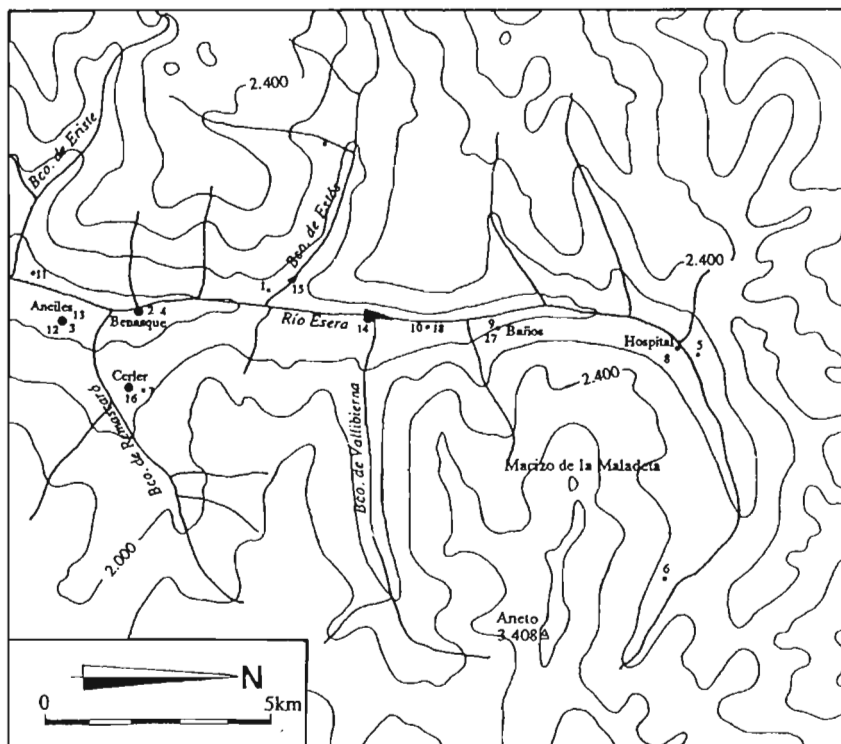


Fig. 2. Localización de las estaciones de control utilizadas (números 1 a 18).

elaboradas en la mayor parte de las ocasiones en materiales calcáreos (mármoles, calizas pulidas) sobre los que los *Rhizocarpon* tienden a evitar su asentamiento. La antigüedad de los puntos de control (Tabla I) oscila así entre los 199 años de las ruinas de la pequeña capilla de Santa Ana, situada a la entrada del valle de Estós y cuya fecha de demolición está bien establecida, y los 10 años de los barracones de la Guardia Civil ubicados en el Plan de Senarta, de reciente abandono. La estación de muestreo más elevada se sitúa a 2.140 m, en el refugio de La Renclusa, y las mínimas en las proximidades de la localidad de Anciles, hacia los 1.110 m. No obstante, el predominio corresponde a las franjas altitudinales de los 1.600-1.800 m y 1.000-1.200 m, intervalos donde se localizan 10 de las estaciones de control.

	Construcción/abandono	Antigüedad	Eje mayor (mm)	Litología	Altitud	
1	Capilla Santa Ana	1792	199	43	Granitos	1280
2	Muros castillo Benasque	1858	133	34	Granitos	1200
3	Camino cementerio Anciles	1858	133	30	Granitos	1110
4	Camino cementerio Benasque	1865	126	32	Granitos	1140
5	Hospital antiguo	1882	109	29	Granitos	1770
6	Refugio La Renclusa	1914	77	24	Granitos	2140
7	Minas Cerler	1932	59	17	Esquistos	1720
8	Hospital de Benasque	1936	55	16	Granitos	1760
9	Baños de Benasque	1940	51	14	Granitos	1680
10	Casa G. Civil Plan de Senarta	1940	51	14	Granitos	1440
11	Capilla San José Montaña	1945	46	15	Granitos	1120
12	Escuela Anciles	1956	35	13	Granitos	1110
13	Camino a Anciles	1964	27	8	Granitos	1100
14	Embalse Paso Nuevo	1969	22	9	Granitos	1340
15	Embalse Santa Ana	1970	21	7	Granitos	1360
16	Muros estación esquí Cerler	1974	17	4	Granitos	1520
17	Muro aparcamiento Baños	1976	15	4	Granitos	1680
18	Casa G. Civil Plan de Senarta	1981	10	3	Granitos	1440

Tabla I. Características de las estaciones de control utilizadas.

Entre los problemas que fueron surgiendo mientras llevábamos a cabo el proceso de muestreo podemos destacar los siguientes: a) presencia de un crecimiento inducido de los *Rhizocarpon* siguiendo diferencias micro-texturales en la superficie de la roca que provocan alteraciones en el desarrollo elipsoideo normal del talo (INNES, J. L., 1986 b); b) existencia de sectores concretos (La Renclusa y Llanos del Hospital, básicamente; Baños de Benasque, ya en menor medida) en los que el estado de deterioro de los granitos —en esencia debido a la aparición estacional de un potente manto nivoso— hace imposible el crecimiento de los líquenes o coadyuva a su desaparición (BENEDICT, J. B., 1990); c) funcionamiento de activos procesos crioclásticos que han podido provocar que los líquenes de mayor tamaño estén actualmente confinados en los bloques más grandes, a pesar de que éstos pueden no haber sido los asentamientos de la colonización más antigua (INNES, J. L., 1985 a); y d) localización de diferencias en las dimensiones y porcentajes de cubrimiento de localidades próximas ligadas a factores microclimáticos-topográficos locales (el efecto *green zone* de HAINES-YOUNG, R. H., 1983, mencionado con posterioridad por varios autores; v. INNES, J. L., 1985 c).

3.1.3. Curva de crecimiento y aplicabilidad

La curva inferida de crecimiento del *R. geographicum* (s. l.) en el valle de Benasque fue elaborada a partir de los datos que aparecen resumidos en la tabla I. Para su ejecución empleamos un análisis de regresión lineal simple, correlacionando los valores de diámetro mayor medio y edad atribuida para cada una de las 18 estaciones de control. Lo elevado del ajuste (coeficiente de correlación R de Pearson: 0,983; coeficiente de determinación R^2 : 0,966) y el estudio de su significación estadística (test F de Snedecor: 457,75; probabilidad: 0,0001) permiten aceptar con un notable grado de fiabilidad su validez global. En la figura 3 se ha representado gráficamente la recta de regresión obtenida ($y = 0,219x + 2,991$), así como los intervalos de confianza superior e inferior para un porcentaje del 99,9%; se aprecian márgenes de error reducidos para el período inicial de desarrollo que tienden a aumentar progresivamente al llevarse a cabo extrapolaciones por encima de los 200 años. El *factor liquenométrico*

(tasas de crecimiento expresadas en $\text{mm}/100 \text{ años}^{-1}$) se cifra en $21 \text{ mm}/100 \text{ años}^{-1}$ y pueden aventurarse proyecciones con valores estimados de hasta 56 mm para los diámetros mayores medios a los 300 años , 67 mm a los 500 años o 99 mm a los 1.000 años . Debe destacarse, sin embargo, que en el ámbito de trabajo la presencia de líquenes del subgénero *Rhizocarpon* con tamaños de eje mayor superiores a los $120\text{-}140 \text{ mm}$ es prácticamente nula, lo que muestra una tendencia clara y acelerada hacia la total degradación del talo al alcanzar estas dimensiones.

La configuración lineal de nuestra curva de crecimiento es semejante a las propuestas por otros autores en ámbitos bioclimáticamente muy variados, de subárticos a alpinos (BESCHEL, R. E., 1958; ANDERSEN, J. L. y SOLLID, J. L., 1971; BELLONI, S., 1973; CASELDINE, C. J., 1983; GORDON, J. E. y SHARP, M., 1983, etc.). Con probabilidad, la inflexión de los valores de crecimiento mencionada a menudo en la literatura y asimilada a una fase de desarrollo líquénico avanzada (Fase III post-linear de INNES, J. L.,

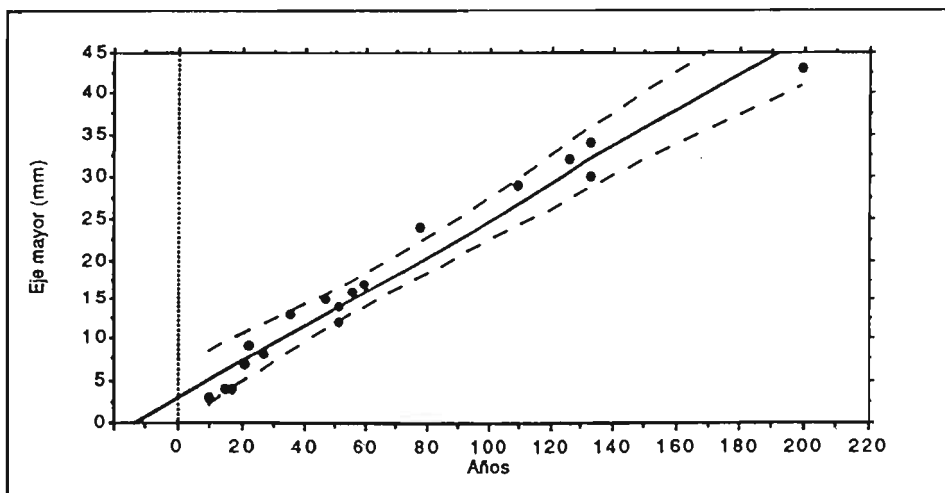


Fig. 3. Curva de crecimiento (línea continua) del subgénero *Rhizocarpon* en el área de estudio (en línea discontinua aparecen los intervalos de confianza inferior y superior de la recta de regresión para un porcentaje del 99,9%).

1985 a) pudiera registrarse igualmente en el espacio de estudio, aunque la carencia de puntos de control más antiguos impide corroborar tal extremo. El cotejo de la curva de crecimiento obtenida en el valle de Benasque con las establecidas para diversos sectores de los Alpes italianos (Fig. 4) en tramos con características termopluviométricas y ambientales muy similares a las nuestras aporta elementos de comparación útiles reveladores del carácter y validez hasta cierto punto restringidos de todas ellas, al apreciarse diferencias elevadas en sus pautas de desarrollo aun en espacios relativamente próximos, posiblemente ligadas a pequeñas variaciones locales de carácter meso o microclimático. De esta forma, pensamos que la fiabilidad de la curva aquí desarrollada podría extenderse tan sólo a las cabeceras de los valles más próximos (alto Cinca oriental, Isábena, Baliera, Noguera Ribagorzana) y se reduciría notablemente su aplicabili-

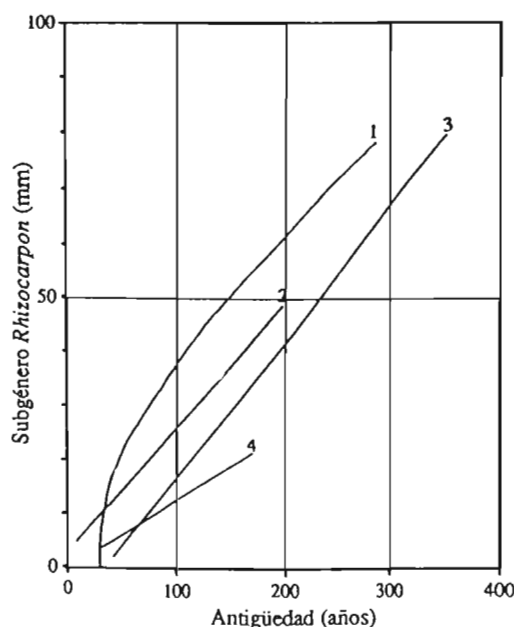


Fig. 4. Comparación de diversas curvas de crecimiento del subgénero *Rhizocarpon* en ámbitos de alta montaña europeos (Pirineos y Alpes italianos): 1) curva de OROMBELLI, G. y PORTER, S. C. (1983) para el macizo del Mont Blanc; 2) curva de CHUECA, J. y JULIÁN, A. (1992 b) para el valle de Benasque; 3) curva de BESCHEL, R. E. (1958) para el Parque Nacional del Gran Paradiso; 4) curva de BELLONI, S. (1973) para el valle de Solda.

dad en aquellas zonas pirenaicas que muestran la existencia de unos rasgos oceánicos o mediterráneos más marcados.

3.2. *Establecimiento de facies morfodinámicas/morfocronológicas*

El uso de análisis estadísticos complejos —a partir de la utilización de aplicaciones específicas ya tradicionales en este campo: CHARANAL (*Character Analysis*), GRAPH (*Similarity Cluster Analysis*), CLUSTER (*Cluster Analysis*); o de los paquetes estadísticos más generales: SPSS, BMDP, MINITAB, Stat View 512 +— en los trabajos de geomorfología relacionados con el empleo de técnicas de datación relativa es abundante. La mayoría de los estudios utiliza diversos métodos de clasificación (análisis de asociación, análisis discriminantes y de conglomerados) o de condensación de los datos (análisis factorial, componentes principales, etc.) para conseguir agrupar y delimitar en lo posible conjuntos homogéneos localizables en las distintas áreas de trabajo. La elaboración de mapas de facies dentro de espacios reducidos, apoyándose en criterios fundamentalmente cronológicos, es uno de los fines más perseguidos (CARROLL, T., 1974; MILLER, C. D., 1979; DOWDESWELL, J. A., 1982, 1984; DOWDESWELL, J. A. y MORRIS, S. E., 1983; HARBOR, J. M., 1986), centrado —como es lógico— en las últimas etapas del Cuaternario. Así, las técnicas de datación relativa suelen emplearse en depósitos superficiales holocenos, basándose en la asunción de que el desarrollo mayor o menor de determinados parámetros (en general ligados a procesos de meteorización o colonización vegetal) guarda una estrecha relación con el paso del tiempo y puede, por consiguiente, utilizarse para definir localidades de edades similares.

3.2.1. Metodología adoptada: análisis de conglomerados y análisis discriminantes

En nuestro caso (v. un análisis previo, llevado a cabo con una técnica similar, en CHUECA, J., 1992), intentamos obtener una cartografía de las facies morfodinámicas/morfocronológicas presentes en las acumulaciones

de derrubios gravitatorios de las cuatro zonas-test analizadas. Para ello, optamos por el uso del análisis clasificatorio de conglomerados CLUSTER (*Cluster Analysis*), utilizando en el proceso diversos criterios con valor cronológico relativo. La significación estadística de los resultados generados de esta forma fue refrendada con posterioridad mediante el empleo de una aplicación de análisis discriminante (*Discriminant Analysis*).

En la ejecución del trabajo se muestreó un abundante número de puntos de control repartidos en la totalidad de la superficie de los canchales elegidos [23 en la zona-test Cerler (Fig. 5 a), 19 en la zona-test Turbón (Fig. 6 a), 19 en la zona-test Vallibierna (Fig. 7 a) y 22 en la zona-test Cap de la Pala del Estany (Fig. 8 a)], siguiendo transectos realizados en dirección normal a la de acumulación e incluyendo íntegramente los extremos distal y proximal; se obtienen así en cada uno valores de los siguientes apartados (los dos últimos fueron tan sólo utilizados en la zona-test Turbón): a) medida de los diez ejes mayores de *Rhizocarpon* (*s. l.*) en cada una de las localidades de estudio por medio de un calibre; b) cuantificación del porcentaje de cubrimiento en 20 bloques (caras expuestas) de cada una de las localidades, siguiendo el método propuesto por LOCKE, W. W. *et al.* (1979); c) grado de colonización vegetal: asumiendo un desarrollo potencialmente mayor de la cubierta vegetal en áreas morfodinámicamente estables, se determinó el porcentaje de cobertura existente en espacios de 4 m² de superficie en cada localidad; d) angulosidad de los bloques: la acción continuada de procesos de meteorización puede tener una importancia considerable en el modelado final de los clastos, por lo que es un buen indicador de edades relativas (v. DOWDESWELL, J. A., 1982); para determinar el grado de angulosidad utilizamos los gráficos visuales de los autores mencionados con anterioridad, trabajando sobre 50 clastos de cada punto de control; e) *ratio* lapiaz presente/lapiaz ausente: en cada localidad se cuantificó el porcentaje de clastos (50, de dimensiones similares) con síntomas de karstificación sobre aquellos otros que permanecían inalterados; f) profundidad del microlapiaz: medida desde el fondo a la actual superficie (precisión $\pm 0,1$ cm) en la depresión más profunda desarrollada en 25 bloques karstificados de cada localidad.

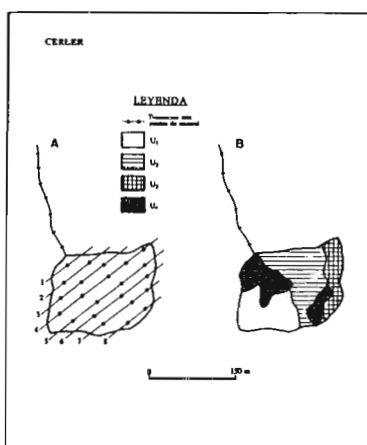


Fig. 5. Localización de los puntos de control muestreados en la zona-test Pico de Cerler (a) y delimitación de facies morfodinámicas/morfocronológicas (b). *Leyenda:* U₁- unidad morfodinámica 1, U₂- unidad morfodinámica 2, U₃- unidad morfodinámica 3, U₄- unidad morfodinámica 4.

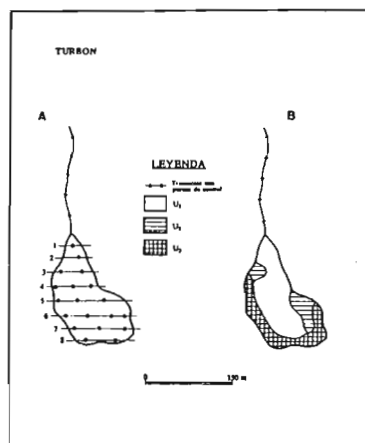


Fig. 6. Localización de los puntos de control muestreados en la zona-test Macizo del Turbón (a) y delimitación de facies morfodinámicas/morfocronológicas (b). *Leyenda:* U₁- unidad morfodinámica 1, U₂- unidad morfodinámica 2, U₃- unidad morfodinámica 3.

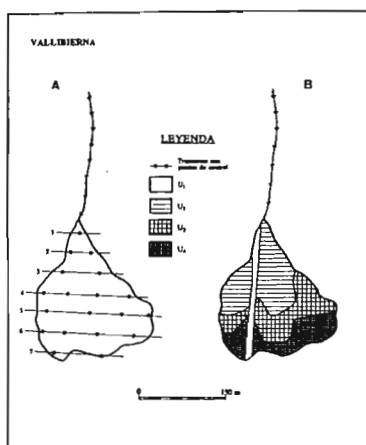


Fig. 7. Localización de los puntos de control muestreados en la zona-test Macizo de Vallibierna (a) y delimitación de facies morfodinámicas/morfocronológicas (b). *Leyenda:* U₁- unidad morfodinámica 1, U₂- unidad morfodinámica 2, U₃- unidad morfodinámica 3, U₄- unidad morfodinámica 4.

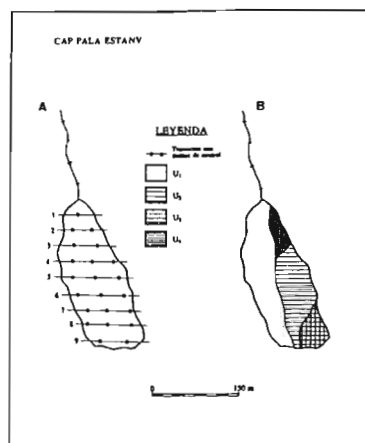


Fig. 8. Localización de los puntos de control muestreados en la zona-test Cap de la Pala del Estany (a) y delimitación de facies morfodinámicas/morfocronológicas (b). *Leyenda:* U₁- unidad morfodinámica 1, U₂- unidad morfodinámica 2, U₃- unidad morfodinámica 3, U₄- unidad morfodinámica 4.

3.2.2. Resultados

La rutina de la aplicación CLUSTER empleada en nuestro estudio y en otros de similar contenido (NELSON, A. R., 1980; DOWDESWELL, J. A., 1982, 1984; DOWDESWELL, J. A. y MORRIS, S. E., 1983, etc.), a diferencia de los programas CHARANAL o GRAPH, permite la inclusión de datos a escala de intervalos, con lo que se disminuye el porcentaje de pérdida de información inherente a toda transformación de los datos brutos en clases ordinales y se facilita la ulterior comprobación de la validez estadística de los resultados mediante análisis discriminantes. CLUSTER ofrece dos opciones para conseguir la delimitación de localidades homogéneas: trabajar con la matriz de las distancias entre localidades o hacerlo con la matriz de las correlaciones entre localidades. En nuestro caso, optamos por la primera de las posibilidades, que parece mostrar un menor nivel de distorsión en el proceso de agrupamiento.

Con anterioridad a calcular las medidas entre distancias, los datos brutos obtenidos en cada estación fueron estandarizados en valores z y sometidos a un análisis de componentes principales que asegura la ortogonalización de los resultados y su inclusión en un sistema de coordenadas uniforme. La aplicación CLUSTER procede a combinar los valores de las distintas localidades en busca de una jerarquía de grupos de similitud decreciente. Los puntos con la mayor similitud mutua, con coeficientes de distancia inferiores, se combinan en primer lugar, seguidos por las localidades —o conjuntos de localidades— más distantes entre sí, hasta que todos los puntos de control quedan clasificados. Los resultados del análisis de conglomerados se muestran en forma de dendrograma, en el que aparece representada la red de enlaces existente entre las diversas localidades y agrupamientos (Figs. 9 a, 10 a, 11 a, 12 a).

Resaltemos que la interpretación de los dendrogramas debe llevarse a cabo con cautela ya que, inicialmente, no muestran más que una red topológica de similaridades. Se hace necesario así acudir a los datos brutos originales de edades relativas para asegurar la ordenación adecuada del conjunto de conglomerados en el dendrograma (en este caso dispuestos de menor a mayor antigüedad de izquierda a derecha). A partir de su inspección visual queda patente la existencia de varios agrupamientos (unidades

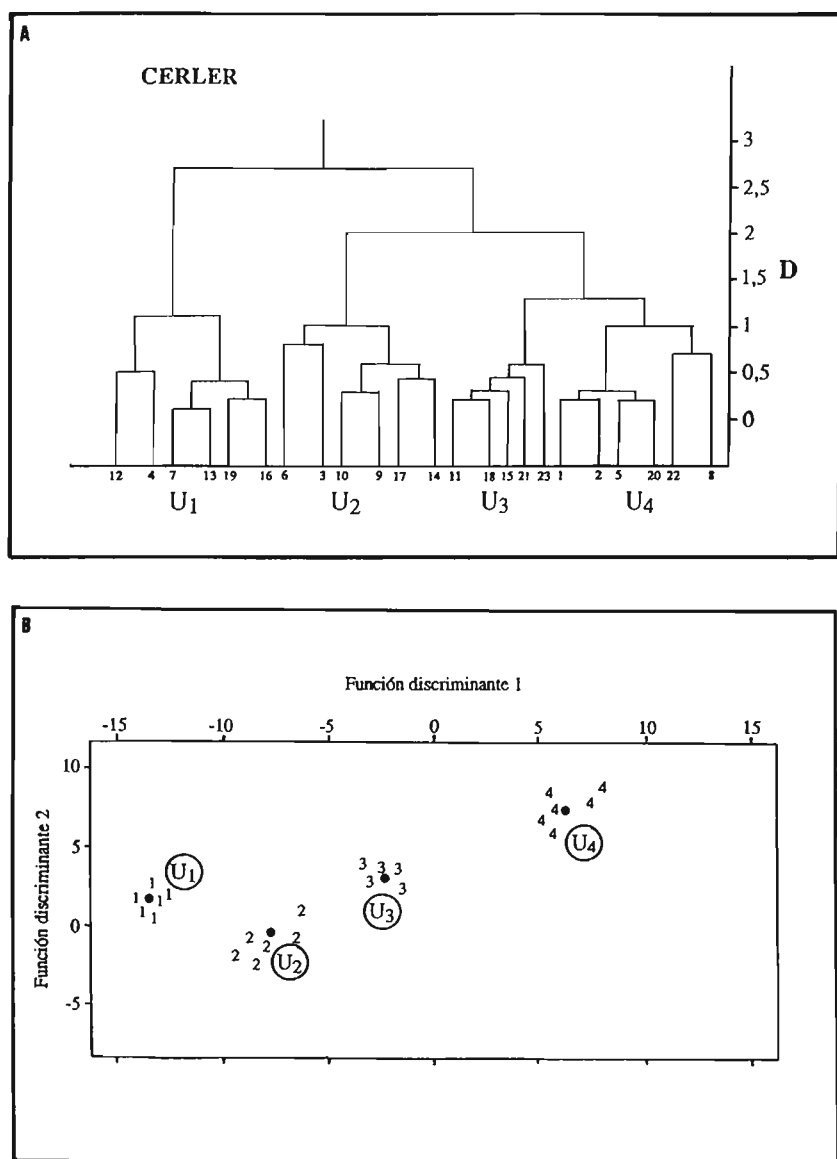


Fig. 9. Zona-test Pico de Cerler. A.- Dendrograma producido por CLUSTER. *Legenda:* D.- coeficiente euclidiano de distancia; U₁, U₂, U₃ y U₄- agrupamientos identificados. B.- análisis discriminante de los 23 puntos de control empleados en el estudio, representados atendiendo a los valores de las dos primeras funciones discriminantes. Los parámetros utilizados fueron la medida de los ejes mayores de *Rhizocarpon* y el porcentaje de cubrimiento. Los puntos indican el centroide de cada uno de los agrupamientos identificados (estadísticamente significativos con un nivel de probabilidad del 99%).

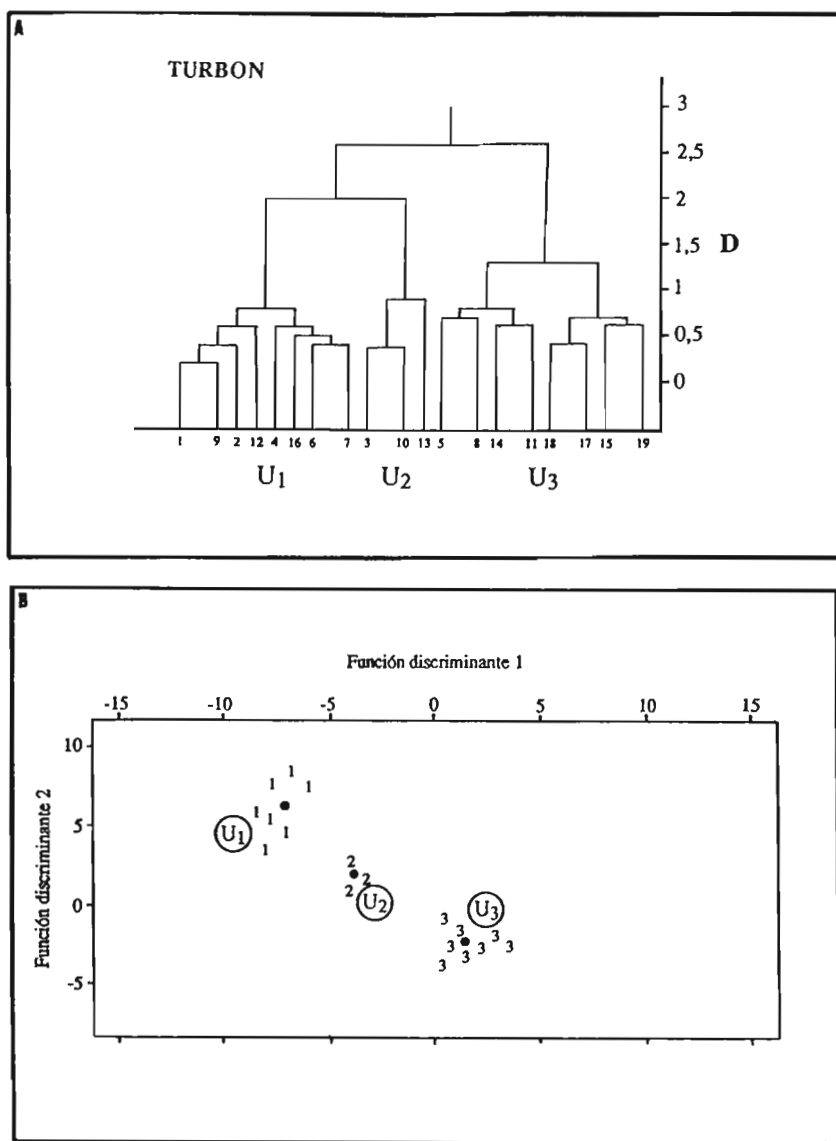


Fig. 10. Zona-test Macizo del Turbón. A.- dendrograma producido por CLUSTER. *Legenda:* D.- coeficiente euclidiano de distancia; U_1 , U_2 , y U_3 - agrupamientos identificados. B.- análisis discriminante de los 19 puntos de control empleados en el estudio, representados atendiendo a los valores de las dos primeras funciones discriminantes. Los parámetros utilizados fueron la medida de los ejes mayores de *Rhizocarpon* y la *ratio* lapiaz presente/lapiaz ausente. Los puntos indican el centroide de cada uno de los agrupamientos identificados (estadísticamente significativos con un nivel de probabilidad del 99%).

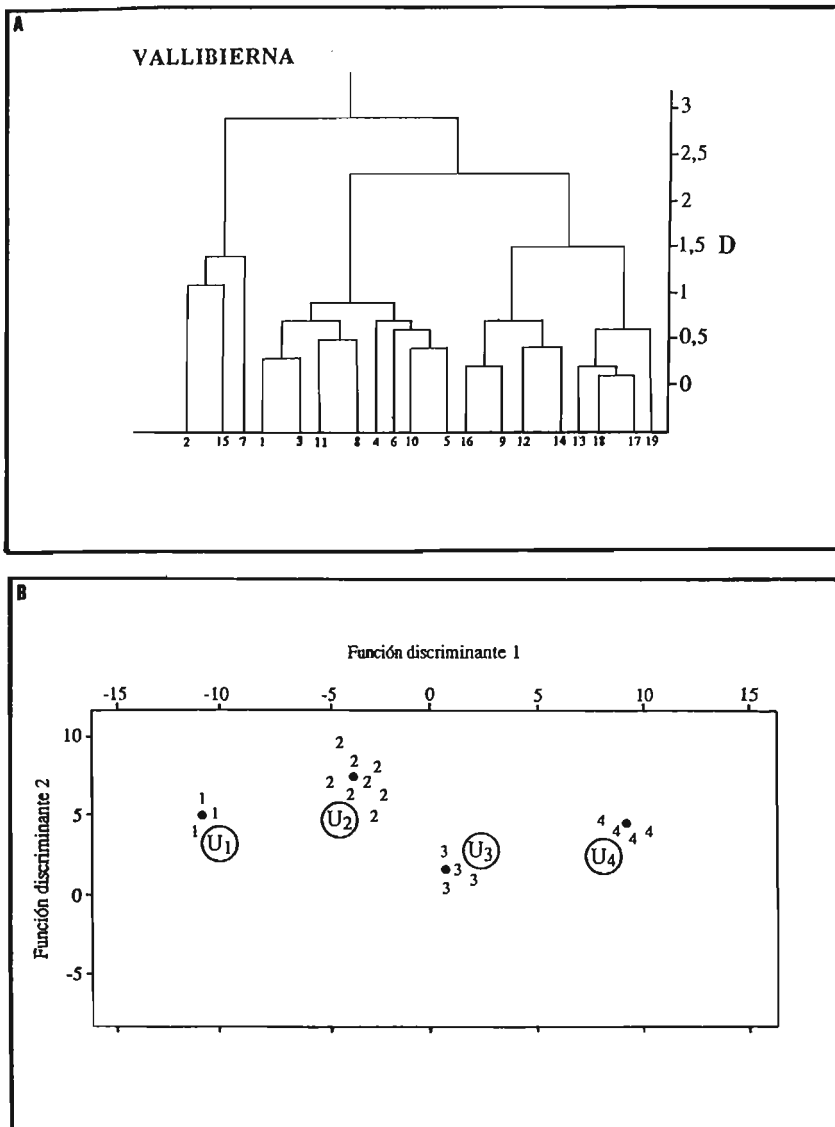


Fig. 11. Zona-test Macizo de Vallibierna. A.- dendrograma producido por CLUSTER. *Legenda:* D.- coeficiente euclidiano de distancia; U₁, U₂, U₃ y U₄- agrupamientos identificados. B.- análisis discriminante de los 19 puntos de control empleados en el estudio, representados atendiendo a los valores de las dos primeras funciones discriminantes. Los parámetros utilizados fueron la medida de los ejes mayores de *Rhizocarpon* y el porcentaje de cubrimiento. Los puntos indican el centroide de cada uno de los agrupamientos identificados (estadísticamente significativos con un nivel de probabilidad del 99%).

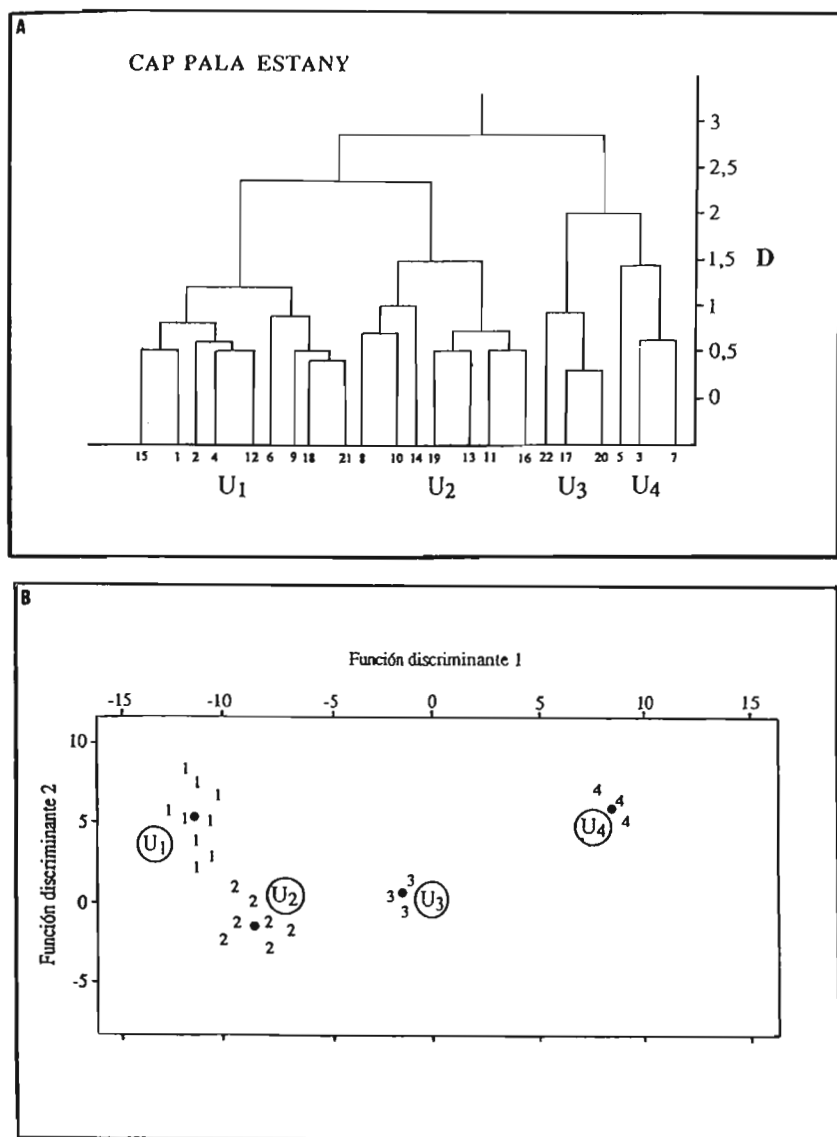


Fig. 12. Zona-test Cap de la Pala del Estany. A.- dendrograma producido por CLUSTER. *Leyenda:* D.- coeficiente euclidiano de distancia; U₁, U₂, U₃ y U₄.- agrupamientos identificados. B.- análisis discriminante de los 22 puntos de control empleados en el estudio, representados atendiendo a los valores de las dos primeras funciones discriminantes. Los parámetros utilizados fueron la medida de los ejes mayores de *Rhizocarpon* y el grado de colonización vegetal. Los puntos indican el centroide de cada uno de los agrupamientos identificados (estadísticamente significativos con un nivel de probabilidad del 95%).

U_1 , U_2 , U_3 , etc.), cuya significación estadística confirmamos mediante el empleo de la aplicación de análisis discriminante *Discriminant Analysis*. En esencia, ésta está basada en la comparación entre una clasificación subjetiva de los distintos *clusters* —obtenida tras la inspección visual del dendrograma— y la generada mediante una serie de funciones discriminantes. Los pesos de los coeficientes de discriminación se estiman internamente para maximizar las distancias entre grupos, en relación con los valores de varianza existentes dentro de los grupos. Las funciones discriminantes así halladas representan, de este modo, variables abstractas asimilables a componentes principales. En nuestro caso, los agrupamientos definidos tras el análisis de conglomerados quedaron confirmados en el posterior análisis discriminante (Figs. 9 b, 10 b, 11 b, 12 b): todas las unidades son significativamente diferentes entre sí con un nivel de probabilidad del 99% [a excepción de la zona-test Cap de la Pala del Estany, con diferencias significativas entre unidades algo menores (95%)].

A. Zona-test Cerler. En la zona-test Pico de Cerler, la cartografía detallada de facies del cono de derrubios analizado —que aparece plasmada en la figura 5 b— ha permitido delimitar cuatro unidades con valor cronológico diferenciado que, por extensión, son igualmente indicativas del esquema morfodinámico deposicional del fenómeno analizado. La disposición espacial de los agrupamientos muestra la existencia de un sector pseudoestabilizado en el margen nororiental (unidades U_2 y U_3), con edades absolutas oscilantes entre finales del XVIII y la actualidad. Puede adquirir un dinamismo puntual en ocasiones y tramos concretos aunque, en general, su movilización es mínima. La unidad U_4 , por contra, se sitúa fuera de los límites de datación fiables ofrecidos por nuestra curva de crecimiento, pues se registra ya un abundante número de casos con talos degradados; se trata de un sector muy estable, fijado incluso por vegetación de porte arbustivo y arbóreo, que se dispone básicamente en torno al extremo proximal occidental. La transición hacia la unidad U_1 —extremadamente funcional— se realiza de forma brusca y viene motivada por la acción socavadora basal del cauce del arroyo del Ampriú, que altera estacionalmente la morfología del tramo distal del cono, modificando su perfil y destruyendo la línea de equilibrio. La renovación casi constante de los materiales de superficie así producida arroja unas edades absolutas muy bajas, entre 30-0 años.

B. Zona-test Turbón. La zona-test Macizo del Turbón exhibe unas pautas deposicionales más típicas, donde los tres agrupamientos identificados aparecen en forma de orlas concéntricas de edad creciente hacia la base (Fig. 6 b). La unidad más antigua (U_3) se corresponde con el cinturón de derrubios de nivación externo que contornea al cono. Su edad, pese a que en ciertos sectores muestra una relativa funcionalidad, es en términos generales atribuible al período ubicado entre finales del xv y el xviii (similar a la facies más abundante identificada al otro lado de la coma de San Adrián, al pie de la pared interna oriental del macizo; v. CHUECA, J., 1991 a), con valores de eje mayor entre 50-110 mm, porcentajes de cubrimiento por encima del 35% y morfologías muy marcadas de karstificación. Los otros dos conjuntos (U_1 y U_2 , este último de escasísima extensión espacial) están caracterizados por su funcionalidad actual (U_1) o subactual (U_2), con cronologías localizadas entre principios del xix y la actualidad, indicadas por unos valores de cubrimiento prácticamente nulos (0-4%), diámetros mayores entre 10-35 mm y escaso desarrollo de mecanismos de disolución identificables en los clastos, en muchos casos aún sin alterar.

C. Zona-test Vallibierna. La zona-test Macizo de Vallibierna (Fig. 7 b) es de apariencia muy similar a este último caso. Morfodinámicamente, sin embargo, su disposición en orlas se ve alterada por un canal excavado episódicamente por procesos de flujos de derrubios que cruza longitudinalmente el cono (U_1). Su dinamismo es constatable y se traduce en una edad prácticamente actual, sin rastros aún de colonización liquénica. El resto de agrupamientos va aumentando su antigüedad —y disminuyendo, por tanto, sus tasas de movilización— desde la unidad U_2 (subactual: siglos xix-xx) hasta las U_3 y U_4 [claramente fuera de las posibilidades de datación ofrecidas por nuestra curva de crecimiento, al haberse registrado valores de eje mayor en todas las localidades nunca inferiores a los 80 mm y porcentajes de cubrimiento muy elevados (> 60%)].

D. Zona-test Cap de la Pala del Estany. Tal y como ya detectamos en depósitos de similares características ubicados en el sector de La Plana del Turbón (v. CHUECA, J., 1992, 1993), los canchales afectados por la acción repetida de mecanismos de aludes/avalanchas muestran en el área de estu-

dio unas pautas de actividad cíclicas. En el sector analizado (Fig. 8 b) se registran dos tipos de actuación: a) episodios menores y regulares, mucho más activos y de carácter posiblemente anual (tipificados en este caso por los depósitos transgresivos de la unidad U_1 , de edad histórica, entre 50-0 años de antigüedad), y b) episodios de magnitud creciente (U_2 a U_3) representativos de eventos con una mayor competencia en los procesos de transporte y acumulación y más espaciados en el tiempo, que muestran ya progresivos indicios de estabilización en la cobertera herbácea y tamaños de eje mayor y cubrimiento considerables (fuera del alcance de datación de la curva establecida; la unidad U_4 superior se correspondería con un retazo relicto de edad incluso superior).

4. CONCLUSIONES

Con el presente artículo hemos pretendido llevar a cabo un estudio de las interesantes acumulaciones de depósitos de derrubios gravitacionales existentes en la Alta Ribagorza. Además de efectuar un examen general de estos depósitos, la utilización de técnicas de datación liquenométricas nos ha permitido constatar la presencia de diferentes facies con valor morfodinámico y morfocronológico en las cuatro zonas-test. De hecho, éstas muestran acusadas divergencias en sus pautas espaciales de movilización-estabilidad, ligadas a la actuación de procesos diversos (nivación, flujos de derrubios, aludes/avalanchas) cuya funcionalidad actual es manifiesta. Cronológicamente, sin embargo, queda patente la existencia de períodos recientes —atribuibles al marco de la climáticamente más cruda Pequeña Edad del Hielo— en los que la intensidad de estos mecanismos y su extensión llegaron a ser mucho mayores.

5. AGRADECIMIENTOS

Para la elaboración de este trabajo contamos con una ayuda concedida por el Instituto de Estudios Altoaragoneses (Diputación Provincial de Huesca) al proyecto de investigación «La liquenometría como técnica de datación relativa en geomorfología: aplicaciones en depósitos de derrubios gravitatorios (valle de Benasque, Pirineo oriental oscense)».

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN, J. L. y SOLLID, J. L. (1971), Glacial chronology and glacial geomorphology in the marginal zones of the glaciers Midtdalsbreen and Nigardsbreen, south Norway, *Norsk geografisk Tidsskrift*, 25, pp. 1-38.
- ANDRE, M. F. (1986), Dating slope deposits and estimating rates of rock wall retreat in northwest Spitsbergen by lichenometry, *Geografiska Annaler*, 68A, pp. 65-75.
- BALLANTYNE, C. K. (1987), Some observations on the morphology and sedimentology of two active protalus ramparts, Lyngen, northern Norway, *Arctic and Alpine Research*, 19, 2, pp. 167-174.
- BALLANTYNE, C. K. (1990), The Holocene glacial history of Lyngshalvöya, northern Norway: chronology and climatic implications, *Boreas*, 19, pp. 93-117.
- BELLONI, S. (1973), Ricerche lichenometriche in Valfurva e nella Valle di Solda, *Bollettino Comitato Glaciologico Italiano*, 21, pp. 19-33.
- BENEDICT, J. B. (1988), Techniques in lichenometry: identifying the yellow rhizocarpons, *Arctic and Alpine Research*, 20, 3, pp. 285-291.
- BENEDICT, J. B. (1990), Lichen mortality due to late-lying snow: results of a transplant study, *Arctic and Alpine Research*, 22, 1, pp. 81-89.
- BESCHEL, R. E. (1958), Ricerche lichenometriche sulle morene del Gruppo del Gran Paradiso, *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 65, pp. 538-591.
- CARROLL, T. (1974), Relative dating techniques: a late quaternary chronology, Arikaree Cirque, Colorado, *Geology*, 2, pp. 321-325.
- CASELDINE, C. J. (1983), Resurvey of the margins of Gljúfurárjökull and the chronology of recent deglaciation, *Jökull*, 33, pp. 111-118.
- CHARLET, J. M. (1982), Les grands traits géologiques du Massif de la Maladeta (Pyrénées centrales espagnoles), *Pirineos*, 116, pp. 57-66.
- CHUECA, J. (1990 a), *Análisis geomorfológico de la fenomenología glaciar y periglaciar en el Macizo del Turbón-Sierra de Ballabriga (Pirineo oscense)*, Memoria de Licenciatura, Universidad de Zaragoza, 245 pp. (+ anexo cartográfico).
- CHUECA, J. (1990 b), Aplicación de técnicas liquenométricas para la determinación de líneas de flujo diferencial en un glaciar rocoso activo (Skjöldalur, Islandia), panel-comunicación presentado a la *I Reunión Nacional de Geomorfología*, Teruel.
- CHUECA, J. (1991 a), El sistema de *protalus ramparts* de la Coma de San Adrián (Macizo del Turbón, Huesca): caracterización cronológica mediante la utilización de técnicas liquenométricas, *Actas XIV Encuentro Jóvenes Geógrafos*, Zaragoza, pp. 114-128.
- CHUECA, J. (1991 b), Pautas de flujo en un glaciar rocoso activo (Skjöldalur, Islandia): aplicación de técnicas liquenométricas, *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 17, 1-2, pp. 47-67.

- CHUECA, J. (1992), Aplicación de análisis de conglomerados y análisis discriminantes en la delimitación de facies morfodinámicas en conos de aludes, *V Coloquio de Geografía Cuantitativa*, AGE, Zaragoza, pp. 359-372.
- CHUECA, J. (1993), *Geomorfología de la Alta Ribagorza: análisis de la dinámica de procesos en el ámbito supraforestal*, Serie «Estudios geográficos», nº 1, Asociación Guayente, Benasque, Huesca, 250 pp.
- CHUECA, J. y JULIÁN, A. (1992 a), Lichenometry: some difficulties in the establishment of reliable lichen growth curves. En STANKOVIANSKY, M. (ed.), *Abstracts International IGU Symposium on Time, Frequency and Dating in Geomorphology*, Bratislava-1992, p. 12.
- CHUECA, J. y JULIÁN, A. (1992 b), Establecimiento de una curva de crecimiento para el subgénero *Rhizocarpon* en el valle de Benasque (Pirineo Central aragonés): aspectos metodológicos y resultados, *II Reunión Nacional de Geomorfología*, Murcia, pp. 729-739.
- CHUECA, J. y JULIÁN, A. (1992 c), *La liquenometría como técnica de datación relativa en geomorfología: aplicaciones en depósitos de derrubios gravitatorios (valle de Benasque, Pirineo oriental oscense)*, Memoria del Proyecto de Investigación, Instituto de Estudios Altoaragoneses, Huesca, 72 pp.
- CHUECA, J.; JULIÁN, A. y LAMPRE, F. (1992 a), Resultados de la I.^a y II.^a Campañas de control de la dinámica superficial del glaciar rocoso activo de Besiberis (Pirineo Central), panel-comunicación presentado a la *II Reunión Nacional de Geomorfología*, Murcia.
- CHUECA, J.; JULIÁN, A. y LAMPRE, F. (1992 b), Measurement of surficial dynamics in Besiberis active rock glacier, *Lurralde*, 15, pp. 45-50.
- DOWDESWELL, J. A. (1982), Relative dating of Late Quaternary deposits using cluster and discriminant analysis, Audubon Cirque, Mt. Audubon, Colorado Front Range, *Boreas*, 11, pp. 151-161.
- DOWDESWELL, J. A. (1984), Late quaternary chronology for the Watts Bay area, Frobisher Bay, southern Baffin Island, NWT, Canada, *Arctic and Alpine Research*, 16, 3, pp. 311-320.
- DOWDESWELL, J. A. y MORRIS, S. E. (1983), Multivariate statistical approaches to the analysis of late Quaternary relative age data, *Progress in Physical Geography*, 7, pp. 157-176.
- DUFORD, J. M. y OSBORN, G. D. (1978), Holocene and Pleistocene cirque glaciations in the Shuswap Highland, British Columbia, *Canadian Journal of Earth Sciences*, 15, pp. 865-873.
- FRANCOU, B. (1988 a), *L'éboulisation en haute montagne (Alpes, Andes). Contribution à l'étude du système corniche-éboulis en milieu périglaciaire*, Thesis, Editec, Caen, 696 pp.

- FRANCOU, B. (1988 b), Température de parois rocheuses et gélifraction dans les Andes Centrales du Pérou. Étude à partir de deux sites: Huampar (5.150 m) et Wallumaraju (5.500 m), *Bull. Centre Géomorphologie*, 28, pp. 159-180.
- FRANCOU, B. (1990), Stratification mechanisms in slope deposits in high subequatorial mountains, *Permafrost and Periglacial Processes*, 1, 3-4, pp. 249-264.
- GÓMEZ ORTIZ, A. (1982), Nota sobre la evolución de los estudios de geomorfología glacial y periglacial en el Pirineo Oriental a partir de 1957. La labor de la Escuela de Barcelona, *Notes de Geografía Física*, 8, pp. 33-38.
- GÓMEZ ORTIZ, A. (1983), Bibliografía fundamental sobre geomorfología glacial y periglacial del Pirineo Oriental a partir de 1957, *Notes de Geografía Física*, 9, pp. 15-19.
- GONZÁLEZ MARTÍN, J. A. (1986), Rasgos generales del periglaciarismo de la Península Ibérica y áreas insulares. IV y V. Dominio pirenaico y dominio subtropical de las islas Canarias, *Munibe (Ciencias Naturales)*, 38, pp. 133-154.
- GORDON, J. E. y SHARP, M. (1983), Lichenometry in dating recent glacial landforms and deposits, southeast Iceland, *Boreas*, 12, pp. 191-200.
- HAINES-YOUNG, R. H. (1983), Size variations of *Rhizocarpon* on moraine slopes in southern Norway, *Arctic and Alpine Research*, 15, 3, pp. 295-305.
- HARBOR, J. M. (1986), A comment on certain multivariate techniques used in the analysis of late Quaternary relative age data, *Progress in Physical Geography*, 10, 2, pp. 215-225.
- HAWORTH, L. A.; CALKIN, P. E. y ELLIS, J. M. (1986), Direct measurement of lichen growth in the Central Brooks Range, Alaska, USA, and its application to lichenometric dating, *Arctic and Alpine Research*, 18, 3, pp. 289-296.
- INNES, J. L. (1982), Lichenometric use of an aggregated *Rhizocarpon* 'species', *Boreas*, 11, pp. 53-57.
- INNES, J. L. (1983 a), Size frequency distributions as a lichenometric technique: an assessment, *Arctic and Alpine Research*, 15, 3, pp. 285-294.
- INNES, J. L. (1983 b), Use of an aggregated *Rhizocarpon* 'species' in lichenometry: an evaluation, *Boreas*, 12, pp. 183-190.
- INNES, J. L. (1984), The optimal sample size in lichenometric studies, *Arctic and Alpine Research*, 16, 2, pp. 233-244.
- INNES, J. L. (1985 a), Lichenometry, *Progress in Physical Geography*, 9, pp. 187-254.
- INNES, J. L. (1985 b), A standard *Rhizocarpon* nomenclature for lichenometry, *Boreas*, 14, pp. 83-85.
- INNES, J. L. (1985 c), An examination of some factors affecting the largest lichens on a substrate, *Arctic and Alpine Research*, 17, 1, pp. 99-106.

- INNES, J. L. (1986 a), Influence of sampling design on lichen size-frequency distributions and its effect on derived lichenometric indices, *Arctic and Alpine Research*, 18, 2, pp. 201-208.
- INNES, J. L. (1986 b), Dating exposed rock surfaces in the Arctic by lichenometry: the problem of thallus circularity and its effect on measurement errors, *Arctic*, 39, 3, pp. 253-259.
- INNES, J. L. (1986 c), The use of percentage cover measurements in lichenometric dating, *Arctic and Alpine Research*, 18, 2, pp. 209-216.
- JUSTE, V. (1991), *Aproximación a la historia de Benasque*, Antena del Pirineo, Benasque, 359 pp.
- LOCKE, W. W. III (1983), Discussion of 'Size frequency distributions as a lichenometric technique: an assessment' by J. L. Innes, *Arctic and Alpine Research*, 15, p. 419.
- LOCKE, W.W. III; ANDREWS, J. T. y WEBBER, P. J. (1979), *A manual for lichenometry*, British Geomorphological Research Group Technical Bulletin, 26, 47 pp.
- LUCKMAN, B. H. (1977), Lichenometric dating of Holocene moraines at Mount Edith Cavell, Jasper, Alberta, *Canadian Journal of Earth Sciences*, 14, pp. 1809-1822.
- LUCKMAN, B. H. (1988), Debris accumulation patterns on talus slopes in Surprise valley, Alberta, *Geogr. Phys. et Quaternaire*, 42, 3, pp. 247-278.
- MEY, P. H. W.; NAGTEGAAL, P. J. C.; ROBERTI, K. J. y HARTEVELT, J. J. A. (1968), Lithostratigraphic subdivision of post-hercynian deposits in the south-central Pyrenees, Spain, *Leids Geol. Med.*, 41, pp. 221-228.
- MILLER, C. D. (1979), A statistical method for relative-age dating of moraines in the Sawatch Range, Colorado, *Geological Soc. of America Bull.*, 90, pp. 1153-1164.
- NELSON, A. R. (1980), Chronology of Quaternary landforms, Qivitu Peninsula, northern Cumberland Peninsula, Baffin Island, NWT, Canada, *Arctic and Alpine Research*, 12, pp. 265-286.
- OROMBELLI, G. y PORTER, S. C. (1983), Lichen growth curves for the southern flank of the Mont Blanc Massif, western Italian Alps, *Arctic and Alpine Research*, 15, 2, pp. 193-200.
- POELT, J. (1988), *Rhizocarpon* Ram. em. Th. Fr. subgen. *Rhizocarpon* in Europe, *Arctic and Alpine Research*, 20, 3, pp. 292-298.
- RUNEMARK, H. (1956), Studies in *Rhizocarpon*. I: taxonomy of the yellow species in Europe; II: distribution and ecology of the yellow species in Europe, *Opera Botanica*, 2, 1-2.
- THOMPSON, A. y JONES, A. (1986), Rates and causes of proglacial river terrace formation in southeast Iceland: an application of lichenometric dating techniques, *Boreas*, 15, pp. 231-246.

- THOMSON, J. W. (1967), Notes on *Rhizocarpon* in the arctic, *Nova Hedwigia*, 14, pp. 421-481.
- TRICART, J. (1967), *Le modelé des régions périglaciaires. Traité de géomorphologie*, tomo II, SEDES, 512 pp.
- WASHBURN, A. L. (1973), *Periglacial processes and environments*, Arnold, 320 pp.
- WASHBURN, A. L. (1979), *Geocryology. A survey of periglacial processes and environments*, Arnold, 406 pp.
- WERNER, A. (1990), Lichen growth rates for the northwest coast of Spitsbergen, Svalbard, *Arctic and Alpine Research*, 22, 2, pp. 129-140.

IRREGULARIDAD PLUVIOMÉTRICA Y CONTINENTALIDAD TÉRMICA EN EL VALLE MEDIO DEL EBRO

José CREUS NOVAU¹
Javier FERRAZ CAMPO²

RESUMEN.—Se analiza la influencia del relieve que rodea el valle del Ebro sobre el clima de su zona central. La escasez de precipitaciones, elevada evapotranspiración potencial y fuerte oscilación térmica son los rasgos más característicos que definen el clima de esta zona.

ABSTRACT.—It is analized in this paper the influence of the relief that are surrounding the Ebro valley on the climate its central zone. The smallness of rainfall, the high evapotranspiration potential and the strong thermal oscillation are the most characteristic features to define the climate of this zone.

KEY WORDS.—Rainfall, drought, continentality, Ebro valley, NE Spain.

¹ Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC. Ap. 64. E-22700 JACA (Huesca).

² Servicio Meteorológico de la Cuenca del Ebro. ZARAGOZA.

INTRODUCCIÓN

El relieve es uno de los factores de mayor influencia sobre el clima, dada su capacidad para modificar el normal comportamiento espacial de sus elementos. Ello es particularmente notorio en los sistemas montañosos, donde a un normal descenso térmico provocado por la altitud se une la fuerte disimetría existente entre sus vertientes al incrementarse la precipitación en las expuestas a los vientos húmedos y reducirse en las de sotavento. La progresiva reducción de la humedad hace que el aire pierda su capacidad termorreguladora y el clima de las tierras situadas a sotavento o en el interior de zonas montañosas extensas se vuelva cada vez más contrastado, adquiriendo rasgos de auténtica continentalidad. Estas características también pueden reproducirse en zonas de menor altitud, siempre que se hallen rodeadas de importantes relieves capaces de crear la suficiente contención como para reducir la precipitación y quedar aisladas de la influencia benefactora de las masas de agua. Es más, si se trata de zonas topográficamente deprimidas (hondonadas, depresiones, etc.) tales características todavía son más patentes, porque los vientos que alcanzan su interior son de tipo catabático, más secos y favorecedores de la continentalidad.

En ese contexto debe situarse la depresión del Ebro, cuya disposición físico-espacial ayuda a comprender la gran influencia que el relieve ejerce sobre el clima, reforzada por su configuración triangular rodeada de montañas y con uno de sus vértices orientado a la dirección de la circulación zonal. Las masas de aire que alcanzan su extremo occidental sufren un progresivo desecamiento y consiguiente aumento térmico al ampliarse el marco geográfico que deben recorrer en su desplazamiento hacia el este. Por ello, el clima del valle medio del Ebro, lugar donde estos factores se manifiestan con mayor intensidad, presenta un conjunto de características muy definidas: a un trasfondo de indudable influencia mediterránea debe añadirse un acusado matiz continental derivado de su elevada oscilación térmica y una escasez de precipitaciones de fuerte irregularidad interanual que le confieren una acusada aridez, entendiendo como tal una constante anomalía negativa en el balance precipitación-evapotranspiración.

La bibliografía climática referida al valle del Ebro es muy abundante y en modo alguno pretendemos aludir a toda la publicada. Únicamente nos referiremos a aquellos trabajos más representativos, bien por ser pioneros en su estudio, bien por abarcar el conjunto del valle. Entre los primeros cabe destacar el de BIEL *et al.* (1962), referido al clima del valle, y el de PEDRAZA (1964), encaminado a la predicción climática. Ambos trabajos han marcado la pauta a otros muchos posteriores, generalmente de ámbito más local o regional, con indudables aportaciones todos ellos. Años después, LISO *et al.* (1969) publican un gran trabajo sobre los balances hídricos de la mayor parte de los observatorios de la cuenca. Igualmente dignos de destacar son los trabajos realizados por DAVY (1975) y ASCASO *et al.* (1981) sobre los periodos secos y sequías en la depresión del Ebro y el de ROLDÁN (1984) sobre el clima de Zaragoza. Durante la década de los setenta, el Servicio Meteorológico de la Cuenca del Ebro en Zaragoza preparó una serie de publicaciones de régimen interno, de gran valía por la información que aportaban, sobre la precipitación en Zaragoza (1974), insolación en la cuenca del Ebro (1975), nieblas en Zaragoza (1976), etc. También cabe citar obras más generales, pero que analizan parámetros muy importantes: ALMARZA (1984) aporta información hidrogeológica de España y FONT (1984) recopila los datos de radiación solar para todo el territorio. En el último decenio los estudios se han incrementado notablemente, ya sea como trabajos monográficos de climatología o capítulos de otros trabajos con temáticas muy concretas realizados desde el campo de la geografía, botánica, geomorfología, etc. Su enumeración se extendería más allá del objetivo de este artículo. A modo de ejemplo cabe citar los trabajos de CREUS (1983) y RUIZ (1982) sobre los gradientes de oceanidad que se generan de oeste a este en la cabecera del valle, el realizado por ASCASO (1983) sobre la aridez, el de CUADRAT (1991) sobre las sequías, el estudio de los regímenes pluviométricos en la Hoya de Huesca (DEL VALLE, 1989) y la evolución climática en los últimos 30 años en esta misma zona (DEL VALLE, 1990); más recientemente PÉREZ *et al.* (1994) analizaron la tendencia de la precipitación en Zaragoza en los últimos 120 años, etc.

COMPORTAMIENTO ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN ASOCIADA A DETERMINADOS FLUJOS

La cuenca del Ebro es una fosa de hundimiento de forma triangular, de escasa altitud media y rodeada de tres cordilleras montañosas (Pirineos, Ibérica y Costero-Catalanas) que actúan a modo de pantalla creando nubosidad de estancamiento en su parte exterior cuando los vientos húmedos tratan de penetrar en ella. Los más dominantes son los de componente W y NW asociados a la circulación general. Cuando se desplazan sobre la cuenca aumentan su velocidad, a la vez que reducen su humedad relativa debido al efecto embudo que crea la doble muralla montañosa situada a ambos lados, activando su poder evaporante. Si la situación es más estable, el aire descendente hacia la depresión tiende a ser caliente y seco en verano, mientras que en invierno es muy frío al proceder en gran parte, por desplome, de los relieves circundantes. De ahí que se registren valores térmicos muy bajos en determinados días de invierno, cuando la estabilidad atmosférica facilita la creación de potentes inversiones de temperatura que se prolongan durante varios días; las mínimas igualmente pueden ser muy frías cuando en invierno las advecciones de aire polar continental alcanzan y se remansan en la depresión. Las heladas llegan a ser intensas y persistentes.

Cuando la actividad frontal circula a latitudes superiores a los 45°N apenas tiene repercusiones pluviométricas sobre el valle, mientras que en la vertiente cantábrica pueden registrarse importantes lluvias. En el curso alto todavía pueden ser significativas, pero en la zona central sólo cabe esperar cierta nubosidad debido a que las masas de aire experimentan un descenso altitudinal y un incremento de velocidad que las alejan de su punto de saturación y a lo sumo ocasionan algún chubasco ocasional.

Los frentes cálidos todavía son menos sensibles, pues prácticamente pasan desapercibidos, al quedar muy amortiguados por las barreras orográficas que protegen la depresión de las trayectorias de las masas de aire. Sólo cuando se desplazan por latitudes inferiores a la citada suelen producirse lluvias de cierta importancia y de incidencia más generalizada. El régimen anticiclónico que les sigue suele restablecer rápidamente una situación de cierzo que contrarresta eficazmente la humedad ocasionada por las lluvias habidas pocas horas antes.

Estación	P	EP	a	b	c	d
Reinosa	893	606	27 sep.	28 nov.	14 may.	27 jul.
Logroño	434	743	8 nov.	**	2 mar.	26 may.
Zaragoza	326	792	7 nov.	**	20 feb.	8 may.
Calamocha	396	655	6 nov.	**	7 mar.	19 jun.
Lérida	384	804	10 nov.	**	3 mar.	28 may.

a.- Fecha en que comienza a constituirse la reserva de agua en el suelo.
b.- Fecha en que se alcanza la reserva 100 mm/m².
c.- Fecha en que comienza a disminuir la reserva.
d.- Fecha de agotamiento de la reserva.

Estación	T	Tc	Tf	Tc-Tf
Reinosa	9,0	15,8/ago.	2,4/ene.	13,4
Logroño	13,5	22,2/jul.	5,4/ene.	16,8
Zaragoza	14,5	24,1/jul.	5,5/ene.	18,6
Calamocha	10,6	19,9/jul.	1,8/ene.	18,1
Escatrón	15,4	24,8/jul.	5,8/ene.	19,8
Lérida	14,5	24,8/jul.	4,6/ene.	20,2

T.- Temperatura media anual.
Tc.- Temperatura media del mes más cálido.
Tf.- Temperatura media del mes más frío.
Tc-Tf.- Diferencia entre Tc y Tf.

Estación	Temp. media otoño	Temp. media primavera	Diferencia
Reinosa	10,2	8,0	2,2
Logroño	14,0	12,4	1,6
Zaragoza	15,2	13,6	1,6
Calamocha	11,4	9,7	1,7
Escatrón	16,1	14,6	1,5
Lérida	15,6	14,7	0,9

Tabla I. Valores de algunas variables climáticas en el valle del Ebro.

Con situaciones del suroeste tampoco cabe esperar grandes lluvias en el valle medio, pues a lo sumo tienen lugar en la vertiente meridional de la cordillera Ibérica y en algunos puntos de la vertiente sur pirenaica, donde los relieves pueden reactivar las precipitaciones orográficas. Sin embargo, si con situaciones de este tipo queda atrapada una oclusión cálida sobre la masa de aire fría que con frecuencia ocupa el valle en invierno, las lluvias suelen ser suaves y bastante generales y, por su duración (hasta 24 horas), pueden dar totales elevados.

La entrada más fácil para que las precipitaciones alcancen el valle medio es la desembocadura del río Ebro, debido al menor efecto muralla que crean las sierras catalanas. Por este motivo las lluvias más importantes para el valle medio están asociadas a temporales de levante, cuyos vientos cálidos y húmedos se desplazan aguas arriba de la cuenca provocando precipitaciones generales que progresivamente van disminuyendo hacia el oeste. Su mayor frecuencia es la equinoccial, cuando mayor es la inestabilidad en el Mediterráneo.

Por su condición de depresión cerrada sometida a fuertes procesos radiativos, en verano es normal que el aire próximo al suelo aumente mucho su temperatura, generando inestabilidad en las capas bajas de la atmósfera que puede dar lugar a intensos chubascos. Son las típicas tormentas de calor asociadas a mínimos gradientes barométricos, muy frecuentes en ambientes continentalizados cuyo proceso de formación se ve favorecido por la extrema sequedad del aire. La cordillera Ibérica y sus somontanos, así como el centro de la depresión, son puntos de formación y descarga de tormentas de gran intensidad, escasa duración y temibles consecuencias. Empujadas por la curvatura ciclónica en altura, pueden desplazarse con dirección noreste hacia los contrafuertes pirenaicos, donde se reactivan por efecto del relieve al forzar su movimiento vertical. La época más propicia para ese tipo de lluvias coincide con el periodo cálido, ya que representan más del 50% de la lluvia entre julio y septiembre. Por el contrario, las más persistentes (2-3 días) y los chubascos asociados a frentes fríos son más frecuentes en los meses equinocciales (marzo a mayo y septiembre a octubre).

ESCASEZ E IRREGULARIDAD DE LA PRECIPITACIÓN

Una consecuencia directa de esta interacción entre el relieve y las masas de aire es una reducida pluviometría anual, comparable a la que se registra en las zonas más secas del sur y sureste español. En la zona central la lluvia anual apenas sobrepasa los 300 mm: 322 mm en Zaragoza como media desde 1860, con un máximo de 657 mm en 1971 y tan sólo 171 mm en 1912. Ello supone un coeficiente de irregularidad de casi 4 enteros. Dicho total medio anual se reparte en algo más de 60 días, incluidos los de precipitación inapreciable. En el centro de la depresión, pero más a occidente, se sobrepasan los 400 mm (434 en Logroño), repartidos en algo más de 100 días, y en los somontanos (Huesca) se alcanzan los 500 mm.

La distribución anual es claramente equinoccial, con máximo en primavera (32% de la precipitación anual), seguida de otoño (26%), verano (22%) e invierno (20%). La mayor cuantía del verano respecto del invierno es ejemplo de los rasgos continentales que caracterizan la depresión: inestabilidad en la época cálida al amparo de las altas presiones subtropicales y embolsamientos de aire frío en invierno que facilitan su comportamiento como pequeño centro de alta presión o favorecen la persistencia de los hemisféricos. La mayor cuantía estival, lógicamente, es debida a su carácter tormentoso (poco frecuentes pero intensas) y en modo alguno supone un número de días de precipitación superior al invierno.

A esta penuria pluviométrica contribuyen los frecuentes y prolongados periodos secos estivales debidos al bloqueo que ejerce el anticiclón de Azores, cuyo borde oriental alcanza la península Ibérica, y a la prolongación del anticiclón centroeuropeo, que actúa de modo similar en invierno, reforzado a su vez por los embolsamientos fríos en la cuenca. En Zaragoza el 80% de los días pueden considerarse secos, porcentaje que aumenta al 88% en los meses de julio y agosto. Aun en enero este porcentaje alcanza la inesperada cifra del 80%. Los periodos secos están presentes en cualquier época del año, si bien alcanzan su máxima duración durante la estación cálida. En agosto el 3,5% de los periodos secos dura entre 26 y 31 días, en julio representan el 2,9% y en enero el 2,8%. En cualquier caso los meses estivales e invernales son los más afectados por

periodos secos. El centro de la depresión ha tenido periodos sin precipitación de hasta 88 días (5 de septiembre a 1 de diciembre de 1978) y 70 días (15 de agosto a 23 de septiembre de 1879). Las consecuencias de la escasa aportación anual se incrementan con la tendencia decreciente experimentada a partir de 1970, atribuible fundamentalmente a la disminución de las lluvias de septiembre. A pesar de ser un proceso con tendencia a consolidarse, todavía carece de significación estadística.

La elevada intensidad de la precipitación puede expresarse por medio del cociente, en porcentaje entre la lluvia máxima registrada en 24 horas y la media anual. En Zaragoza es del 30% anual, frente a la cabecera del valle, donde sólo es del 10-11% por disfrutar de un clima de mayor influencia oceánica. Descomponiendo el régimen de precipitación de dicha ciudad en intervalos de 24 horas obtenemos que el 26,8% de la precipitación anual corresponde a lluvias de 10-19 mm/día y el 22,3% a intensidades de 20-49 mm. Junto con el 2,8% que representan las superiores a 50 mm/día, resulta que el 52% de la precipitación anual supera la intensidad de 10 mm/día. Las más intensas tienen lugar en los meses equinocciales, como lo demuestra que el 47% de la precipitación de octubre corresponda al intervalo 20-49 mm y en mayo este mismo intervalo represente el 34,8%. Igualmente intensas son las asociadas a los procesos tormentosos de la época cálida, tomando como ejemplo el mes de agosto, en que el 35% de las lluvias corresponde al intervalo 20-49 mm/día. De forma esporádica, para intervalos de tiempo inferiores a las 24 horas las intensidades pueden ser mucho mayores. Tal es el caso del día 2 de octubre de 1986, en que en 10 minutos se alcanzó una equivalente a 96 mm/hora, valor muy respetable y no tan lejano de uno de los más notables conocidos: 360 mm en Baleares en dos horas. Una elevada irregularidad interanual contribuye a definir el comportamiento pluviométrico del valle medio del Ebro, puesta de manifiesto por el valor de la desviación estándar calculada, a modo de ejemplo, para la precipitación media anual (79,8), la de mayo (76) y junio (117).

PREDOMINIO DE UN RÉGIMEN TÉRMICO EXTREMADO

La marcha anual de la temperatura pone de manifiesto los acusados rasgos continentales existentes en la parte central de la depresión, reflejados en unas largas estaciones extremas que contrastan con una primavera y otoño de corta duración. El invierno dura unos 120 días (de mediados de noviembre a mediados de marzo), al que le sigue una primavera no superior a 60 días (hasta mediados de mayo). El verano se prolonga durante más de 150 días (hasta mediados de octubre) y el otoño tan sólo dura unos 40 días. Dicha evolución térmica teórica no está exenta de excepciones, como ocurre con las anomalías frías o cálidas asociadas a olas de estas características que interrumpen o prolongan dichas estaciones y dan lugar a días en los que la temperatura desciende o se incrementa muy por debajo o encima de los valores normales. Aunque no es un proceso exclusivo del valle del Ebro, ya que puede estar relacionado con advecciones frías o cálidas procedentes de otras latitudes, aquí adquiere especial relevancia dada su peculiar topografía, que facilita la retención de dichas masas alóctonas. Especialmente temibles por sus repercusiones agrícolas son las heladas tardías, que incluso en abril pueden arruinar gran parte de las cosechas (frutales, viña). El caso contrario son los veranillos que con frecuencia suelen darse en octubre y noviembre y que cuando adquieren cierta intensidad son capaces de provocar floraciones en diciembre y enero, evidentemente con escaso futuro.

Esta no coincidencia de los periodos térmicos con los astronómicos debe relacionarse con la capacidad que tiene la cuenca del Ebro para retener el aire frío o cálido procedente del exterior o de generar masas semiautóctonas de similares características que contribuyen a que persistan las condiciones iniciales. El aire frío y seco de carácter continental suele remansarse durante los meses invernales. Ocurre cuando sobre Europa se establece un flujo del noreste y desplaza aire continental frío con espesor suficiente como para rebasar los Pirineos. Una vez alcanzada la cuenca, estas masas de aire pueden permanecer varios días a la vez que tienden a deslizarse hacia su parte oriental, donde pueden registrarse valores mínimos de hasta -17°C , con una potencia de embolsamiento capaz de frenar los frentes que quieren cruzar sobre ella al encontrarse con aire más frío que el que les acompaña.

Estos acusados descensos térmicos no sólo deben relacionarse con procesos externos, ya que también van asociados a frecuentes y potentes inversiones de temperatura. Bien sea por la irradiación que enfría el aire durante las noches despejadas y encalmadas de invierno o por embolsamiento del que se desploma desde las cumbres que rodean la depresión, su frecuencia anual supera los 30 días. Este número de inversiones puede matizarse, incluso incrementarse, para lugares concretos, dado que suelen establecerse subinversiones locales menos potentes cuando dichos procesos generadores son de menor intensidad. Por debajo del límite de la inversión se forman bancos de niebla cuyo espesor alcanza los 200-300 m, de gran persistencia en el triángulo Zaragoza-Lérida-Caspe, donde los cursos de agua facilitan el incremento de la humedad relativa y el embolsamiento es más efectivo.

Durante el verano, después de sucesivos días con elevada insolación, pueden formarse masas de aire cálidas favorecidas por el estancamiento que ejerce el relieve circundante, facilitando su comportamiento como pequeña región-manantial. La elevada energía recibida y el fuerte calor resultante suelen desembocar en procesos de tipo tormentoso que, cuando dan lugar a precipitaciones, recortan los prolongados periodos secos de la época cálida. En situaciones anticiclónicas, el aire de las capas bajas alcanza valores térmicos superiores a 40°C, la humedad relativa puede ser inferior al 30%, las tasas de evaporación se incrementan grandemente y la transpiración frena la actividad fotosintética de los vegetales.

La temperatura media anual en la zona central del valle del Ebro oscila entre 14 y 15°C, con valores ligeramente inferiores en su cabecera (13,5°C en Logroño) y muy superiores en su desembocadura (17,6°C en Tortosa). La extrema mínima conocida son los -17,2°C registrados en enero de 1918 y una máxima de 44°C en julio de 1908. Esta última cifra es perfectamente comparable con los 47°C registrados en Sevilla en agosto de 1946. La oscilación es muy elevada, por lo que es uno de los rasgos que mejor definen su continentalidad: la oscilación media es de 20°C, la media extrema alcanza los 29°C y la absoluta ronda los 60°C. Comparando con su cabecera (Vitoria), estas dos últimas cifras se reducen a 24 y 40°C, respectivamente. Los datos de oscilación permiten deducir

que la principal diferencia entre la cabecera del valle y su tramo medio, al que siempre nos referimos, reside más en el calor estival que en el frío invernal. Aquél es mucho más acusado en la parte central de la depresión, mientras que este último tiende a homogeneizarla y a disminuir las diferencias entre zonas.

CIERZO, INSOLACIÓN Y EVAPORACIÓN

A las escasas precipitaciones y extremados valores térmicos se unen los efectos combinados de una elevada frecuencia de cierzo. Con este nombre se designa a todo viento que cruza el valle con dirección NW-SE impuesta por la topografía, a pesar de que en su origen puede tener componente oeste e incluso norte obedeciendo a las distintas configuraciones barométricas que pueden provocarlo. Se establece durante una media de 109 días al año; son invierno y primavera las estaciones más afectadas y verano la que menos. Su velocidad instantánea puede ser muy elevada, ya que el 3% de las veces alcanza velocidades medias de 100 km/hora y el 20% supera los 45 km/hora. Aparte de sus posibilidades como fuente de energía, insuficientemente aprovechada, su influencia sobre el clima (contribuyendo a incrementar la aridez de la zona) y paisaje (condicionando el tipo de vegetación) es evidente.

Los sistemas nubosos desaparecen rápidamente, las caídas higrométricas son espectaculares (de forma excepcional puede reducirse al 20%) y su acción desecante es muy intensa al activar la evapotranspiración. Todo ello puede verse sintetizado en el grado de nubosidad que tiene lugar en el valle: los 166 días cubiertos de promedio anual en la cabecera del valle (Vitoria) disminuyen a 115 en Logroño y a 80 días en Zaragoza. En términos parecidos puede hablarse de la evolución de la humedad relativa, que pasa de un valor medio anual del 77% al 70% y 60% en dichas ciudades, respectivamente. De la misma forma que disminuye la nubosidad y la humedad relativa de oeste a este, se incrementa la insolación en este mismo sentido: 1.680 horas anuales de sol en Vitoria, 2.210 en Logroño y 2.272 en Zaragoza, donde se registra una radiación anual de 17 megajulios/m², que se incrementa a 27 en verano.

La acción del cierzo, unida a las bajas humedades relativas y elevadas temperaturas de la época estival, genera importantes pérdidas reales por evaporación que como tales no son fáciles de evaluar. Habitualmente se mide, por medio del evaporímetro de Piché o Tanque, la cantidad de agua que se evaporaría si realmente hubiera agua capaz de ser evaporada. En el centro del valle se miden unas pérdidas teóricas superiores a los 2.000 mm/m²/año, equivalentes a un valor medio diario de 5,9 mm/m², que en verano se incrementa a 9,1 mm/m²/día. Sin embargo la humedad no siempre está disponible y, cuando lo está, sus pérdidas se incrementan con la transpiración de los vegetales. Mediante fórmulas semiempíricas puede estimarse el valor de la evapotranspiración en 750 mm anuales en la parte central del valle, el cual aumenta a casi 900 mm en el espacio enmarcado por los núcleos de Sariñena-Fraga-Escatrón-Alcañiz-Caspe, sin duda la zona con mayor potencial evaporante. Su distribución mensual agrupa el 50% de la evaporación en los tres meses estivales.

BALANCE DE HUMEDAD

Relacionando la precipitación con la evapotranspiración potencial se genera un déficit anual de humedad de 375 mm/m² en la parte más central de la depresión que afecta a casi todos los meses de la época cálida (Figs. 1 y 2). Dicho déficit se incrementa a 475 mm en la citada zona centro-oriental, de caracteres climáticos más extremos. Tanto la primavera (-56 mm) como el verano (-388 mm) y el otoño (-81 mm) presentan balance negativo entre las aportaciones de la lluvia y las exigencias potenciales de la atmósfera. Tan sólo se equilibran en invierno. Hacia la parte occidental de la cuenca, donde las precipitaciones son mayores y menor la capacidad evaporante de la atmósfera, el déficit anual va disminuyendo: 349 mm en Logroño y 101 en Vitoria. De Logroño hacia el este no se alcanza la reserva 100, por lo que el excedente anual es nulo en un supuesto suelo de este tipo. A partir de primeros de mayo se va agotando la reserva del suelo en todo el centro de la depresión aragonesa y se inicia un periodo de máximo déficit de agua por agotamiento de la reserva que dura 151 días en el valle medio (Zaragoza) y algo menos en sus márgenes oriental y occidental (135 días en Lérida y Logroño, respectivamente).

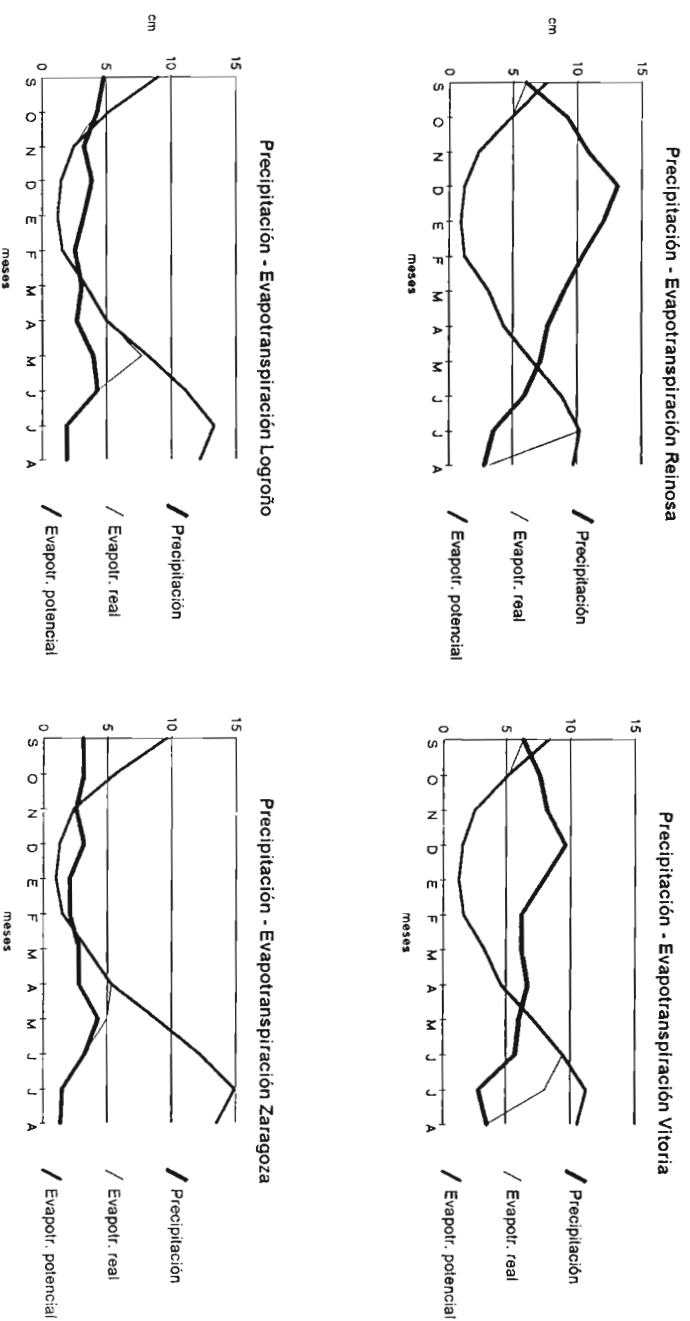


Fig. 1. Valores de precipitación y evapotranspiración según un gradiente hacia el centro del valle del Ebro.

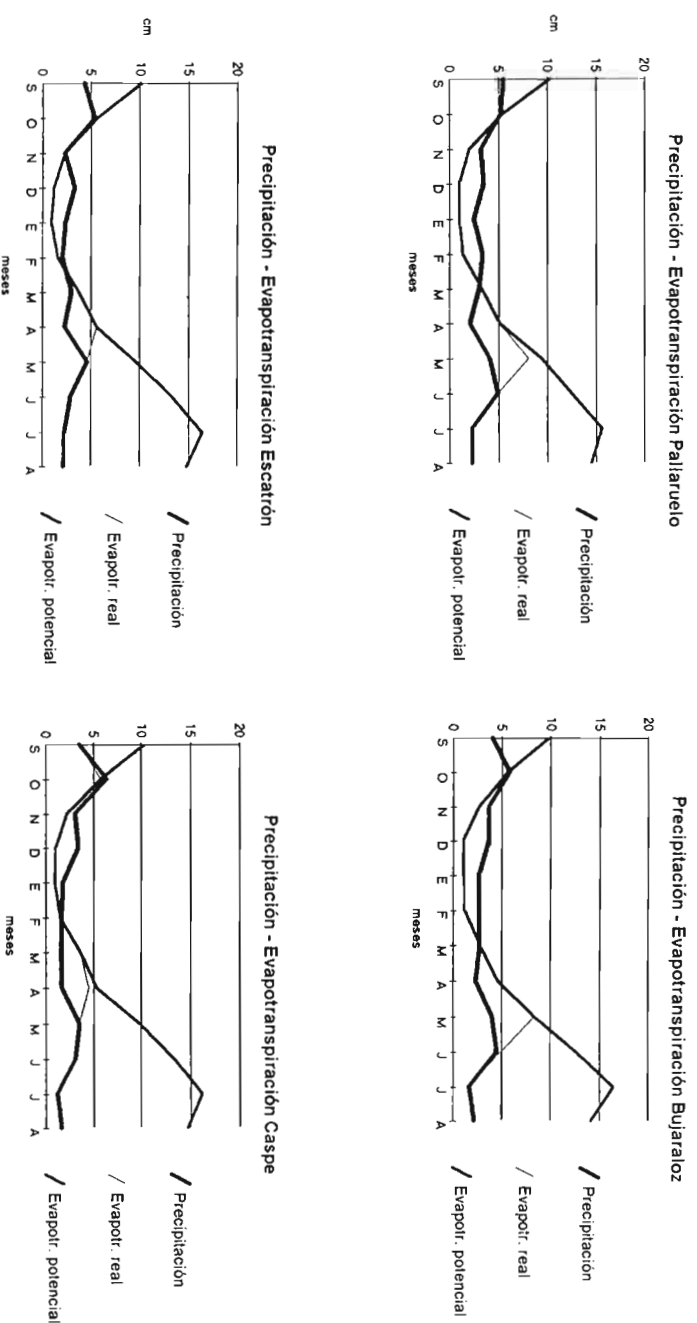


Fig. 2. Valores de precipitación y evapotranspiración en el centro del valle del Ebro.

ARIDEZ Y CONTINENTALIDAD. ÍNDICES

El conjunto de datos expuestos permite deducir fácilmente la fuerte aridez y el acusado matiz continental que caracterizan el clima del valle medio del Ebro. Una forma de expresar un conjunto de caracteres climáticos es utilizar formulaciones más o menos sencillas que permitan sintetizar los datos climáticos, siendo conscientes de los riesgos que conlleva tratar de encerrar en un número algo tan complejo como el clima. A pesar de las insuficiencias y limitaciones que tienen casi todos los índices, pero con el deseo de resumir los aspectos más significativos del clima centroaragonés, exponemos a continuación el valor que toman algunos de ellos.

El índice de Gorcynski, utilizado para valorar el grado de continentalidad, señala un claro gradiente que se incrementa desde la periferia a la zona central del valle: en Vitoria el índice apenas alcanza el valor 18, en Logroño se incrementa a 24,8 y en Zaragoza es de 30. Si admitimos que la continentalidad puede ser expresada por un incremento significativo de la precipitación estival y por una elevada oscilación térmica y tomamos como límite de la primera el 25% de la anual centrada en verano y los 20°C de oscilación para la segunda, se observa que en el valle medio del Ebro son muy escasos los observatorios que superan el primer valor y en cambio más frecuentes los que se acercan e incluso superan el segundo. La mayoría de los observatorios se acerca a ambos valores, lo cual indica que los rasgos de continentalidad son evidentes, pero éstos se deben más a las fuertes variaciones térmicas que al ritmo estacional de la precipitación, pues su carácter equinoccial es más potente que el matiz estival-continental. Se trata de una continentalidad de tipo térmico, ya que la pluviometría parece más influida por el carácter mediterráneo de condiciones semiáridas que domina en el valle medio. Esta continentalidad pluviométrica es más patente en zonas montañosas de su periferia, donde es posible delimitar espacios con máximos estivales (alto valle del Cinca) provocados por tormentas estivales muy intensas aunque no frecuentes. En la zona central del valle, salvo años concretos (1983), son raros los que registran una precipitación estival superior a la de cualquier otro trimestre. Por todo ello, la zona de mayor continentalidad del valle medio corresponde a la delimitada por los núcleos de Cariñena, Calatayud, Gallur, Sariñena, Bujaraloz, Fraga, Mequinenza, Caspe, Alcañiz y

Escatrón, zona que coincide con la de mayor oscilación térmica, menor precipitación, máxima evaporación, etc.

El índice de aridez de Emberguer igualmente pone de manifiesto el incremento de este parámetro hacia el centro de la depresión, por medio de un valor que cuanto menos elevado representa mayor grado de aridez. En Vitoria toma el valor de 57, en Logroño de 20,6 y en Zaragoza de sólo 9,4. Lo mismo refleja el cociente de Moral, que en la primera localidad es de 3,1, en la segunda 1,3 y en Zaragoza 0,9.

Según el índice de Thorntwhaite, la aridez del valle medio del Ebro supera el valor 50, mientras que en los somontanos de ambas vertientes se reduce a 30 y 40. Según ese criterio nuevamente destaca el triángulo Sariñena-Fraga-Caspe como zona de máxima aridez, donde dicho índice alcanza el valor 60. Este mismo autor propone una clasificación que utiliza, además de este índice, otros que intentan reflejar el grado de humedad, la evapotranspiración potencial, su concentración en verano, etc. Según él, todo el valle medio del Ebro queda dentro del grupo de climas semiáridos, diferenciándose tan sólo distintos niveles mesotérmicos en función de su temperatura.

CONCLUSIONES

El clima del valle medio del Ebro se caracteriza por una elevada aridez y acusados rasgos continentales superpuestos a un trasfondo mediterráneo que domina en casi toda la depresión. Al estar enmarcado por importantes sistemas montañosos, se ve privado del efecto termorregulador de las masas de aire con elevado grado de humedad procedentes del océano Atlántico o del mar Mediterráneo.

A la vez es la causa de que la precipitación anual se reduzca a niveles extremadamente pequeños, especialmente en verano, cuando a dicho efecto orográfico se une la influencia de las altas presiones subtropicales cuya fachada oriental ocupa con frecuencia estas latitudes. Con todo, su régimen es claramente equinoccial y los rasgos de continentalidad pluviométrica no son muy evidentes. Sí lo son más en algunas zonas del Pirineo oriental oscense, fuera del valle medio del Ebro que aquí se considera.

Su disposición topográfica en forma de cubeta cerrada incrementa los efectos del viento dominante (cierzo), que por subsidencia es siempre desecante, incrementa su temperatura y provoca elevadas tasas de evaporación y transpiración.

Dicha configuración contribuye al progresivo calentamiento del aire en verano, al igual que el embolsamiento de aire frío en invierno generado por fuertes procesos de irradiación, ya sea por desplome desde los relieves circundantes una vez enfriado durante las noches de la época fría o por simple advección. Consecuencia de ello es una oscilación térmica muy marcada, provocada por el fuerte calor estival y los acusados descensos térmicos en invierno, asociados mayormente a fenómenos de inversión, que junto con las frecuentes nieblas son los dos elementos más característicos de la época fría. Este régimen da lugar a una continentalidad muy manifiesta, pero más apoyada en razones de tipo térmico que pluviométrico.

La aridez intenta representar la síntesis de los factores climáticos y por las razones antedichas es normal que sea muy elevada. Actúa sobre los seres vivos como un factor condicionante de primer orden, más que la propia oscilación. Sus causas están en las escasas precipitaciones que se registran, muy especialmente durante la época cálida, en el gran poder evaporante de su atmósfera y en los prolongados periodos secos que pueden darse en cualquier época del año, aunque de forma más frecuente y prolongada en verano.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMARZA, C., 1984. *Fichas hídricas normalizadas y otros parámetros hidrometeorológicos*. INM, Madrid.
- ASCASO, A. y CASALS, M., 1981. Periodos secos y sequías en la depresión central del Ebro. *Geographicalia*, 11-12, Zaragoza.
- ASCASO, A., 1983. Las zonas áridas de la depresión del Ebro. *XIV Jornadas de la AME*, Almería.
- BIEL, A. y GARCÍA DE PEDRAZA, L., 1962. El clima de Zaragoza y ensayo climatológico para el valle del Ebro. SMN, serie A, nº 30, Madrid, 57 p.
- CENTRO METEOROLÓGICO ZONAL DE LA CUENCA DEL EBRO, 1974. *La precipitación en Zaragoza (1931-1960)*. Mecanografiado. Zaragoza.

- CENTRO METEOROLÓGICO ZONAL DE LA CUENCA DEL EBRO, 1975. *Valores diarios de insolación en la cuenca del Ebro*. Mecanografiado. Zaragoza.
- CENTRO METEOROLÓGICO ZONAL DE LA CUENCA DEL EBRO, 1976. *Persistencia de las nieblas en Zaragoza*. Mecanografiado. Zaragoza.
- CREUS, J., 1983. *El clima del Alto Aragón occidental*. IPE-CSIC, Jaca, 233 p.
- CUADRAT, J., 1991. La sequía en el valle del Ebro. Aspectos climáticos y consecuencias económicas. *Revista Real Academia de Ciencias*, 85, Madrid, 537-545.
- DAVY, L., Une nouvelle approche de la sécheresse dans le bassin de l'Èbre. *Revue Géographique de l'Est*. Nancy.
- DEL VALLE, J., 1989. El régimen pluviométrico de la Hoya de Huesca. *Lucas Mallada*, 1, Huesca, 167-187.
- DEL VALLE, J., 1990. Tendencias climáticas en la zona central de la provincia de Huesca durante los últimos 30 años. *Geographicalia*, 27, Zaragoza, 225-240.
- FONT, I., 1984. *Atlas de la radiación solar en España*. INM, Madrid.
- GARCÍA DE PEDRAZA, L., 1964. *La predicción del tiempo en el valle del Ebro*. SMN, serie A, 38, Madrid.
- LISO, M. y ASCASO, A., 1969. Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática del valle del Ebro. *Anales de Aula Dei*, 10, Zaragoza.
- PÉREZ, J. y CREUS, J., 1994. Tendencia secular de la precipitación en Zaragoza (1865-1984). In: *Cambios y Variaciones Climáticas en España*. Ed. Universidad de Sevilla y Fundación «El Monte», Sevilla, 169-182.
- ROLDÁN, A., 1984. *Notas para una climatología de Zaragoza*. Publicación K-5, INM, Madrid, 47 p.
- RUIZ, E., 1982. *La transición climática del Cantábrico oriental al valle medio del Ebro*. Diputación Foral de Álava, Vitoria.

NUEVAS APORTACIONES A LA FLORA DE ARAGÓN

Carlos FABREGAT¹
José Vicente FERRÁNDEZ²
Silvia LÓPEZ-UDIAS¹
Gonzalo MATEO¹
Julián MOLERO³
Llorenç SÁEZ³
José Antonio SESÉ²
Luis VILLAR²

RESUMEN.—Comentarios sobre 80 plantas vasculares de interés florístico y corológico para Aragón. Algunas de ellas, como *Fumaria petteri* Reichenb. subsp. *calcarata* (Cadevall) Lidén & Soler, *Hypericum elodes* L. subsp. *elodes*, *Saxifraga pubescens* Pourret subsp. *pubescens*, *Subularia aquatica* L. y *Trifolium bocconeii* Savi se citan por primera vez de esta Comunidad, mientras que otras no se habían referido de las provincias de Huesca (*Loeflingia hispanica* L., etc.), Zaragoza [*Cardamine heptaphylla* (Vill.) O. E. Schulz, etc.] o Teruel (*Bupleurum praealtum* L., etc.).

¹ Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Facultad de CC. Biológicas. Universidad de Valencia. Dr. Moliner, 50. E-46100 BURJASOT (Valencia).

² Instituto Pirenaico de Ecología. C.S.I.C. Apartado 64. E-22700 JACA (Huesca).

³ Laboratorio de Botánica. Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona. Avda. Juan XXIII, s/n. E-08028 BARCELONA.

ABSTRACT.—Some comments on 80 vascular plants from Aragón region, northern Spain. *Fumaria petteri* Reichenb. subsp. *calcarata* (Cadevall) Lidén & Soler, *Hypericum elodes* L. subsp. *elodes*, *Saxifraga pubescens* Pourret subsp. *pubescens*, *Subularia aquatica* L. and *Trifolium bocconeii* Savi are registered for the first time in the region. Others as *Loeflingia hispanica* L., *Cardamine heptaphylla* (Vill.) O. E. Schulz, *Bupleurum praealtum* L., etc., are respectively new for the three provinces: Huesca, Zaragoza and Teruel.

KEY WORDS: Vascular plants, chorology, Aragón, Spain.

Aragón, con una superficie aproximada de 47.650 km², es una de las regiones más diversas de la Península, puesto que tiene montañas alpinas como el Pirineo, mediterráneas como el Sistema Ibérico, más la Depresión semiárida, continental, del Ebro y todos sus climas intermedios. Aunque fue la primera región de España con catálogo florístico propio, en el siglo XVIII (ASSO, 1779), y en el XIX hubo aportaciones destacadas (LOSCOS & PARDO, 1866-1867, etc.), durante la primera mitad de nuestro siglo apenas progresaron los estudios botánicos.

Esta situación ha ido cambiando en las últimas décadas, gracias a algunas tesis doctorales y monografías (BRAUN-BLANQUET & BOLÒS, 1957, etc.), a estudios de carácter amplio como «Flora Europaea» (TUTIN & *al.*, 1964-1980) o «Flora iberica» (CASTROVIEJO & *al.*, 1986-1993) y a estudios más sintéticos como el Catálogo y claves de la flora de Teruel (MATEO, 1990 y 1992), el Catálogo florístico y Atlas del Pirineo Aragonés (VILLAR & *al.*, 1996), los estudios previos a los nuevos regadíos de Monegros (MOLERO & *al.*, 1988), la flora de Cataluña, Valencia y Baleares (BOLÒS & VIGO, 1984-1995), etc.

Con motivo de los estudios que venimos desarrollando por convenio entre la Diputación General de Aragón y el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) bajo el título «Recursos fitogenéticos de Aragón», los equipos de Valencia (G. M., C. F. y S. L.-U.), Barcelona (J. M. y Ll. S.) y Jaca (L. V., J. V. F. y J. A. S.) hemos explorado en 1995 algunas zonas poco conocidas, recogido los datos florísticos de la bibliografía y consultado nuestros respectivos herbarios; con todo ello hemos creado el corres-

pondiente banco de datos. El equipo de Valencia estudió sobre todo Teruel y estribaciones del Sistema Ibérico; el de Barcelona recorrió el Ebro Medio (Zaragoza y Huesca), y el de Jaca los territorios prepirenaicos y pirenaicos (Huesca y Zaragoza), principalmente.

Así han aparecido nuevas localidades de especies interesantes que merecen comentario, junto a plantas que no se habían citado de las distintas provincias del antiguo Reino y que ahora damos a conocer. Parece oportuno empezar por las novedades provinciales, algunas de las cuales serán a su vez novedad para Aragón; luego seguirán otras notas florísticas y comentarios.

Estos trabajos y datos nos van acercando al futuro Catálogo florístico de las plantas vasculares de Aragón, que esperamos confeccionar a medio plazo.

Prácticamente todo el material que citamos se conserva y puede ser consultado en los tres herbarios públicos siguientes:

BCF (Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona),

JACA (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC, Jaca),

VAB (Facultad de Biología, Universidad de Valencia).

I. NOVEDADES PROVINCIALES

a) *Provincia de HUESCA*

***Andryala integrifolia* L.**

Estopiñán: Caserres del Castillo, 660 m, 31TBG9456, barranco del Regué W, JACA 568695.

Compuesta silicícola latemediterránea relativamente frecuente en Navarra, hasta el Bajo Esca: Yesa-Tiermas (Zaragoza, cf. VILLAR, 1980: 316-317). También la conservamos de Gallocanta, Soria, etc. (*in* JACA).

***Briza minor* L.**

Monzón: parque de la Azucarera, 275 m, 31TBG6744, parterres, JACA 552695.

Esta gramínea debe considerarse accidental. Además, por los datos que hasta ahora tenemos, las citas de localidades altopirenaicas (RIVAS MARTÍNEZ & *al.*, 1991) deben referirse a su congénere *B. media* L.

Carlina lanata L.

Ballobar: el Basal, 250 m, 31TBG6110, suelo algo salino en un yermo, JACA 599595.

Se conocía esta compuesta termófila y subnitrófila de algunos puntos del valle del Ebro, donde al parecer escasea (Laguneta de Chiprana, Andorra, Castelserás, Alcañiz).

Carum verticillatum (L.) Koch

Gistaín: barranco Sallena, bordas de Licierte, 1720-1750 m, 31TBH8225, JACA 557495.

CANALÍS & *al.* (1984) encontraron esta umbelífera en pastos higo-turbosos junto a la presa de Baserca, en los confines de Lérida, y más recientemente CASANOVAS (1991) en su trabajo inédito la cita de la Virgen Blanca, en Gistaín. Vive con *Narthecium ossifragum*, *Cardamine pratensis* subsp. *crassifolia*, *Carex nigra*, etc.

Eragrostis barrelieri Daveau

Estopiñán: Caserres del Castillo, río Guart, 500 m, 31TBG9955, a orillas del embalse de Canelles, JACA 629595.

Coloniza esta mala hierba ocasionalmente un suelo arenoso con *Euphorbia chamaesyce* y *Tragus racemosus*.

Fumaria capreolata L.

Torrente de Cinca: sotos del río, 80 m, 31TBF7892, JACA 514595.

Ruderal y arvense muy rara en Aragón. En efecto, sólo la conocíamos de Salvatierra de Esca, al N de la provincia de Zaragoza (SESÉ, 1991).

F. petteri Reichenb. subsp. **calcarata** (Cadevall) Lidén & Soler

Fraga: Serreta Negra, área de «Els Boixos», 240 m, 30TBF5590, BCF 40541.

No indicada por Lidén (*in* CASTROVIEJO & *al.*, 1986: 461) para la provincia ni para la cuenca del Ebro.

***Helianthemum ledifolium* (L.) Mill.**

Esquedas: el Saso, al E del río Venia, 510 m, 30TYM0474, pasto entre campos, JACA 19584.

Montmesa, 450 m, 30TXM9269, espartal en suelo yesoso, JACA 563095.

Sariñena: zona SE de la laguna, 280 m, 30TYM3430, JACA 120080.

No parece rara en la Hoya de Huesca ni por el Ebro medio, aunque se nos olvidara añadirla en «Flora iberica» (CASTROVIEJO & *al.*, 1993a); igualmente, debe quitarse el paréntesis de la provincia de Zaragoza (Bujaraloz: laguna de la Playa, JACA 175872). ASSO (1784) ya la citó de la ermita de Loreto, junto a la propia ciudad de Huesca.

***Himantoglossum hircinum* (L.) Sprengel**

Hecho: Patracó, Peña Lavada, 780 m, 30TXN8529, suelo margoso, JACA 449794.

Villanúa: Orbil, 900 m, 30TYN0025, talud de la pista, JACA 107394.

Se conocía de Navarra media (Pamplona, Monreal) y bajo Esca (Sigüés: Cercito, cf. SESÉ, *l. c.*). WILLKOMM & LANGE (1870: 164) la citaron del valle del Aragón, sin precisar localidad o provincia.

***Iris lutescens* Lam.**

Lascellas: hacia el monte Lizana, 520 m, 30TYM4061, JACA 560895.

San Esteban de Litera, 410-420 m, 31TBG7745, colinas yesosas, JACA 455992.

Almunia de San Juan, 420 m, 31TBG7049, yermo, suelo yesoso, JACA 229393.

Este lirio endémico mediterráneo europeo (Francia, Italia, Sicilia, etc.) se conocía ya de la vecina Lérida (BOLÒS & *al.*, 1990 y herbario JACA). Además, parece escaso en la Península (S de Portugal, Subbética).

Aunque asignamos estos especímenes a la subsp. *subbiflora* (Brot.) D. A. Webb & Chater, todavía deben aclararse sus afinidades con la subsp. *olbiensis* (Hénon) Rouy.

***Loeflingia hispanica* L.**

Peralta de Alcofea, 320 m, 30TYM3942, pastos de anuales salpicados de *Retama sphaerocarpa*, JACA 502995.

Propia del C de España, esta cariofilácea anual no se conocía hasta el momento al N del Ebro. MATEO (1990: 68) la refiere de la estanca de Alcañiz (Teruel), por lo que nos hallamos ante su segunda cita para Aragón.

***Lythrum junceum* Banks & Sol.**

Aguinaliu: barranco Zaguarre, 600 m, 31TBG8063, en una balsa de riego, JACA 283194.

Camporrells, 650 m, 31TBG8063, barro junto al pantano, JACA 264893.

Propia de suelos húmedos. BORJA (1965: 156) la refiere de toda la Península, sin dar localidades concretas. BOLÒS & *al.* (1993) la hacen llegar desde las comarcas litorales catalanas hasta el Segre.

***L. tribracteatum* Salzm. ex Sprengel**

Ballobar: el Basal, 250 m, 31TBG6110, depresiones temporalmente húmedas, en comunidades de *Isoetetalia*, BCF 40439.

No se conocía de la Depresión media del Ebro, aunque LOSCOS & PARDO (1866-1867: 139) la citaron de Torrecilla de Alcañiz y MOLERO (1984) en zonas limítrofes entre Tarragona y Lérida (La Granadella).

***Marsilea strigosa* Willd.**

Ballobar: el Basal, 250 m, 31TBG6110, sobre limos estacionalmente inundados, eutrofos y poco salinizados, con *Eleocharis palustris*, *Lythrum tribracteatum* y otras, BCF 40441.

Taxón de distribución irregular en la Península Ibérica (cf. PAIVA *in* CASTROVIEJO & *al.*, 1990: 69). Ésta es su primera población aragonesa, dado que la indicación de BOLÒS & *al.* (1993, mapa n° 358) coincide con la nuestra: en efecto, ese dato fue transmitido por J. Ninot (com. verb.), a partir de recolecciones de J. I. Pino conservadas en el herbario BCC (Facultad de Biología, Universidad de Barcelona).

Esta planta se halla incluida dentro de la categoría de «especies sensibles a la alteración de su hábitat» en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (ANÓNIMO, 1995).

Matricaria aurea (Loefl.) Schultz-Bip. (= *Cotula aurea* Loefl.)

Biescas, 870 m, 30TYN1923, ruderal, JACA 99887.

Monzón, 275 m, 31TBG6744, en una calle, JACA 504295.

Entre Fraga y Candasnos, Venta del Rey, 300 m, 31TBG6600, taludes subnitrófilos temporalmente húmedos, BCF 40650.

Según Talavera (*in* VALDÉS & *al.*, 1987: 51), esta estirpe se reparte por el C, S y SE de la Península Ibérica, N de África y SW de Asia. Dada la ecología de esta población, no puede descartarse una introducción reciente, aunque no suele ser una planta que se propague antrópicamente, como otros neófitos incluidos en el género.

Matthiola incana (L.) R. Br. subsp. *incana*

Calasanz: sobre el pueblo, 770 m, 31TBG8255, JACA 560695.

Crucífera probablemente escapada de cultivo.

Myosurus minimus L.

Ballobar: el Basal, 250 m, 30TBG6110, sobre limos pedregosos débilmente salobres y temporalmente húmedos, con *Coronopus squamatus*, BCF 40552.

Montmesa: alberca de Alboré, 420 m, 30TXM9268, junto al embalse de La Sotonera, suelos inundados temporalmente, con *Mentha pulegium*, *Eleocharis palustris* y *Ranunculus trilobus* (véase más abajo), entre rodales de *Tamarix canariensis*, JACA 530595.

En ambos enclaves salpica el cinturón subhalófilo de una depresión endorreica o embalse. Son localidades alejadas del área de distribución ibérica de la especie —preferentemente mitad occidental silíceo—, aunque esté citada de Teruel y Cuenca. En el valle del Ebro parece relacionarse con la asociación *Sclerochloetum durae*, bien diferente de las comunidades terofíticas estacionalmente húmedas que le son propias (*Isoetetalia*).

En BOLÒS & *al.* (1994, mapa n° 497), se indica este taxón de la cuadrícula BG61, que también corresponde al Basal de Ballobar según transcripción de J. M. Ninot y recolección de J. I. Pino.

Notholaena maranthae (L.) Desv. subsp. **maranthae**

Estopiñán: entre la masía de los Prat y Soriana, 710 m, 31TBG9655, bloques de areniscas, JACA 672095; el Royal, 680-690 m, 31TBG9653, areniscas, Hb. JVF 14596.

SÁENZ DE RIVAS & RIVAS MARTÍNEZ (1978: 236) refieren un pliego depositado en MA con el número 1547 con los siguientes datos: «Huesca: Tarase, *Sallent*». Esta localidad nos resulta desconocida y el correspondiente material todavía no lo hemos encontrado.

Opuntia vulgaris Miller

Calasanz, 650-730 m, 31TBG8255, ladera yesosa soleada bajo la iglesia, JACA 253994.

Naturalizada en taludes muy soleados y ribazos, junto al *Agave americana*. También la hemos visto en Gerbe, cerca de Aínsa. Destaquemos que en «Flora iberica» (CASTROVIEJO & *al.*, 1990) sólo se había citado de Barcelona y Galicia.

Parentucellia latifolia (L.) Caruel

Sariñena-Lastanosa: ribera del Alcanadre, 330 m, 30TYM3940, suelo arenoso, con *Retama sphaerocarpa*, Hb. JVF 7796.

San Esteban de Litera: río Sosa, 370 m, 31TBG7646, JACA 523295.

Azanuy: el Turmo, 390 m, 31TBG7647, orillas arenosas con *Thymus zygis*, JACA 524595.

Monzón: río Sosa, 290 m, 31TBG7044, suelo arenoso, Hb. JVF s/n.

Gusta de suelos arenosos. Conocemos también esta escrofulariácea de los yesos de Balaguer (Lérida), del río Jalón (Zaragoza), etc.

Phalaris aquatica L.

La Sotonera: Aniés, 1080 m, 30TYM0186, cuneta, JACA 565495.

Gramínea mediterránea que no hemos visto citada del Ebro medio, si bien vive en diversos puntos de Navarra (AIZPURU & *al.*, 1993).

Platycapnos tenuiloba Pomel subsp. **tenuiloba**

Torrente de Cinca, 320 m, 31TBF7694, pinar claro de pino carrasco en suelo yesoso, JACA 416295.

Planta escasa en el valle del Ebro.

Quercus x **senneniana** A. Camus, *Chênes*, 2: 791 (1939) [= *Q. faginea* Lam. x *Q. ilex* L. subsp. *ballota* (Desf.) Samp.]

Sierra de Alcubierre, ladera N al pie de San Caprasio, 700 m, 30TYM1122, entre los parentales, BCF 40645.

Por lo que sabemos, no se había citado de Aragón.

Ranunculus flammula L.

Benasque: llanos del Hospital, 1740 m, 31TCH0428, arroyo de curso lento, JACA 99892.

Tramacastilla de Tena: orillas del embalse, 1670 m, 30TYN1534, lodos, JACA 454489.

Conocido de suelos húmedos en Lérida y Navarra, salpica ambos extremos del Pirineo aragonés y así se acorta el hiato existente entre esas provincias.

R. sceleratus L.

Benabarre: castillo del Pla, «Bassa de la Font», 750 m, 31TBG8955, en suelos fangosos junto a una acequia, JACA 376089.

Población algo alejada de los sotos y galachos del Ebro en Zaragoza, así como de Teruel (Andorra, Argente, Blancas, etc.), donde se ha citado varias veces.

R. trilobus Desf.

Montmesa: alberca de Alboré, junto a embalse de La Sotonera, 420 m, 30TXM9268, suelos inundados temporalmente, JACA 563795.

De ecología similar a *Myosurus minimus*, al cual acompaña; escasa en la Depresión del Ebro.

***Ruppia maritima* L.**

Estopiñán: Caserres del Castillo, 600 m, 31TBG9655, canal-manantial de agua salobre, JACA 671795.

Propia de aguas salobres. En el herbario JACA se guarda de Sástago, Bujaraloz, etc.

Saxifraga pubescens* Pourret subsp. *pubescens

Benasque: punta Llitterola, 3125 m, 31TBH9730, JACA 623295; pico Gías, 3000 m, 31TBH9230, JACA 628095; pico Tempestades, 3300 m, 31TCH0822, bloques de piedra silíceas y rellanos con poco suelo, JACA 196094; umbrías del Diente y Pico de Alba, morrenas y crestas, 2965-3110 m, 31TCH0525, JACA 635595.

Bielsa: pico de la Munia, 3134 m, 31TBH6533, cresta, JACA 478595.

Endémica pirenaico-oriental que no se conocía más al W de Andorra (VILLAR & LAZARE, 1991); por tanto, las poblaciones de estos macizos silíceos, donde suele acompañar a *Ranunculus glacialis*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Armeria bubanii*, *Potentilla nivalis*, etc., prolongan notablemente su área hacia el Pirineo central.

***Sorbus x ambigua* (Decne.) Nym. (*S. aria* x *S. chamaemespilus*)**

Aneto: valle de Salenques, 1775 m, 31TCH1418, claro de hayedo-abetal, JACA s/n.

Benasque: la Besurta, 1940 m, 31TCH0827, pinar de pino negro, JACA 365593.

Notable y raro híbrido que conocíamos del alto Roncal, paso de Aspe, junto al Somport y valle de Arán (Port de Beret, cf. COSTE & SOULIÉ, 1913: 178). Debemos estas sus primeras citas ribagorzanas y aragonesas a nuestro amigo R. Vidaller.

***Subularia aquatica* L.**

Benasque: ibón de Paderna, 2250 m, 31TCH0626, JACA 137383; balsetas del Coll de Toro, 2330 m, 31TCH1026, JACA 281794.

Coloniza suelos sumergidos (*Isoetion*). En el mapa de GARCÍA & ROA (1988: 353), aparece un punto de Huesca, pero quizá por error corresponda al valle de Ossau (NAVARRO & *al.*, 1979), ya que posteriormente no se cita de Huesca en la repetida «Flora iberica» (CASTROVIEJO & *al.*, 1993b).

***Trifolium pallescens* Schreb.**

Cerler: Ampriu, 2300 m, 31TCH0114, pastos pedregosos, JACA 137487.

Castejón de Sos: Liri, solana de Gallinero, 2200 m, 31TBH9910, pastos meso-higrófilos, JACA 332192.

Planta enigmática, nada fácil de separar del *T. repens*; citada de algún otro punto del Pirineo central como el valle de Boí (CARRILLO & NINOT, 1992: 181), etc.

***Urospermum picroides* (L.) Scop. ex F. W. Schmidt**

Alquézar: 620 m, 31TBG5473, alrededores de la colegiata, JACA 538795.

Olvena: 500 m, 31TBG7365, roquedos cerca del pueblo, JACA 176585.

Graus: Juseu, 730 m, 31TBG8363, alrededores del pueblo, JACA 449887.

Castillonroy: embalse de Santa Ana, 310 m, 31TBG9838, gravas del río, JACA 14477.

Estopiñán del Castillo: Fet, 700 m, 31TCG0357, cerca del pueblo, JACA 578295.

Ruderal mediterránea. Se conocía de Monegros (Zaragoza), pero en esos puntos abrigados también llega al Prepirineo oscense.

***Valeriana tripteris* L.**

Jaca: monte Oroel, Faixa Paco, 1620 m, 30TYN0210, en el mantillo bajo un gran abeto, JACA 81493.

Por el oeste ya se había citado de la sierra de Urbasa (LÓPEZ, 1970: 460) en Navarra y por el este del valle de Boí (CARRILLO & NINOT, *l. c.*), etc. Nuestra localidad, descubierta por P. Montserrat, completa el área de distribución de esta especie nemoral en el tercio norte peninsular.

***Verbena supina* L.**

Estopiñán: Caserres del Castillo, río Guart, 500 m, 31TBG9955, a orillas del embalse de Canelles, JACA 630695.

Especie anual que quizá sea accidental en nuestro territorio. ASSO (1781) la mencionó cerca de Jaca (Santa Cilia-San Juan de la Peña), pero nadie la ha vuelto a encontrar.

b) *Provincia de ZARAGOZA****Bupleurum fruticosum* L.**

Orés: 690 m, 30TXM6682, madroñal, Herbario de J. Peralta, s/n.

La riqueza de madroño en esta zona de Cinco Villas y Agüero testimonia una primavera más benigna que en otros lugares, tal como se ve por la presencia de *Pistacia lentiscus*, romero y otras especies que indican, como la presente, avanzadillas del encinar litoral (*Quercion ilicis*) hacia el N.

Hay referencias antiguas de BUBANI (1900, II: 367) al pie de la sierra de Guara (Huesca): Asque y Alquézar, donde también son «frecuentes los madroñales con especies termófilas» (MONTSERRAT, 1986: 137). AIZPURU & *al.* (1993) la mencionan a orillas del Ebro en Milagro, Marcilla y Monteagudo (Navarra). Debemos este hallazgo a nuestros amigos de Pamplona J. Peralta y J. C. Báscones.

***Cardamine heptaphylla* (Vill.) O. E. Schulz**

Luesia: sierra de Santo Domingo, pista de Vallfornos, 800 m, 30TXM6499, en hayedo, JACA 67592.

Nemoral que gusta de la hojarasca del haya. Otro punto de la provincia donde podría vivir sería el bajo Esca. Debe añadirse esta provincia en «Flora iberica» (CASTROVIEJO & *al.*, 1993b).

***Erodium gaussenianum* P. Monts. [*E. gr. tordylioides* (Desf.) L'Hér.]**

Fuencalderas: San Miguel de Liso, 1040 m, 30TXM7594, rellanos de peñasco calizo, JACA 44594.

Endémica ibero-norteafricana que en 1971 descubrimos de los Mallos de Riglos y Agüero (Huesca), siempre en conglomerados. Sin embargo, esta bella población de la zaragozana sierra de Santo Domingo y otra de la vecina sierra de Salinas colonizan calizas bien abrigadas, con *Ononis aragonensis*, *Anthyllis montana* y *Saxifraga fragilis*.

Esta planta se halla incluida dentro de la categoría de «especies sensibles a la alteración de su hábitat» en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (ANÓNIMO, 1995).

Hypericum elodes* L. subsp. *elodes

Pastriz: el Galacho, 170 m, 30TXM8508, JACA s/n.

La flora de los galachos del Ebro nos sorprende con esta notable planta fontinal que sólo se conocía de climas húmedos y suelo silíceo. Hasta ahora no se había citado de Aragón (CASTROVIEJO & *al.*, 1993a). Fue hallada por C. Calvo el día 6-V-1995 y quizá deba considerarse ocasional.

***Nardus stricta* L.**

Añón: corral de Picabrero, 1500 m, 30TXM0321, fuente-majada de la Barrera del Alto, con *Carex hirta*, *C. fusca* y *Veronica beccabunga*.

Aunque la vimos y la anotamos en esta localidad zaragozana, junto con A. Martínez y D. Gómez, no parece que se hubiera publicado del Moncayo, en cuyo pie soriano recolectamos también un pliego (cueva de Ágreda, barranco de las Majadillas, 1300 m, 30TWM9424, pasto húmedo salpicado de marojos, con *Deschampsia caespitosa*, *Carex fusca*, *C. divulsa*, *C. echinata*, *C. ovalis*, *Lychnis flos-cuculi*, etc., JACA 196588).

c) Provincia de TERUEL***Bupleurum praealtum* L.**

Loscos: valle del río Noguera, cerca de Piedrahíta, 1000 m, 30TXL6344, orlas de bosques ribereños, VAB 95/3517.

Especie de distribución mediterráneo-septentrional, poco extendida por la Península Ibérica (BOLÒS & VIGO, 1990: 449), que resulta igualmente escasa en Aragón, concentrándose la mayor parte de las citas en el Prepirineo y Somontanos. Existe además una cita del Ebro Viejo, en Zaragoza, atribuida a Echeandía por LOSCOS & PARDO (1866-67: 166, *ut B. junceum*), aunque posteriormente LOSCOS (1876: 31) duda de la identidad de esta especie. Esta localidad amplía su área aragonesa hacia el sur.

***Matricaria discoidea* DC.**

Griegos: dehesa de Griegos, 1620 m, 30TXK0975, VAB 95/3580.

Se trata de una planta sinantrópica, quizá de reciente introducción en

la zona.

Potentilla crantzii (Crantz) G. Beck ex Fritsch subsp. **latestipula** (Br.-Bl.) J. Vives

Valdelinares: puerto de Valdelinares, 1900 m, 30TYK0174, pastizales húmedos oromediterráneos, VAB 95/2378.

Comunidad de Albarracín, Valdelablado, arroyo de las Salinas, 1500 m, 30TXK0860, pastizales húmedos, VAB 95/3663.

Este taxón, vicariante latepirenaico de la boreo-alpina *P. crantzii* s. str. (BOLÒS & VIGO, 1984: 384), únicamente había sido citado para Teruel por DEVEAUX (1895: 350), quien lo describió como *P. reverchonii* Sigfried ex Debeaux («affinis *P. alpestris* Hall.»), a partir de recolecciones de Reverchon en Villar del Cobo. También lo menciona BARRERA (1985: 139, 422) en la misma sierra de Albarracín, aunque por el ambiente seco (*Aphyllanthion*) que indica podría corresponder a poblaciones de la polimorfa *P. neumanniana* Reichenb. Desgraciadamente no hemos podido corroborar esta cita, al no encontrarse depositadas las recolecciones de dicho autor en el herbario MAB.

Trifolium bocconeii Savi

Guadalaviar: dehesa Mayor, 1600 m, 30TXK0973, arenales silíceos, VAB 95/3608.

Especie latemediterránea, conocida en la Península Ibérica de Galicia, Portugal, etc. (cf. BOLÒS & VIGO, 1984: 594). Resulta novedad para la flora de Aragón. Los ejemplares herborizados presentan las corolas de color blanco amarillento, carácter que entra en la variabilidad conocida de la especie (ZOHARY & HELLER, 1984: 412).

II. OTRAS PLANTAS DE INTERÉS

Acer monspessulanum L.

ZARAGOZA: sierra de Alcubierre, 700 m, 30TYM1020, pista que desciende a Farlete por la ladera N, BCF 40531; Montes de Zuera, umbrías del Pico Esteban, 550 m, 30TXM7243, JACA 170573.

Esporádico en el carrascal-robleal fresco de Alcubierre y al pie de la ermita de San Caprasio, por encima de los 600 m. También aparecen en el

mismo enclave, recordando la vegetación submediterránea prepirenaica, *Quercus faginea* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spren., *Lonicera xylosteum* L. y *Ligustrum vulgare* L. (BCF 40652).

Con carácter excepcional y principalmente en exposición sur, este carrascal mixto sirve igualmente de refugio a especies termófilas que nos recuerdan el encinar sublitoral, como *Viburnum tinus* (BCF 40531), *Arbutus unedo* (BCF 40532) o *Phillyrea angustifolia* (BCF 440528).

Adonis aestivalis L. subsp. **squarrosa** (Steven) Nyman

HUESCA: sierra de Alcubierre, hacia Torrentosa, 600 m, 30TYM1818, campos de cereales, BCF 40523.

ZARAGOZA: Retuerta de Pina, vértice geodésico del Purburell, 417 m, 30TYL2890, en un baldío, BCF 40609.

Planta segetal poco indicada de la Depresión media del Ebro.

Alopecurus aequalis Sobol.

TERUEL: Ródenas, balsa de los Pozuelos, 1380 m, 30TXK2897, herbazales silicícolas temporalmente inundados, VAB 95/3517.

Hierba circumboreal, ampliamente distribuida por la Europa central y septentrional, que resulta bastante rara en áreas mediterráneas y en concreto España (véase HULTÉN & FRIES, 1986: 176). Solamente se había citado para la provincia de Teruel de las proximidades de Salcedillo (FERRER & MATEO, 1989: 304).

Biscutella cichoriifolia Loisel.

HUESCA: Puértolas, Castillo Mayor, 1650 m, 31TBH6417, gleras calizas soleadas, JACA 368890.

Desde que la viera BUBANI (1901) en el siglo pasado de localidades cercanas, ha sido redescubierta y publicada por uno de nosotros hace poco (FERRÁNDEZ, 1990). Debe levantarse, por tanto, el paréntesis de «Flora iberica» (CASTROVIEJO & *al.*, 1993b).

***Cephalanthera damasonium* L.**

HUESCA: sierra de Alcubierre, hacia San Caprasio, 630 m, 30TYM1321, en el carrascal-robleal de la vertiente de umbría, BCF 40703.

Interesante localización extrema de un taxón eurosiberiano en estos montes semiáridos de la Depresión media del Ebro, donde también se halla otra orquídea, *Gymnadenia conopsea* (JACA 89395).

***Chrysosplenium oppositifolium* L.**

HUESCA: Sahún, valle del Llisat, 1410-1500 m, 31TBH9016, fuente, JACA 581195.

Fontinal. Aunque se conocía del «polo húmedo jacetano», es decir, de las cabeceras de Ansó y Hecho, hasta ahora no se había citado de esta porción más continental. Menos rara es en el Pirineo francés, valle de Arán, etc.

***Cistus laurifolius* L.**

ZARAGOZA: sierra de Alcubierre, pista expuesta al N, hacia Farlete, 600 m, 30TYM1221, claros del encinar, en suelos algo arenosos y decalcificados del fondo de barranco, BCF 40527.

Especie generalmente silicícola de insólita aparición en la sierra de Alcubierre, enclave relativamente alejado de sus localidades prepirenaicas (sierra de Santo Domingo, estribaciones de Guara). Como allí, quizá su presencia se relacione con los incendios, pues se trata de un arbusto pirófito.

***Cytinus hypocistis* (L.) L. subsp. *macranthus* Wettst.**

HUESCA: Fraga, el Vedado, 135-140 m, 31TBF5884, sobre *Cistus clusii*, JACA 153080; Azanuy, San Jorge, 465 m, 31TBG7552, sobre *Cistus clusii*, en suelo yesoso, JACA 297791.

Dimos a conocer esta planta parásita de la romerilla en el homenaje a Losa celebrado en Burgos en noviembre de 1993. Ahora acaba de publicarse otra localidad: Alquézar (cf. ASCASO, 1995: 117), sin precisar la subespecie.

Dianthus barbatus* L. subsp. *barbatus

HUESCA: Aneto, valle de Salenques, majada del Tormo, 1900 m, 31TCH1319, herbazales junto al río, JACA 190993; Benasque, valle de Barrancs, 2040 m, 31TCH0826, megaforbios junto al torrente, JACA 248093.

Clavel silicícola, propio de matorrales de rododendro y megaforbios del piso subalpino. Desde Cataluña alcanza la cabecera del río Ésera, donde por el momento señala su límite occidental conocido en el Pirineo español. Pese a que en «Flora iberica» (CASTROVIEJO & *al.*, 1990) ya venía citada de la provincia de Huesca, éstas son las únicas poblaciones que conocemos de nuestro territorio.

Esta planta se halla incluida dentro de la categoría de «vulnerable» en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (ANÓNIMO, 1995).

***Diploaxis ilorcitana* (Sennen) Aedo, Martínez Laborde & Muñoz Garmendia**

ZARAGOZA: Osera, hacia Bujaraloz, 200 m, 30TYM0400, margas subnitrófilas junto al Ebro, BCF 40631; Velilla de Ebro, 200 m, 30TYL1584, talud margoso, BCF 40548.

Taxón endémico del E peninsular frecuentemente confundido con *D. virgata*; parece conveniente concretar su área de distribución en la Depresión del Ebro.

***Echinochloa colonum* (L.) Link**

HUESCA: Gerbe, embalse de Mediano, 525 m, 31TBH8219, suelo fangoso, JACA 290694. Estopiñán, entre Caserres del Castillo y Caladrones, río Guart, 540 m, 31TBG9758, gravas, JACA 644995.

Segunda y tercera localidades para Huesca. La primera cita, de Ballobar (cf. ASCASO & PEDROL, 1995: 84), se hizo sobre material recolectado por P. Montserrat (JACA 438368).

***Eleocharis acicularis* (L.) Roemer & Schultes**

TERUEL: Ródenas, balsa de los Pozuelos, 1380 m, 30TXK2897, herbazales silicícolas temporalmente inundados, VAB 95/3521.

Pequeña hierba propia de terrenos inundables, que se extiende por toda la Europa templada más el norte de Asia y América (HULTÉN & FRIES,

1986: 201). En España resulta bastante escasa, habiéndose indicado en Teruel solamente de humedales silíceos próximos a Fonfría y Salcedillo (FERRER & MATEO, 1989: 304; FERRER, 1993: 188, 202).

Erica scoparia* L. subsp. *scoparia

HUESCA: Santa Liestra y San Quílez, las Heras, 700 m, 31TBG8287, pinar en areniscas poco permeables, JACA 236093; barranco de Caballera, 750 m, 31TBG8087, similar ecología, JACA 238593; íd. íd., 850 m, 31TBG8187, similar ecología, JACA 198695.

Este brezo significa un edafismo muy escaso en la provincia de Huesca. Citado de la sierra de Montgay por ROMO (1989: 218), éstas son sus segundas citas provinciales. Debe añadirse la provincia de Huesca en «Flora iberica» (CASTROVIEJO & *al.*, 1993b).

***E. tetralix* L.**

HUESCA: Aneto, embalse de Baserca, 1340 m, 31TCH1616, turbera con *Cirsium palustre*, JACA 208492; valle de Salenques, manantiales, 1600 m, 31TCH1518, JACA 189793; Panticosa, balneario, 1700 m, 30TYN2638, turberas, JACA 648292.

Brezo de distribución atlántica que ya se conocía de la vertiente francesa del Pirineo, Navarra y Lérida. Recientemente se citó de nuestro territorio, en la primera localidad aquí apuntada, por CARRERAS & *al.* (1993). Pocas veces penetra en el Pirineo central español.

Esta planta se halla incluida dentro de la categoría de «interés especial» en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (ANÓNIMO, 1995).

***Erodium moschatum* (L.) L'Hér.**

ZARAGOZA: Valdefierro, junto a la autovía de Madrid, c. 250 m, 30TXM7313, JACA s/n.

Se distingue del *E. cicutarium* (L.) L'Hér. por su foveola y surco glandulosos. Especie mediterránea propia del *Hordeion leporini*. Se había citado del País Vasco, Logroño y Cataluña, pero quizá de Aragón (precisamente Zaragoza) sólo la hubiera referido LOSCOS (1876-1886: 122). Fue hallada por C. Calvo el 19-III-1995.

Filaginella uliginosa (L.) Opiz

TERUEL: Ródenas, balsa de los Pozuelos, 1380 m, 30TXK2897, herbazales silíceolas temporalmente inundados, VAB 95/3528.

Hierba anual propia de ambientes silíceos con humedad estacional, que presenta una distribución típicamente holártica (HULTÉN & FRIES, 1986: 895). Aunque en España se concentra sobre todo en zona eurosiberiana e iberoatlántica, en Teruel solamente se conocía de la parte central de la sierra de Albarracín, donde ya fue localizada hace tiempo (ZAPATER & LOSCOS, 1880: 190; ZAPATER, 1904: 313).

Fumana hispidula Loscos & Pardo

HUESCA: Torrente de Cinca, bajo la ermita de San Salvador, 320 m, 31TBF7594, yesos con *Helianthemum squamatum* y *H. syriacum*, JACA 548695.

Segunda localidad provincial después de la referida por CONESA (1991: 243) de Comaporque, cerca de Albelda. Recordemos que en «Flora iberica» (CASTROVIEJO & *al.*, 1993a) no se había referido de Huesca.

Juncus alpinoarticulatus Chaix (*J. alpinus* Vill.)

TERUEL: Comunidad de Albarracín, Valdelablado, arroyo de las Salinas, 1500 m, 30TXK0860, VAB 95/3661.

A pesar de ser una de las especies de junco silvestre más interesantes de la Península Ibérica, había pasado bastante desapercibida hasta hace poco. FERNÁNDEZ-CARVAJAL (1983: 361) indica cuatro núcleos disyuntos, uno en los montes Cantábricos, otro en Sierra Nevada, otro en el Pirineo Central y una única localidad en el Sistema Ibérico, concretamente la sierra de Gúdar; de aquí el interés de esta nueva cita que amplía de modo significativo su área conocida en la Cordillera Ibérica y en Aragón.

Lavatera triloba L. subsp. triloba

HUESCA: sierra de Lanaja, 430 m, 30TYM2122, herbazal de una acequia, BCF 40678; *íd.*, 480 m, 30TYM2220, JACA 171995.

ZARAGOZA: de Osera a Monegrillo, 400 m, 30TYM0504, herbazal subnitrófilo, 250 m, BCF 40583; montes de Perdiguera, 500 m, 30TYM0225, junto a la pista forestal, BCF 40563; Monegrillo, cerca de la Balsa, 410 m, 30TYM1810, cuneta y arroyo seco, JACA

84995; Sástago, Alberge, 160 m, 30TYL2180, JACA 172495; Albalatillo, barranco seco, 200 m, 30TYM3623, JACA 78695.

Notable malvácea ibero-norteafricana de la cual conviene conocer su distribución precisa en el territorio, ya que seguramente no pasa más al norte.

***Linum perenne* L. subsp. *alpinum* (Jacq.) Stoj. & Stefanov**

HUESCA: Benasque, valle de Alba, 1700 m, 31TCH0227, claros de pinar de pino negro sobre calizas, JACA 476492; íd. íd., 2000 m, 31TBH9524, JACA 584995.

Segunda cita para Huesca. Este raro lino de montaña se ha encontrado en Llauset y collado de las Salinas (localidades también oscenses, cf. CARRERAS & *al.*, 1993), valle de Arán, alto Roncal (VILLAR, 1980: 166), etc.

***Odontites tenuifolius* (Pers.) G. Don fil. subsp. *albarracinensis* (Pau) Laínz**

TERUEL: Salcedillo, laguna de Enmedio, 1300 m, 30TXL6734, arenales silíceos, VAB 95/4541.

Nueva localidad de este interesante taxón iberoatlántico, que amplía hacia el norte el área del mismo en la provincia de Teruel. Citado de diversas localidades de la sierra de Albarracín (DEBEAUX, 1895: 359, *ut O. aragonensis* Willk.; PAU, 1895: 85, 1896: 46, *ut O. albarracinensis* Pau; ZAPATER, 1904: 322, *ut O. albarracinensis* Pau), nuestra cita corresponde a la sierra de Cucalón y Fonfría. Era conocido en la vecina sierra de Herrera, ya en provincia de Zaragoza (FERRER, 1993: 137).

***Phleum pratense* L. subsp. *bertolonii* (DC.) Bornm.**

HUESCA: sierra de Alcubierre, cerca de la ermita de San Caprasio, 700 m, 30TYM1122, a orillas de una balsa, BCF 40577; sierra de Lanaja, 520 m, 30TYM2018, herbazal junto a una balsa, BCF 40702.

Se trata de localidades extremas meridionales de una planta mesófila bastante común en el Prepirineo, pero no indicada de la Depresión del Ebro.

Physocaulis nodosus (L.) Cannon (*Chaerophyllum nodosum* Lam.)

TERUEL: La Puebla de Valverde-Camarena, fuente de la Cederilla, 1300 m, 30TXK7253, calizas, JACA 166995; Noguera de Albarracín, barranco de Peña Aguda, 1400 m, 30TXK1681, melojar sobre cuarcitas, VAB 93/0943.

Esta umbelífera gusta de suelos algo removidos y semisombreados. Se conoce del C, E y S de España y de Valencia, pero en Aragón sólo se había citado de Albarracín (BARRERA, 1985) y de Las Parras del Río Martín (LOSCOS, 1876-1886: 5), por lo que nos hallaríamos ante su tercera cita turolense y aragonesa.

Plantago argentea Chaix

TERUEL: Escorihuela, cerca de la Peña Parda, 1520 m, 30TXK7684, VAB 95/4438.

Segunda cita de la especie para la provincia de Teruel; solamente SENNEN (1910: 235) la mencionó de los alrededores de la misma capital.

P. loeflingii L.

TERUEL: Alcaine, cola del embalse de Cueva Foradada, 580 m, 30TXL9437, pastizales secos anuales en claros de tamarizal, VAB 95/1511.

LOSCOS & PARDO (1863: 87, 1866-1867: 339) ya mencionan esta pequeña hierba anual de la Tierra Baja, por los alrededores de Alcañiz y Castelserás; nuestra localidad representa una ampliación notable hacia zonas más interiores de la provincia. También aparece indicado por RIVAS GODAY & BORJA (1961: 169) de la zona media de Gúdar, en comunidades de *Plantaginetea*, lo que resulta bastante sorprendente para una especie con óptimo en terrenos secos y poco elevados.

Potentilla chrysantha Trev. subsp. **thuringiaca** Bernh. ex Link

HUESCA: Benasque, pleta de Llosás, 2200 m, 31TCH0620, zonas húmedas cerca del arroyo, JACA 191794.

Especie eurosiberiana muy rara en el Pirineo central, donde señala su límite sudoccidental. Segunda localidad provincial después de la referida por ASCASO (1990) de los Llanos del Hospital, también en el valle de Benasque.

Esta planta se halla incluida dentro de la categoría de «vulnerable» en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (ANÓNIMO, 1995).

***Puccinellia fasciculata* (Torrey) E. P. Bicknell**

TERUEL: Comunidad de Albarracín, Valdelablado, arroyo de las Salinas, 1500 m, 30TXK0860, terrenos húmedos salinos, VAB 95/3656; laguna de Tortajada, 1100 m, 30TXK6472, herbazales halonitrófilos húmedos, VAB 95/4446.

En ambientes similares se ha citado de Gallocanta (MONTSERRAT MARTÍ & GÓMEZ, 1983: 427) y del extremo suroriental de la sierra de Albarracín (BARRERA & CIRUJANO, 1986: 111).

***Quercus* x *auzandrii* Gren. & Godron nothosubsp. *agrifolia* (Batt.) M. B. Crespo & Mateo (*Q. coccifera* subsp. *coccifera* x *Q. ilex* subsp. *ballota*)**

HUESCA: Alcubierre, ladera N de la sierra, al pie de San Caprasio, 700 m, 30TYM1021, en el carrascal-quejigal degradado, BCF 406441.

ZARAGOZA: cerca de la urbanización La Muela, 560 m, 30TXM5808, VAB 95/1403.

El híbrido de la coscoja y la carrasca no debe de ser demasiado raro en la parte media de Aragón —donde tan frecuentemente conviven sus parentales—, sobre todo esta notosubespecie, la cual ya había sido citada del sur de Teruel (MATEO, 1990: 197).

***Ranunculus nodiflorus* L.**

TERUEL: Ródenas, balsa de los Pozuelos, 1380 m, 30TXK2897, terrenos silíceos inundables, VAB 95/3527.

Planta de distribución suratlántico-iberoatlántica (BOLÒS & VIGO, 1984: 255). Muy rara en Aragón, se ha detectado solamente en la Sierra Menera (PAU, 1895: 11) y alta sierra de Albarracín (FONT QUER, 1953: 357).

***Rosa corymbifera* Borkh.**

HUESCA: sierra de Alcubierre, hacia San Caprasio, 720 m, 30TYM1122, claros del carrascal, BCF 40582.

Desde el Prepirineo oscense, donde las poblaciones de rosales silvestres o «gabarderas» son abundantes, alcanzan el carrascal-quejigal de la

sierra de Alcubierre ésta y otras especies como *R. agrestis* Savi, *R. micrantha* Borrer ex Sm. y *R. pouzinii* Tratt.

Sanguisorba lateriflora (Cosson) A. Braun & Bauché

TERUEL: El Vallecillo, Ojos del Cabriel, 1320 m, 30TXK2354, pastizales húmedos sobre calizas, VAB 95/3669.

Planta de distribución ibero-magrebí, que había sido detectada recientemente por primera vez en Aragón (BARRERA, 1985: 145), del extremo occidental de la sierra de Albarracín. Previamente se hacía llegar hasta la serranía de Cuenca (LÓPEZ, 1975: 209). Ampliamos ahora su área conocida al territorio situado en el extremo opuesto de dicha sierra.

Saxifraga androsacea L.

HUESCA: Castanesa, pico de Bacibé, 2500 m, 31TCH0213, pie de roquedo, JACA 283090; Sahún, Posets, 3050 m, 31TBH8925, fisuras y rellanos de areniscas, JACA 174094; Gistaín, collado de Estós, 2450 m, 31TBH8928, grietas de peñascos silíceos, JACA 279680.

ZETTERSTEDT (1857: 110) la citó de la Brecha de Rolando, SOULIÉ (1907-1914) de Punta Fulsa y COSTE (1910) de los Picos del Infierno, Monte Perdido y puerto de la Picada. Luego GAUSSEN & *al.* (1976) la mencionaron del Pirineo aragonés y DENDALETCHÉ (1982) del macizo de la Maladeta, sin mayor precisión.

En el herbario del Jardín Botánico de Madrid se conserva un pliego (MA 52700) recolectado por Custodio del Campo a principios de siglo en el pico Robiñera (Bielsa). No lejos de allí la hemos recogido en el Néouvielle (JACA 615771 y 610571) y Barroude (cerca de la frontera, JACA 583771); se ha citado igualmente de la cara norte del Viñamala (DUPIAS, 1977), por donde también podría pasar a España. Conviene precisar estas poblaciones, dado que pueden señalar su límite occidental absoluto de distribución.

Scabiosa cinerea Lapeyrouse

HUESCA: Aneto, valle de Salenques, rellano arenoso silíceo, 1900 m, 31TCH1319, JACA 190293; Benasque: la Escaleta, 2290 m, 31TCH1025, pastos calizos, JACA 229095.

Pese a que existen citas antiguas de esta planta en nuestro territorio, como la recogida por DEVESA (1984: 167), a partir de material recolectado

por PAU en la Peñablanca de Benasque, ésta es la primera vez en la cual estamos seguros de la determinación.

Silene nutans L. subsp. **nutans**

HUESCA: sierra de Alcubierre, hacia San Caprasio, 630 m, 30TYM1122, en el quejigal de la umbría, BCF 40537.

Otra localidad destacada en la Depresión del Ebro para una especie frecuente en el Pirineo.

Sorbus x **semipennata** Roth. [*S. x pinnatifida* (Sm.) Düll, *S. hybrida* L.?] (= *S. aria* x *S. aucuparia*)

HUESCA: Sallent de Gállego, pista al Ibonciecho, 1650 m, 30TYN1940, orillas, suelo pedregoso en pinar de pino silvestre y pino negro, JACA 94992.

Ya se había referido de las sierras de Guara, en Huesca (MONTSERRAT, 1986), y Orba, en Zaragoza (SESÉ, 1991); ésta sería su tercera cita aragonesa, indicada por nuestro amigo J. Fabo.

Thymelaea sanamunda All.

HUESCA: Peralta de Alcofea, Peña Blanca, 486 m, 31TBG5242, carrascal aclarado, JACA 379789; Almunia de San Juan, 420 m, 31TBG7049, yermo en yesos, JACA 228893.

Endémica ibero-occitana que se ha citado por GALICIA (1995: 111) de San Esteban de Litera. Se conoce también de Navarra media oriental (ERVITI, 1991).

BIBLIOGRAFÍA

- AIZPURU, I.; C. ASEGINOLAZA; P. CATALÁN & P. URIBE-ECHEBARRÍA (1993). *Catálogo florístico de Navarra*. Gobierno de Navarra. Manuscrito inédito.
- ANÓNIMO (1995). *Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*. Boletín Oficial de Aragón, nº 42, Decreto 49/1995. Departamento de Medio Ambiente.
- ASCASO, J. (1990). *Estudio fitocenológico y valoración de los pastos de puerto del valle de Benasque*. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- ASCASO, J. (1995). Fragmenta chorologica occidentalia, 5546-5550. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 53(1): 117.

- ASCASO, J. & J. PEDROL (1995). De plantis vascularibus præsertim ibericis. II. *Fontqueria*, 42: 83-86.
- ASSO, I. J. (1779). *Synopsis stirpium indigenarum Aragoniæ*. Marsella.
- ASSO, I. J. (1781). *Mantissa stirpium indigenarum Aragoniæ*. Amsterdam.
- ASSO, I. J. (1784). *Enumeratio stirpium in Aragonia noviter detectarum*. Marsella.
- BARRERA, I. (1985). *Contribución al estudio de la flora y de la vegetación de la Sierra de Albarracín*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- BARRERA, I. & S. CIRUJANO (1986). *Artemisio-Puccinellietum pungentis* una nueva asociación de la clase *Juncetea maritimi*. *Trab. Dep. Bot. Fisiol. Veg.*, 13: 111-113.
- BOLÒS, O. DE & J. VIGO (1984-1995). *Flora dels Països Catalans*. Vols. 1-3. Ed. Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE; J. VIGO; R. M. MASALLES & J. M. NINOT (1990). *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. Barcelona.
- BOLÒS O. DE; X. FONT & X. PONS (1994). *Atlas Corològic de la Flora Vascular dels Països Catalans*, 4. Inst. d'Est. Catalans. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE; X. FONT; X. PONS; À. M. ROMO & J. VIGO (1993). *Atlas Corològic de la Flora Vascular dels Països Catalans*, 3. Inst. d'Est. Catalans. Barcelona.
- BORJA, J. (1965). Revisión de las especies españolas del género *Lythrum*. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 33: 145-170.
- BRAUN-BLANQUET, J. & O. DE BOLÒS (1957). *Las Comunidades Vegetales de la depresión del Ebro y su dinamismo*. 278 pp. Delegación de Medio Ambiente. Ayuntamiento de Zaragoza. (Reedición en castellano del original en francés publicado en 1957 in *Anales Est. Exp. Aula Dei*, 5).
- BUBANI, P. (1897-1901). *Flora Pyrenaea per Ordines Naturales gradatim digesta*. 4 vols. Ed. Ulricus Hoeplius. Milán.
- CANALÍS, V.; X. BAULIES; T. SEBASTIÀ & E. BALLESTEROS (1984). Aportació al coneixement florístic de l'Alta Ribagorça i de la vall d'Aran. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 51: 135-137.
- CARRERAS, J.; E. CARRILLO; R. M. MASALLES; J. M. NINOT & J. VIGO (1993). El poblament vegetal de les valls de Barravés i de Castanesa. I. Flora y vegetació. *Acta Botanica Barcinonensia*, 42. 392 pp.
- CARRILLO, E. & J. NINOT (1992). *Flora i vegetació de les valls d'Espot i de Boí*. Institut d'Estudis Catalans, Arxius de la Secció de Ciències, vol. 1. 467 pp. Barcelona.
- CASANOVAS, L. (1991). *Estudis sobre l'estructura i l'ecologia de les molleres pirenenques*. Tesis Doctoral. Departament de Biologia Vegetal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.

- CASTROVIEJO, S.; M. LAÍNZ; G. LÓPEZ GONZÁLEZ; P. MONTSERRAT; F. MUÑOZ GARMENDIA; J. PAIVA & L. VILLAR (eds.) (1986). *Flora iberica 1*. Real Jardín Botánico, CSIC. 575 pp. Madrid.
- CASTROVIEJO, S.; M. LAÍNZ; G. LÓPEZ GONZÁLEZ; P. MONTSERRAT; F. MUÑOZ GARMENDIA; J. PAIVA & L. VILLAR (eds.) (1990). *Flora iberica 2*. Real Jardín Botánico, CSIC. 897 pp. Madrid.
- CASTROVIEJO, S.; C. AEDO; S. CIRUJANO; M. LAÍNZ; P. MONTSERRAT; R. MORALES; F. MUÑOZ GARMENDIA; C. NAVARRO; J. PAIVA & C. SORIANO (eds.) (1993a). *Flora iberica 3*. Real Jardín Botánico, CSIC. 730 pp. Madrid.
- CASTROVIEJO, S.; C. AEDO; C. GÓMEZ CAMPO; M. LAÍNZ; P. MONTSERRAT; R. MORALES; F. MUÑOZ GARMENDIA; G. NIETO FELINER; E. RICO; S. TALAVERA & L. VILLAR (eds.) (1993b). *Flora iberica 4*. Real Jardín Botánico, CSIC. 730 pp. Madrid.
- CONESA, J. A. (1991). *Flora i vegetació de les Serres marginals Pre-pireniques compreses entre els rius Segre i Noguera Ribagorçana*. Tesis Doctoral. Facultat de Biologia. Departament de Biologia Vegetal. Universitat de Barcelona.
- COSTE, H. (1910). *Catalogue des Plantes des Pyrénées*. 445 pp. Manuscrito inédito.
- COSTE, H. & A. SOULIÉ (1913). Florule du Val d'Aran ou catalogue des plantes... *Bulletin de Biogéographie Botanique*, 13: 177-208.
- DEBEAUX, M. O. (1895). Plantes rares ou nouvelles de la province d'Aragon (Espagne) provenant des récoltes de M. Reverchon en 1894. *Rev. Bot.*, 13: 337-367.
- DENDALETCHÉ, C. (1982). *Guía de los Pirineos. Biología, Geología y Ecología*. Ed. Omega. 790 pp. Barcelona.
- DUPIAS, G. (1977). *Atlas floristique du Parc National des Pyrénées occidentales*, 1. 67 pp. Travaux du Parc National des Pyrénées occidentales. Tarbes.
- ERVITI, J. (1991). Estudio florístico de la Navarra media oriental. *Fontqueria*, 31: 1-133.
- FERNÁNDEZ-CARVAJAL, M. C. (1983). Revisión del género *Juncus* L. en la Península Ibérica. IV. Subgéneros *Juncinella* (Fourr.) Krecz. & Gontsch., *Septati* Buchenau y *Alpini* Buchenau. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 39(2): 301-379.
- FERRÁNDEZ, J. V. (1990). Aproximación a la flora del Castillo Mayor de Puértolas (Sobrarbe, Prepireneo central alaragonés). *Lucas Mallada*, 2: 103-144.
- FERRER, J. (1993). *Flora y vegetación de las sierras de Herrera, Cucalón y Fonfría*. Naturaleza en Aragón, 4. 332 pp. D.G.A. Zaragoza.
- FERRER, J. & G. MATEO (1989). Notes floristiques i corològiques: 339-356. *Collect. Bot.* (Barcelona), 17(2): 303-304.
- FONT QUER, P. (1953). Notas sobre la flora de Aragón. *Collect. Bot.* (Barcelona), 3: 345-358.

- GALICIA, D. (1995). Distribución del género *Thymelaea* Miller (*Thymelaeaceae*) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Candollea*, 50: 51-130.
- GARCÍA, P. & A. ROA (1988). Dos nuevos taxones para el valle de Sanabria (Zamora). *Anales Jard. Bot. Madrid*, 45(1): 353-354.
- GAUSSEN, H. & al. (1976). Catalogue-Flore des Pyrénées. *Le Monde des Plantes*, 387: 9.
- GÓMEZ, D. & G. MONTSERRAT MARTÍ (1986). Observaciones sobre flora y vegetación en la cuenca de La Laguna de Sariñena. In: *Estudio multidisciplinar de La Laguna. Sariñena (Huesca)*. Col. de Est. Altoragoneses, 6: 79-100.
- HULTÉN, E. & M. FRIES (1986). *Atlas of North European Vascular Plants. North of the Tropic of Cancer*. Koeltz. Königstein.
- LÓPEZ, M. L. (1970). *Flora y paisaje vegetal de Urbasa, Ansía, Santiago de Lóquiz y Perdón*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra. Pamplona.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1975). Taxones orófilos béticos y bético-rifeños en la provincia de Cuenca. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 32(1): 207-214.
- LOSCOS, F. (1876). *Comentarios sobre la flora de Zaragoza*. Madrid.
- LOSCOS, F. (1876-1886). *Tratado de las plantas de Aragón*. Inst. de Est. Turolenses. 265 pp. Teruel (edición facsimilar, 1986).
- LOSCOS, F. & J. PARDO (1863). *Series inconfecta plantarum indigenarum Aragoniae praecipue meridionalis*. Dresde.
- LOSCOS, F. & J. PARDO (1866-1867). *Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas*. 513 pp. Alcañiz.
- MATEO, G. (1990). *Catálogo florístico de la provincia de Teruel*. 548 pp. Inst. de Est. Turolenses. Teruel.
- MATEO, G. (1992). *Claves para la flora de la provincia de Teruel*. 453 pp. Inst. de Est. Turolenses. Teruel.
- MOLERO, J. (1984). Contribució al coneixement fitocenològic dels Catalànides Centrals (Serra de Prades i Montsant). Comunitats noves o poc conegudes. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 51: 139-160.
- MOLERO, J.; C. BLANCHÉ & A. ROVIRA (1988). Estudios de flora y vegetación. In: *Evaluación preliminar del impacto ambiental de los regadíos en el polígono Monegros II*: 387-489. Instituto Pirenaico de Ecología y Ministerio de Obras Públicas. Madrid. Documento inédito.
- MONTSERRAT MARTÍ, J. M. (1986). *Flora y vegetación de la Sierra de Guara (Prepirineo aragonés)*. Naturaleza en Aragón, 1. 334 pp. DGA. Zaragoza.
- MONTSERRAT MARTÍ, G. & D. GÓMEZ (1983). Aportación a la flora de la cuenca endorreica de la laguna de Gallocanta. *Collect. Bot.* (Barcelona), 14: 383-437.

- NAVARRO, F.; J. SÁNCHEZ & C. J. VALLE (1979). Comentarios florísticos y ecológicos sobre *Subularia aquatica* L. *Pub. Dep. Bot. Fac. Farmacia Salamanca*, 1: 37-44.
- PAU, C. (1895). *Notas botánicas a la flora española*. Fascículo 6. Madrid.
- PAU, C. (1896). Lista de las especies a que pertenecen las plantas recogidas en la Sierra de Albarracín por D. Doroteo Almagro. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.*, 25: 34-51.
- RIVAS GODAY, S. & J. BORJA (1961). Estudio de vegetación y flórmula de las sierras de Gúdar y Javalambre. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 19: 1-550.
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; J. C. BÁSCONES; T. E. DÍAZ; F. FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & J. LOIDI (1991). Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica*, 5: 5-455.
- ROMO, À. M. (1989). Flora i vegetació del Montsec (Prepirineus catalans). *Institut d'Estudis Catalans*. 534 pp. Barcelona.
- SÁENZ DE RIVAS, C. & S. RIVAS MARTÍNEZ (1979). Revisión del género *Cheilanthes* (*Sinopteridaceae*) en España. *Lagascalia*, 8(2): 215-241.
- SENNEN, Fr. (1910). Plantes observées autour de Teruel. *Bol. Soc. Arag. Ci. Nat.*, 9: 173-184, 226-240, 257-270.
- SESÉ, J. A. (1991). Notas florísticas del Pirineo occidental aragonés (provincias de Zaragoza y Huesca). *Lucas Mallada*, 3: 107-128.
- SOULIÉ, J. A. (1907-1914). *Plantes observées dans les Pyrénées françaises et espagnoles*, 121 pp. Fotocopia del Manuscrito inédito, conservado en la Soc. des Lettres et Arts de l'Aveyron. Rodez.
- TUTIN, T. G. & *al.* (eds.) (1964-1980). *Flora Europaea*. Vols. 1-5. Cambridge.
- VALDÉS, B.; S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ GALIANO (1987). *Flora vascular de Andalucía Occidental*, 3. Ed. Ketres. 556 pp. Barcelona.
- VILLAR, L. (1980). *Catálogo florístico del Pirineo occidental español*. P. Cent. pir. Biol. exp., 11: 7-422.
- VILLAR, L. & J. J. LAZARE (1991). Avance del Atlas ICAFF (Inventario y cartografía automática de la flora de los Pirineos). *Itinera Geobotanica*, 5: 481-504.
- VILLAR, L.; J. A. SESÉ & J. V. FERRÁNDEZ (1996). Banco de datos y Atlas sobre la flora del Pirineo aragonés. In: *Homenaje a M. Laínz*. *Anales Jard. Bot. Madrid* (en prensa).
- WILLKOMM, M. & J. LANGE (1870). *Prodromus Floræ Hispanicæ*, 1. 316 pp. E. Schweizerbart. Stuttgart.
- ZAPATER, B. (1904). Flora albarracinense. *Mem. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2: 289-338.
- ZAPATER, B. & F. LOSCOS (1880). *Tratado de las plantas de Aragón*, supl. 2º: 185-191. Madrid.
- ZETTERSTEDT, J. E. (1857). *Plantes vasculaires des Pyrénées*. 330 pp. Librairie A. Frank. Paris.
- ZOHARY, M. & D. HELLER (1984). *The genus Trifolium*. Jerusalem.

HETERÓPTEROS DE LOS PUERTOS DE AÍSA Y BORAU (PIRINEO DE HUESCA): RESULTADOS FAUNÍSTICOS

Francesc GESSÉ¹

Marta GOULA¹

Josefina ISERN-VALLVERDÚ²

César PEDROCCHI-RENAULT³

RESUMEN.—Se han estudiado los heterópteros de 17 parcelas diferentes en altitud, vegetación y presión ganadera, utilizando un método de muestreo cuantitativo absoluto, el biocenómetro. Cada muestra se ha compuesto de cinco biocenómetros de 1 m². Se han recolectado 2.351 ejemplares, de los que se han estudiado los 1.754 adultos. En total representan 84 especies, repartidas en trece familias: Saldidae, Reduviidae, Microphysidae, Miridae, Tingidae, Nabidae, Cydnidae, Pentatomidae, Scutelleridae, Lygaeidae, Alydidae, Coreidae y Rhopalidae. Las especies más destacadas pertenecen a la familia mիրidos (56 % de los ejemplares y casi el 40 % de las especies): *Pachytomella alutacea* (Puton, 1874), descrita y conocida hasta ahora únicamente de las cadenas montañosas del sur de la Península Ibérica, y *Mecomma dispar* (Boheman, 1852), novedad para la fauna ibérica. Los ligeidos son la segunda familia en importancia.

¹ Departament de Biologia Animal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. E-08028 BARCELONA.

² REUS.

³ Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Apartado 64. E-22700 JACA (Huesca).

ABSTRACT.—The heteroptera of 17 plots of different altitudes, vegetation and grazing intensity were studied, using the method of absolute quantitative sampling, the biocenometer. Each sample was made up of five biocenometers of one square metre. 2351 specimen were collected, of wich, 1754 adults were studied. In total, 84 species were represented and these belonged to 13 families: Saldidae, Reduviidae, Microphysidae, Miridae, Tingidae, Nabidae, Cydnidae, Pentatomidae, Scutelleridae, Lygaeidae, Alydidae, Coreidae, and Rhopalidae. The most numerous species belong to the Miridae (56 % of the specimens and almost 40 % of the species): *Pachytomella alutacea* (Puton, 1874), a species up until now described and observed only in the southern mountain ranges of the Iberian Peninsula, and *Mecomma dispar* (Boheman, 1852), a newly discovered species of the Iberian fauna. Lygaeidae are the second most important family.

KEY WORDS.—Heteroptera, faunistics, Pyrenees, Iberian Peninsula.

INTRODUCCIÓN

Entre los años 1985 y 1992, en el Instituto Pirenaico de Ecología se desarrollaron dos programas consecutivos de I+D, ambos con el hilo conductor del estudio ecológico de la montaña, tomando como área piloto, entre otras, los Pirineos centro-occidentales: el movilizador titulado «Utilización y gestión de los recursos naturales en montaña ante la evolución de la gestión ganadera» (ID 608) y el siguiente, «Interacción pastohervívoro en los Pirineos y Montes Cantábricos» (88JA053).

Ambos sirvieron de punto de apoyo para intentar dar un paso adelante en la investigación de la ecología de los artrópodos, ya iniciada en 1977 en el Instituto Pirenaico de Ecología (PEDROCCHI-RENAULT, 1985), aplicando técnicas de muestreo cuantitativo para obtener estimas de la composición numérica de las distintas comunidades que componen los pastos supraforestales.

Siendo los ortópteros los artrópodos que aportan en los pastos mayor número de individuos y mayor biomasa (ISERN-VALLVERDÚ, 1988), el muestreo fue diseñado para éstos (ISERN-VALLVERDÚ, 1992). Sin embargo, otros grupos alcanzan valores de densidad lo bastante elevados como para considerar el muestreo válido. Ése es el caso de los heterópteros (ISERN-VALLVERDÚ, 1988; ISERN-VALLVERDÚ y PEDROCCHI-RENAULT, 1988).

En los lugares donde existe conjunción de distintos climas y por lo tanto de distintos grupos biogeográficos, las biocenosis se componen de elementos mezclados de todas ellas, conviviendo en un equilibrio muy dinámico. Fluctuaciones climáticas favorecen a unas especies más que a otras, reestructurando el equilibrio y por lo tanto la transmisión de energía entre los distintos elementos de la biocenosis.

Únicamente en situaciones excepcionales pueden extinguirse elementos, de modo que un muestreo únicamente cualitativo nunca podrá determinar esas fluctuaciones, mientras que el cuantitativo sí, en ocasiones con tal finura que algunas especies pueden utilizarse como indicadores de determinadas situaciones fenológicas anuales (PEDROCCHI-RENAULT, 1977). De ese modo, los muestreos cuantitativos no son únicamente útiles para el conocimiento de los ecosistemas, sino que además constituyen documentos esenciales para la evaluación de cambios globales.

En este trabajo se presentan los resultados faunísticos y cuantitativos de los heterópteros (Insecta: Heteroptera) de pastos supraforestales pirenaicos.

ÁREA DE ESTUDIO, MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras han sido recogidas en pastos supraforestales del Pirineo centro-occidental, concretamente en los puertos de Aísa y de Borau. Se trata de pastos estivales (*Mesobromion erecti* y *Nardion strictae*), situados en la vertiente meridional de las Sierras Exteriores.

El clima recibe influencia atlántica y mediterránea-continental. El periodo vegetativo dura de tres a cinco meses, según la altitud. Durante la mayor parte del invierno, la nieve cubre esas comunidades, en las que, a pesar de ello, continúa habiendo una cierta actividad (ISERN-VALLVERDÚ y PEDROCCHI-RENAULT, en prensa). Una amplia descripción de los ambientes estudiados se encuentra en ISERN-VALLVERDÚ (1988).

Las parcelas seleccionadas están situadas entre 1.560 y 2.420 m s.n.m. y son las que se citan a continuación, con indicación de sus coordenadas

U.T.M., altitud (m) y alianza vegetal en la que se engloban (REMÓN *et al.*, 1989):

Localidad de Aísa

- PA, 1.560, 30TXN974352, *Rumicion alpini*
- PB, 1.590, 30TXN974351, *Mesobromion erecti*
- PC, 1.600, 30TXN978358, *M. erecti-Rumicion alpini*
- PD, 1.620, 30TXN972364, *Caricion nigrae*
- P5, 1.670, 30TXN969367, *M. erecti*
- P6, 1.710, 30TXN968367, *Xerobromion erecti*
- P7, 1.820, 30TXN966368, *Nardion strictae*
- PE, 1.960, 30TXN982314, *Saponarion caespitosae*
- PF, 2.140, 30TXN971385, *N. strictae-Primulion intricatae*
- P8, 2.190, 30TXN972388, *N. strictae-P. intricatae*
- P9, 2.260, 30TXN976393, *N. strictae-P. intricatae*
- P10, 2.400, 30TXN974396, *Festucion eskiae-N.strictae*
- PG, 2.420, 30TXN959389, *N. strictae-P. intricatae*

Localidad de Borau

- P1, 1.660, 30TXN988298, *M. erecti*
- P2, 1.730, 30TXN983306, *M. erecti*
- P3, 1.870, 30TXN982309, *M. erecti*
- P4, 1.990, 30TXN985313, *F. eskiae*

Los muestreos se han hecho con un biocenómetro de 1 m² de superficie, manejado por dos personas, recogiendo cinco muestras: 5 m², en cada estación, cada fecha de muestreo, habitualmente cada quince días, a lo largo de todo el periodo vegetativo (ISERN-VALLVERDÚ, 1988; ISERN-VALLVERDÚ y PEDROCCHI-RENAULT, 1988). La totalidad de la superficie muestreada es de 908 m². El material ha sido conservado en alcohol etílico al 70%.

RESULTADOS FAUNÍSTICOS

Se han capturado 2.351 ejemplares, de los que se ha determinado únicamente los adultos (1.754); el resto son ninfas. Los ejemplares determinados corresponden a 84 especies pertenecientes a 13 familias.

Con el fin de hacer una valoración de la lista que sigue, junto a cada especie, si procede, se pueden encontrar los siguientes símbolos:

- * Si la especie se cita por primera vez en Aragón, tomando como referencias a ARDID (1903), DUSMET (1897 y 1901), TORRE BUENO (1911), RIBES (1980), RIBES *et al.* (en prensa) y PEDROCCHI-RENAULT & LANTERO NAVARRO (1986); en esta última referencia se publica una lista autodenominada exhaustiva de todas las especies animales citadas en la comunidad.
- + Si la especie no figura en ninguno de los siguientes trabajos de ámbito pirenaico: RIBES (1972), DENDALETCHÉ (1981), GESSÉ *et al.* (1993 y en prensa), con los que pudiera compararse.

La abundancia de estos símbolos en la lista refleja, probablemente, que los estudios de heterópteros en Aragón son fragmentarios y a menudo colaterales a los de otros grupos de insectos. También en el Pirineo en general faltan estudios específicos dedicados a este Orden de insectos.

En cuanto al aspecto sistemático, el orden de las familias se ha seguido conforme al propuesto por SCHUH & SLATER (1995). Para la identificación de las especies, se ha recurrido a las obras generales siguientes: PÉRICART (1972) para los microfísidos, WAGNER (1970-1975) para los míridos, PÉRICART (1983) para los tígidos, PÉRICART (1987) para los nábidos, FUENTE (1972) para los cídnidos, FUENTE (1971a, 1973a, 1973b) para los pentatómidos, FUENTE (1971b) para los escuteléridos y MOULET (1995) y VÁZQUEZ (1982) para alídidos, coreidos y ropálidos. STICHEL (1955-1962) ha servido de referencia general para todas las familias. Para la ordenación y distribución geográfica de los míridos se ha tenido en cuenta a SCHUH (1995); para los ligeidos, a SLATER (1964) y SLATER & O'DONNELL (1995).

SALDIDAE

SALDINAE

Saldula orthochila (Fieber, 1859)

PA: 1985.07.20, 3M-2H-1A; 1985.08.03, 1H; 1985.08.31, 2H-1A; 1985.10.02, 2H. PF: 1985.09.22, 1M. PG: 1985.08.12, 1A. P9: 1986.08.14, 1A (todo el material: J. Péricart *det.*). Esta especie fue citada por primera vez, para la fauna ibérica, por RIBES (1980), con material recolectado en Huesca y Cataluña. Esta constituye la segunda cita para la Península.

Saldula saltatoria (Linnaeus, 1758)

PD: 1985.07.24, 1M (J. Péricart *det.*). *

REDUVIIDAE

HARPACTOCORINAE

Coranus subapterus (De Geer, 1773)

PB: 1985.08.04, 1M. PD: 1985.09.04, 1H; 1985.09.18, 1M; 1985.10.06, 1M. P5: 1986.10.05, 1H. P6: 1985.09.17, 1H; 1986.08.23, 1H; 1986.09.06, 1M. P7: 1986.09.22, 1M-1H; 1987.08.13, 1M-2H; 1987.09.11, 1M. Especie euromediterránea. *, +

MICROPHYSIDAE

Loricula pselaphiformis Curtis, 1833

P1: 1986.06.23, 1M (J. Ribes *vid.*). Europea. *

Myrmedobia coleoprata (Fallén, 1807)

P10: 1986.08.15, 1M. Especie presente en el sur de Escandinavia, Europa occidental y el Magreb. *

MIRIDAE

ORTHOTYLINAE

Halticus apterus (Linnaeus, 1761)

PA: 1985.08.03, 1M. Eurosiberiano.

Halticus major Wagner, 1951

PD: 1985.08.07, 1H; 1985.08.21, 1H. P2: 1986.07.22, 5M-13H; 1986.08.05, 2H-3A; 1986.08.19, 1M. P3: 1986.08.06, 1M-1H; 1986.08.20, 4M-2H; 1986.09.03, 3M-2H. P5: 1986.07.25, 1M; 1986.08.08, 1H. P6: 1986.08.09, 1H; 1986.08.23, 1H. Europeo. *, +

Strongylocoris leucocephalus (Linnaeus, 1758)

P9: 1986.07.27, 1M; 1986.07.29, 1M. Eurosiberiano. *, +

Pachytomella alutacea (Puton, 1874)

PA: 1985.07.20, 2M; 1985.07.11, 117M-76H; 1985.07.21, 28M-21H. PC: 1985.07.13, 25M-4H; 1985.07.22, 1M-6H. P1: 1986.07.30, 1M. P2: 1986.08.19, 1M. P5: 1985.07.16, 1M; 1986.07.11, 3M-1H. P7: 1985.07.26, 2M; 1986.07.13, 1H; 1986.07.27, 2M-3H; 1987.06.21, 1A; 1987.07.03, 8M-1H. Especie ibérica, conocida hasta el momento únicamente de las sierras más meridionales de la Península. Se distingue de las especies más próximas porque el borde más externo de los hemiélitros forma un orillo negro que contrasta con el resto de la coria, más pálido. *, +

Orthocephalus saltator (Hahn, 1835)

PA: 1985.07.10, 1M. P2: 1986.08.05, 1M. Holártico. *

Euryopicoris nitidus (Meyer-Dür, 1843)

PA: 1985.07.10, 3H; 1985.07.20, 3M-4H. PB: 1985.07.09, 1H; 1985.07.11, 2H; 1985.07.21, 1H. PC: 1985.07.13, 4M-7H. PF: 1985.07.28, 36M-32H; 1985.08.11, 1M-3H; 1985.08.25, 1H. PG: 1985.08.12, 1M-2H. P7: 1986.06.29, 1M-1H; 1987.06.05, 1M; 1987.07.03, 1M-1H. Eurosiberiano. RIBES (1980) menciona por primera vez esta especie para España. Ésta es la segunda cita en el área. +

Orthotylus (Neopachylops) cf. virescens (Douglas & Scott, 1865)

PD: 1985.07.15, 1H. Europeo. *, +

Mecomma dispar (Boheman, 1852) [= *Globiceps (Globicellus) dispar* (Boheman, 1852)]

PA: 1985.07.20, 1H. PC: 1985.07.13, 1M; 1985.08.05, 1H. Se trata de una especie eurosiberiana, que en la región más meridional de su área de distribución se localiza en las zonas montañosas. En el área mediterránea se conocía del sur de Francia, norte de Italia y de Bulgaria. Ésta es la primera vez que se cita para la Península Ibérica.

PHYLINAE

Cremnocephalus albolineatus Reuter, 1875

P10: 1986.07.30, 1M. Área de distribución europea. *, +

Systellonotus championi Reuter, 1903

PA: 1985.08.17, 1H. PC: 1985.07.22, 1M. PE: 1985.07.27, 1H; 1985.08.10, 1M. PG: 1985.08.12, 1H. P1: 1986.08.04, 1M. P6: 1985.08.07, 1M. P10: 1986.07.30, 1M. Especie ibérica. +

Plagiognathus (Plagiognathus) chrysanthemi (Wolff, 1864)

PA: 1985.07.20, 2M-2H. PB: 1985.07.11, 2M-2H; 1985.07.21, 48M-38H; 1985.08.04, 4M-2H; 1985.08.18, 1H. PC: 1985.07.13, 9M-3H; 1985.07.22, 20M-14H; 1985.08.05, 5M-1H. PD: 1985.07.15, 1H; 1985.07.24, 1H; 1985.08.07, 3M-1H. P6: 1985.07.23, 3M-3H. Distribución holártica.

Chlamydatus (Euattus) pulicarius (Fallén, 1807)

PB: 1985.07.11, 10M-4H; 1985.07.21, 2M-2H. PC: 1985.07.13, 2M-1H; 1985.07.22, 2M-3H. Distribución paleártica.

Chlamydatus (Euattus) pullus Reuter, 1870

PA: 1985.08.31, 1M. Especie holártica.

Atractotomus mali (Meyer-Dür, 1843)

P1: 1986.09.16, 1H. P7: 1985.08.09, 1M. Especie holártica. *, +

DERAEOCORINAE

Alloeotomus gothicus (Fallén, 1807)

P10: 1986.08.15, 1M. Especie europea. RIBES (1993) cita por primera vez esta especie en la Península Ibérica. Ésta es por lo tanto la segunda cita para este ámbito.

MIRINAE

Phytocoris (Phytocoris) longipennis Flor, 1860

P8: 1986.07.29, 1H (J. Ribes *vid.*). Paleártica. *, +

Adelphocoris lineolatus (Goeze, 1778)

PA: 1985.08.17, 1M. PD: 1985.08.21, 1H. Distribución holártica.

Calocoris (Calocoris) roseomaculatus (De Geer, 1773)

PA: 1985.07.10, 3M. PB: 1985.07.11, 6M-6H; 1985.07.21, 5M-13H; 1985.08.04, 2H. PC: 1985.07.13, 4M-2H. PD: 1985.07.15, 1M-1H; 1985.07.24, 1M-1H. Especie euromediterránea. +

Hadrodemus m-flavum (Goeze, 1778)

PC: 1985.07.13, 1M. Especie europea.

Lygus rugulipennis Poppius, 1911

PA: 1985.07.10, 3H. Área de distribución paleártica.

Lygus gemellatus (Herrich-Schäffer, 1835)

PA: 1985.07.09, 1H. Especie que ocupa la zona paleártica occidental. +

Camptozygum aequale (Villiers, 1789)

P10: 1986.07.30, 1H. Especie holártica. *, +

Charagochilus gyllenhali (Fallén, 1807)

PF: 1985.10.11, 1H. P1: 1986.06.23, 1M; 1986.08.04, 1M; 1986.08.18, 1M. Distribución paleártica.

Charagochilus weberi Wagner, 1953

PC: 1985.07.13, 1H. P1: 1986.07.07, 2H-1A; 1986.08.04, 1H. Especie europea. *

Polymerus (Poeciloscytus) asperulae Fieber, 1861

PB: 1985.07.11, 1M; 1985.07.21, 2M-3H; 1985.08.04, 1H. PC: 1985.07.13, 2M; 1986.08.05, 2M. P2: 1986.07.22, 8M-1H; 1986.08.05, 1M-2H; 1986.08.19, 2H; 1986.09.02, 1H. Europeo. Ésta es, después de RIBES (1993), la segunda cita ibérica.

Capsus ater (Linnaeus, 1758)

PC: 1985.07.13, 1M-3H. Holártico. +

Capsodes (Horistus) cingulatus (Fabricius, 1787)

P7: 1987.06.05, 1M. Esta especie, en opinión de EHANNO (1987), es probablemente sinónima de *Capsodes (Horistus) lineolatus* (Brullé, 1832); a la espera de los resultados de las investigaciones de Chérot, optamos por una clasificación provisional de este macho como *C. (H.) cingulatus* (Fabricius, 1787). Área mediterránea. +

Pithanus maerkeli (Herrich-Schäffer, 1839)

PA: 1985.07.10, 7M-8H; 1985.07.20, 18M-9H; 1985.08.03, 2H. PB: 1985.07.21, 15H. PC: 1985.07.13, 9M-27H; 1985.07.22, 1M-1H; 1985.08.05, 1H. Área de distribución eurosiberiana.

Leptoterna dolobrata (Linnaeus, 1758)

PA: 1985.07.10, 9M-8H; 1985.07.20, 2M-4H. PB: 1985.07.21, 1M. PC: 1985.07.13, 17M-6H. P5: 1986.07.25, 1M. Distribución holártica. *

Leptoterna ferrugata (Fallén, 1807)

PB: 1985.07.11, 1H. PC: 1985.07.13, 1H; 1985.07.22, 1M-4H. P5: 1985.07.16, 1M; 1985.07.25, 1M-1H. Especie holártica. *, +

Stenodema (Stenodema) virens (Linnaeus, 1767)

PC: 1985.08.05, 1H; 1985.08.19, 1H. P6: 1986.06.02, 1H. Área de distribución holártica. *, +

Stenodema (Stenodema) laevigata (Linnaeus, 1758)

PC: 1985.08.05, 1M-1H. Especie paleártica.

Notostira erratica (Linnaeus, 1758)

PA: 1985.07.20, 1H; 1985.08.03, 1M-1H. PB: 1985.07.11, 1H. P6: 1985.07.14, 2H; 1985.07.23, 3H; 1985.08.07, 2M-1H; 1985.08.20, 11M-7H; 1985.09.03, 4M-7H; 1985.09.17, 1M-3H; 1986.06.14, 2M-3H; 1986.06.28, 6H; 1986.07.12, 1H-2A. P7: 1986.06.29, 1M. Especie paleártica.

TINGIDAE

TINGINAE

Kalama tricornis (Schränk, 1801)

P6: 1986.07.26, 1M; 1986.08.09, 1M. P7: 1986.07.27, 1H; 1986.09.22, 1H. Especie eurosiberiana. *, +

Stephanitis pyri (Fabricius, 1775)

P1: 1986.05.27, 1H. Región euromediterránea.

Tingis (Tingis) cardui Linnaeus, 1758

P1: 1986.05.27, 1M. Paleártico.

Agramma laetum (Fallén, 1807)

P2: 1986.09.02, 1H. Eurosiberiana. *

NABIDAE

PROSTEMMATINAE

Prostemma guttula (Fabricius, 1787)

PE: 1986.09.21, 1M. *, +

NABINAE

Nabicula (Nabicula) flavomarginata (Scholz, 1847)

PB: 1985.07.11, 1M-1H; 1985.07.21, 2M-1H; 1985.08.04, 3H; 1985.08.18, 1H. PC: 1985.07.13, 5M-5H; 1985.07.22, 1M; 1985.08.05, 1H; 1985.08.19, 1M. PD: 1985.07.15, 11M-7H; 1985.07.24, 1M-6H; 1985.08.07, 2M-12H; 1985.08.21, 5H; 1985.09.04, 1M-6H. P6: 1985.07.14, 1M-1H; 1985.08.07, 2H; 1985.09.14, 1M-1H. P7: 1986.07.13, 1H; 1986.07.27, 1M-2H; 1987.07.03, 1M-1H; 1987.07.19, 1M-2H. Elemento eurosiberiano, que en Europa occidental presenta una distribución boreoalpina. *, +

Nabis (Nabis) pseudoferus ibericus Remane, 1949

PA: 1985.07.09, 2H; 1985.07.20, 1M. PC: 1985.07.13, 2M (J. Ribes *vid.*). PD: 1985.07.15, 1H; 1985.08.21, 1M; 1985.09.04, 1M; 1985.10.06, 1M. P6: 1985.07.14, 1M-1H; 1985.09.14, 1H; 1986.06.14, 1M (J. Ribes *vid.*). P10: 1986.08.15, 1H. Especie ampliamente distribuida por el continente europeo y la cuenca mediterránea, fragmentada en diversas subespecies. De ellas, *N. p. ibericus* vive en el Mediterráneo occidental y la Macaronesia. *, +

Nabis (Nabis) ericetorum Scholz, 1847

PC: 1985.08.05, 1H (J. Ribes *vid.*). Se trata de un elemento atlántico, que se extiende hacia el norte y el este. *, +

CYDNIDAE

SEHIRINAE

Sehirus luctuosus Mulsant & Rey, 1866

PC: 1985.08.05, 1M. Europeo. *, +

Canthophorus dubius (Scopoli, 1763)

P5: 1985.07.16, 1M-2H; 1986.06.27, 1M-1H. P6: 1986.06.14, 1H. P7: 1986.07.13, 2H; 1986.08.10, 1M; 1987.06.05, 1M-1H; 1987.06.21, 1M; 1987.07.03, 2M-1H. P10: 1986.09.29, 1H. Eurosiberiano. *, +

PENTATOMIDAE

PENTATOMINAE

Sciocoris (Sciocoris) cursitans (Fabricius, 1794)

PE: 1985.08.24, 1H. P1: 1986.06.09, 1H; 1986.06.23, 2H; 1986.07.07, 2M-1H; 1986.07.22, 1M-2H; 1986.08.04, 1M-1H; 1986.08.18, 3H; 1986.09.01, 1M-3H; 1986.09.16, 1M-1H. P3: 1986.06.11, 3M-2H; 1986.08.20, 1H. P4: 1986.06.30, 1M; 1986.07.10, 1H; 1986.07.24, 1M; 1986.08.07, 1M-1H; 1986.09.19, 1M. Distribución paleártica. *, +

Eurydema oleracea (Linnaeus, 1758)

PA: 1985.07.09, 1M-1H. Paleártico.

Aelia acuminata (Linnaeus, 1758)

PC: 1985.07.13, 1M-1H. P6: 1985.07.14, 1H; 1985.08.07, 1M; 1986.06.14, 1M; 1986.06.28, 4M; 1986.07.12, 1H. Región paleártica.

Aelia klugi Hahn, 1833

PE: 1985.08.10, 1M. Eurosiberiano.

Aelia cognata Fieber, 1868

PC: 1985.07.13, 1M; 1985.09.02, 1H. PE: 1985.07.27, 1M-1H; 1985.08.10, 2H; 1985.09.07, 1H. Mediterráneo. +

Carpocoris purpureipennis (De Geer, 1773)

PC: 1985.07.13, 1M. Eurosiberiano.

Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758)

PC: 1985.08.05, 1M. Paleártico.

SCUTELLERIDAE

ODONTOSCELINAE

Odontoscelis fuliginosa (Linnaeus, 1761)

P7: 1986.08.12, 1H. Paleártico. *, +

LYGAEIDAE

LYGAEINAE

Spilostethus saxatilis (Scopoli, 1763)

PB: 1985.09.15, 1M. P1: 1986.05.27, 2M-3H; 1986.06.09, 2M; 1986.06.23, 7M-5H; 1986.07.07, 1M-1H; 1986.08.05, 2M-1H; 1986.08.18, 1M-1H; 1986.09.01, 2M-2H; 1986.10.27, 1M. P2: 1986.05.28, 10M-17H; 1986.06.10, 7M-10H; 1986.06.24, 5M-3H; 1986.07.08, 1M; 1986.08.05, 1M-3H; 1986.08.19, 1H; 1986.09.02, 1M; 1986.09.17, 1H. Especie paleártica.

ORSILLINAE

Nithecus jacobaeae (Schilling, 1829)

PB: 1985.07.21, 1M. PE: 1985.07.27, 1M-3H; 1985.08.10, 1M-2H; 1985.08.24, 1H.
Área de distribución eurosiberiana. *

Nysius thymi thymi (Wolff, 1804)

PA: 1985.07.10, 22M-18H; 1985.08.03, 1M; 1985.08.17, 1M; 1985.08.31, 1M;
1985.10.02, 3M-8H; 1985.10.15, 2M. PB: 1985.08.18, 1H; 1985.10.03, 1M;
1985.10.15, 1M-1H. PC: 1985.09.02, 2H; 1985.10.04, 5M-6H. PD: 1985.10.06, 5M-
7H. PE: 1985.10.09, 1H. PF: 1985.09.08, 1H; 1985.09.22, 1M-2H; 1985.10.11, 4M-
2H. PG: 1985.09.23, 2M-3H. P1: 1986.07.07, 1H; 1986.09.01, 1H. P4: 1986.07.24,
1M; 1986.08.07, 1M. P5: 1985.10.07, 5M-6H; 1986.10.05, 1M. P7: 1985.10.10, 2H;
1986.08.10, 1H; 1987.09.28, 1M. Especie paleártica.

CYMINAE

Cymus glandicolor Hahn, 1831

PD: 1985.09.04, 2H; 1985.09.18, 1H. Distribución paleártica. *, +

GECORINAE

Geocoris (Geocoris) lapponicus Zetterstedt, 1838

PF: 1985.07.28, 1M; 1985.08.11, 4M-3H; 1985.08.25, 2M; 1985.09.08, 4M-3H. PG:
1985.08.12, 1M. P1: 1986.07.21, 1M. P2: 1986.08.05, 1M. P7: 1985.09.20, 1H;
1987.07.30, 1H. P8: 1986.07.28, 1M; 1986.08.14, 1M; 1986.09.23, 1M. P9:
1986.08.14, 1M-2H; 1986.09.24, 1M. Especie eurosiberiana, de hábitos montanos
en las áreas más meridionales.

OXYCARENINAE

Brachyplax tenuis (Mulsant & Rey, 1852)

P2: 1986.06.24, 1H. Euromediterránea. *

Macroplax fasciata (Herrich-Schäffer, 1835)

P3: 1986.07.09, 1H. Especie euromediterránea.

Metopoplax ditomoides (Costa, 1843)

P3: 1986.07.23, 1H. P10: 1986.07.30, 1M. Distribución euromediterránea. +

Metopoplax origani (Kolenati, 1845)

P1: 1986.06.23, 1H. Especie mediterránea.

Microplax albofasciatus (Costa, 1847)

P1: 1986.06.09, 1H. Distribución mediterránea. *

HETEROGASTRINAE

Heterogaster affinis Herrich-Schäffer, 1835

PB: 1985.08.18, 1H. P5: 1985.08.22, 1H. P7: 1986.08.25, 1H. Región eurosiberiana, donde ocupa localidades de alta montaña. *, +

RHYPAROCHROMINAE

Tropistethus holosericeus (Scholz, 1846)

P8: 1986.07.28, 1H. El hecho de haber recolectado esta hembra en ambientes montañosos permite identificarla con mayor probabilidad en esta especie (PÉRICART, a través de RIBES, *com. pers.*). Especie euromediterránea.

Stygnocoris sabulosus (Schilling, 1829)

PD: 1985.08.21, 1H. PF: 1985.08.25, 1H. Distribución eurosiberiana. *

Ligyrocoris sylvestris (Linnaeus, 1758)

P10: 1986.07.30, 1H; 1986.09.09, 1M-1H. Especie eurosiberiana, mencionada por primera vez en Iberia por RIBES (1980). Ésta es la segunda cita.

Peritrechus nubilus (Fallén, 1807)

P1: 1986.08.04, 1H. P9: 1986.08.14, 1H. Especie euromediterránea. *, +

Rhyparochromus pini (Linnaeus, 1758)

PA: 1985.07.10, 5H; 1985.07.20, 2H; 1985.08.17, 4M-2H. PB: 1985.07.21, 1M-1H; 1985.08.18, 1M. PC: 1985.08.05, 1H; 1985.08.19, 1H; 1985.09.02, 1M. PE: 1985.09.07, 1M-1H; 1985.09.21, 1M. P1: 1986.06.09, 1H; 1986.06.23, 1H; 1986.08.04, 1H; 1986.08.18, 1M; 1986.09.01, 1M-1H. P2: 1986.06.10, 1H; 1986.08.05, 1M. P3: 1986.08.20, 1H. P6: 1985.09.03, 2H; 1986.06.01, 1H; 1986.08.09, 1M; 1986.08.23, 1M. Distribución holopaleártica.

Raglius alboacuminatus (Goeze, 1778)

PE: 1985.09.07, 1H; 1985.09.21, 1H. +

Xantochilus quadratus (Fabricius, 1798)

PC: 1985.07.13, 1M; 1985.09.16, 1H. PE: 1985.09.07, 2M. P1: 1986.06.09, 3M. P2: 1986.08.05, 1M. P6: 1986.07.26, 1M. Especie euromediterránea. +

Megalonotus chiragra (Fabricius, 1794)

PA: 1985.07.20, 1H; 1985.08.31, 2M. PB: 1985.10.15, 1H. PC: 1985.07.22, 1M; 1985.08.19, 1M; 1985.09.02, 1H. P1: 1986.09.30, 1H. P2: 1986.06.10, 2H. P5: 1985.08.22, 1H; 1985.09.05, 1M-1H; 1985.09.19, 1M-1H; 1986.06.13, 1H; 1986.06.27, 1M-1H; 1986.07.25, 1M; 1986.09.20, 1H. P6: 1985.07.14, 1H; 1985.08.20, 1H; 1985.09.03, 2H; 1985.09.17, 2M; 1986.07.26, 1H; 1986.08.25, 1M-1H; 1986.09.06, 1M; 1986.10.05, 1H; 1986.10.21, 1H. P7: 1986.07.27, 1H; 1986.08.25, 1H; 1986.09.07, 1H. Distribución eurosiberiana.

Emblethis verbasci (Fabricius, 1803)

PI: 1986.08.18, 1M. P6: 1986.07.26, 1M. Región paleártica. +

Trapezonotus (Trapezonotus) arenarius (Linnaeus, 1758)

PA: 1985.08.03, 2H; 1985.08.17, 1H; 1985.09.14, 1M. PB: 1985.07.21, 1H; 1985.09.01, 2M. PC: 1985.07.13, 1M-2H; 1985.07.22, 2M-3H; 1985.08.05, 1H; 1985.08.19, 3M-3H; 1985.09.02, 6M; 1985.09.16, 9M-3H. PE: 1985.07.27, 1H; 1985.08.10, 2M-1H; 1985.08.24, 1M; 1985.09.07, 1M-1H; 1985.09.21, 1M-4H; 1985.10.09, 1M-1H. PG: 1985.09.09, 2H. P1: 1986.06.09, 1H; 1986.06.23, 1H. P2: 1986.06.10, 1M; 1986.06.24, 1H; 1986.09.02, 1H. P3: 1986.05.30, 1M-1H. P4: 1986.06.30, 1H. P5: 1985.08.08, 1H; 1985.09.19, 4H; 1985.10.07, 1H; 1986.06.13, 1M-1H; 1986.07.11, 1M; 1986.07.25, 2M-1H; 1986.08.08, 2M-4H; 1986.08.22, 3H; 1986.09.05, 1M-3H; 1986.09.20, 1H; 1986.10.05, 1H. P6: 1985.07.14, 1M; 1985.08.20, 1H; 1985.09.17, 4M-8H; 1986.06.02, 1M-2H; 1986.06.28, 1M-1H; 1986.07.12, 1M; 1986.08.25, 1M-1H; 1986.09.06, 1M-2H; 1986.09.21, 3M-1H. P7: 1986.07.13, 1H; 1986.08.10, 1M; 1986.08.25, 1M; 1986.09.07, 1H; 1986.10.06, 1H; 1986.11.06, 1M-1H; 1987.06.05, 1M; 1987.07.03, 1H; 1987.07.19, 2H; 1987.09.11, 1M. P10: 1986.09.29, 1M. Especie de distribución holártica. *

ALYDIDAE

ALYDINAE

Alydus calcaratus (Linnaeus, 1758)

PA: 1985.08.03, 1M. P1: 1986.08.18, 1M. P3: 1986.08.06, 2M; 1986.08.20, 1M. P4: 1986.08.07, 3M; 1986.08.21, 5M. Distribución holártica.

COREIDAE

COREINAE

Gonocerus acuteangulatus (Goeze, 1778)

PE: 1985.08.10, 1H. Holomediterráneo expansivo.

PSEUDOPHLOEINAE

Coriomeris denticulatus (Scopoli, 1763)

PE: 1985.07.27, 2H; 1985.08.10, 3H; 1985.08.24, 3M-2H; 1985.09.07, 1M-4H; 1985.09.21, 4M-6H; 1985.10.09, 1M. P3: 1986.05.30, 1M; 1986.06.11, 2M-4H; 1986.07.09, 1H; 1986.08.06, 4M; 1986.09.19, 1H. P4: 1986.06.30, 1M; 1986.07.10, 1H; 1986.08.21, 1M. P7: 1986.06.15, 1M; 1986.06.29, 1M. P10: 1986.10.08, 1M. Especie paleártica.

RHOPALIDAE

Brachycarenum tigrinus Schilling, 1829

PC: 1985.07.13, 2M. Ampliamente distribuida por la región holártica. +

Rhopalus (Rhopalus) parumpunctatus Schilling, 1829

PC: 1985.08.05, 1M. P1: 1986.06.23, 1M; 1986.07.07, 1M. P8: 1986.08.14, 1M.

Ampliamente distribuida por la región holártica.

Corizus hyoscyami (Linnaeus, 1758)

PD: 1985.10.17, 1M. Distribución paleártica.

Stictopleurus pictus (Fieber, 1861)

PA: 1985.07.10, 1H. Especie holomediterránea.

Analizando globalmente las capturas (Fig. 1), se observa destacan los mífidos, con más del 50%, seguidos por los ligeidos, con algo más del 25%. Ninguna de las restantes familias supera el 6%. Coreidos, nábidos y pentatómidos superan el 2%, mientras que las ocho restantes no alcanzan el 1%. Los casos más extremos corresponden a la familia escuteléridos (un ejemplar) y a la familia microfísidos (dos ejemplares).

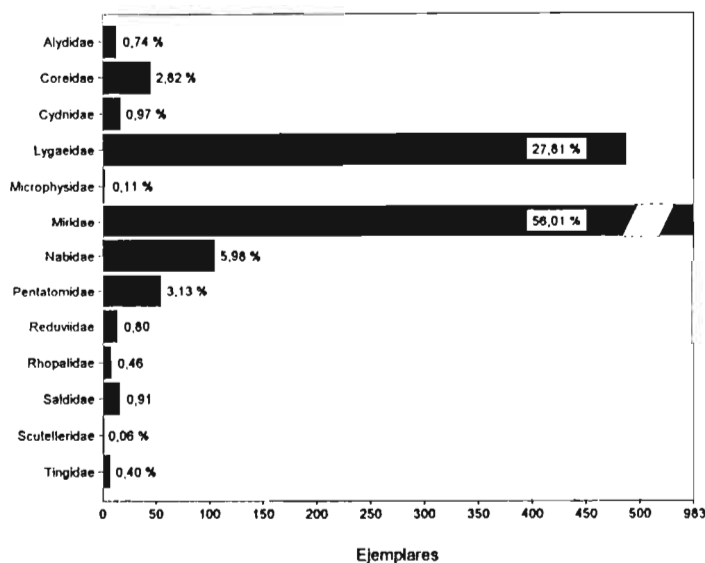


Fig. 1. Número de ejemplares para cada una de las familias capturadas, en valores absolutos y porcentuales.

En cuanto al tanto por ciento por especies (Fig. 2), siguen dominando los míridos y ligeidos, lo que se corresponde con la amplitud de ambas familias. Pentatómidos, ropálidos y tígidos están representados por pocos ejemplares, pero el tanto por ciento de especies que aportan es elevado. Por último, siete familias están representadas por una o dos especies.

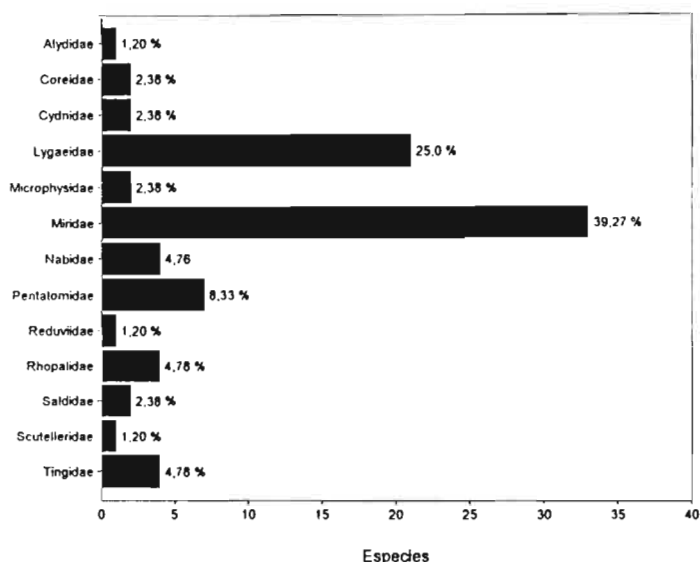


Fig. 2. Número de especies para cada una de las familias capturadas, en valores absolutos y porcentuales.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Jordi Ribes su comentario crítico del manuscrito, así como la comunicación de una publicación que, siendo aún inédita, afectaba por su contenido a este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ARDID, M. 1903. Excursión del día 27 de octubre de 1903. *Bol. Soc. arag. Cienc. Nat.*, 2: 269-273.
- DENDALETCHÉ, C. 1981. *Guía de los Pirineos*. Barcelona. Omega. 790 pp.
- DUSMET, J. M. 1897. Lista de algunos insectos recogidos en Ambel (provincia de Zaragoza). *Actas Soc. esp. Hist. Nat.*, 25: 75-76.
- DUSMET, J. M. 1901. Sobre una excursión desde Fortuna a Ribas (Himenópteros y Hemípteros). *Bol. Soc. esp. Hist. Nat.*, 1: 277-278.
- FUENTE, J. A. de la. 1971a. Revisión de los Pentatómidos Ibéricos (Hemiptera). Parte I: Tribus Sciocorini, Stal 1872 y Strachini Stal, 1872. *EOS*, 47: 70-135.
- FUENTE, J. A. de la. 1971b. Revisión de los Pentatómidos Ibéricos. Familia Scutelleridae, Leach, 1815, con adiciones y correcciones a un trabajo anterior. *Bol. R. Soc. esp. Hist. Nat. (Biol.)*, 71: 235-270.
- FUENTE, J. A. de la. 1972. Revisión de los Pentatómidos Ibéricos. Familia Cydnidae, Billberg, 1820. *Bol. R. Soc. esp. Hist. Nat. (Biol.)*, 70: 33-78.
- FUENTE, J. A. de la. 1973a. Revisión de los Pentatómidos Ibéricos. Parte II: Tribus Aelini Stal, 1872, Stagonomini nov. non. (= Eysarcorini Auct.) y Carpocorini Distant, 1902. *EOS*, 48: 115-201.
- FUENTE, J. A. de la. 1973b. Revisión de los Pentatómidos Ibéricos. Parte III: Tribus Pentatomini s. str. *EOS*, 49: 113-129.
- GESSÉ, F.; GOULA, M. & PUJADE, J. 1994. Estudi dels Heteròpters (Insecta, Heteroptera) capturats amb trampa Malaise a Santa Coloma (Andorra). *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 8 (1993): 61-80.
- GESSÉ, F.; GOULA, M. & PUJADE, J. (en prensa). Addenda a l'estudi dels heteròpters capturats amb trampa Malaise a Santa Coloma (Andorra) (Heteroptera). *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 9.
- GÓMEZ, D. & REMÓN, J. L. 1989. Comunidades vegetales y su distribución altitudinal del puerto de Aísa (Pirineo occidental). *Acta Biologica Montana*, 9: 283-290.
- ISERN VALLVERDÚ, J. 1988. *Las poblaciones de artrópodos epigeos en pastos supraforestales pirenaicos. Aplicación de un método de muestreo cuantitativo*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Barcelona.
- ISERN VALLVERDÚ, J. 1992. *Ecología de los ortópteros en pastos del Pirineo occidental*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- ISERN VALLVERDÚ, J. y PEDROCCHI RENAULT, C. 1988. Primeros datos sobre las poblaciones de artrópodos epigeos en pastos supraforestales pirenaicos. *Actas III Congreso Ibérico Entomol.*, Granada: 515-528.

- ISERN VALLVERDÚ, J. y PEDROCCHI RENAULT, C. The winter population of epigeal Arthropoda in pastureland above timberline at the Aragonese Pyrenees (Huesca, Spain). *Acta Biologica Montana* (en prensa).
- MOULET, P. 1995. *Hémiptères Coreoidea, Pyrrhocoridae, et Stenocephalidae euroméditerranéens*. Faune de France et régions limitrophes. 81. Féd. Franç. Soc. Sc. Nat., Paris: 1-336.
- PEDROCCHI RENAULT, C. 1977. *Biocenología ornítica en bosques submediterráneo-montanos de Pinus sylvestris en San Juan de la Peña y sus relaciones con la avifauna del Alto Aragón occidental*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.
- PEDROCCHI RENAULT, C. 1985. Los artrópodos epigeos del macizo de San Juan de la Peña (Jaca, Huesca), I. Introducción general a su estudio. *Pirineos*, 124: 5-52. Jaca (Huesca).
- PEDROCCHI RENAULT, C. & LANTERO NAVARRO, J. M. 1986. *Enciclopedia Temática de Aragón*. Vol. 2. Ed. Moncayo. Zaragoza.
- PÉRICART, J. 1972. *Hémiptères Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'Ouest-Paléarctique*. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen, 7: 402 pp.
- PÉRICART, J. 1983. *Hémiptères Tingidae euroméditerranéens*. Faune de France, pp. 69: 622.
- PÉRICART, J. 1987. *Hémiptères Nabidae d'Europe occidentale et du Maghreb*. Faune de France, 71: 188 pp.
- RIBES, J. 1972. Estudio del Parque Nacional de Aigües Tortes. *Actes IIème Congrès Intern. Ét. Pyrénéennes*, 2(2): 110-114.
- RIBES, J. 1980. Hemípters del nord de Catalunya nous o interessants per a la fauna ibèrica. *Misc. Zool.*, 6: 45-56.
- RIBES, J. 1993. Mírids interessants de Catalunya i Aragó (Heteroptera, Miridae). *Ses. Entom. ICHN-SCL*, 7 (1992): 13-21.
- RIBES, J.; BLASCO-ZUMETA, J.; RIBES, E. (en prensa). *Contribución al conocimiento de los Heterópteros (Insecta, Heteroptera) de un sabinar de Juniperus thurifera L. en los Monegros (Zaragoza, España)*. Monografías Soc. Ent. Arag., 2.
- SCHUH, R. T. 1995. *Plant bugs of the world (Insecta: Heteroptera: Miridae)*. New York Entomological Society. New York. 1.329 pp.
- SCHUH, R. T. & SLATER, J. A. 1995. *True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera). Classification and Natural History*. Comstock Publ. Cornell University Press. New York. 336 pp.
- SLATER, J. A. 1964. *A catalogue of the Lygaeidae of the world*. University of Connecticut. Storrs. 2 vols.

- SLATER, J. A. & O'DONNELL, J. E. 1995. *A Catalogue of the Lygaeidae of the world (1960- 1994)*. New York Entomological Society. New York. 410 pp.
- STICHEL, W. 1955-1962. *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae)*. 4 vols. Berlin-Hermsdorf. Vol. I, 1955-56: 1-168; vol. II, 1956-58: 169-907; vol. III, 1958-60: 428; vol. IV, 1957-62: 838 pp.; General Index, 1962: 162 pp.
- TORRE BUENO, J. R. de la. 1911. Algunos Hemípteros Heterópteros de España. *Bol. Asoc. Arag. Cien. Nat.*, 10(12): 184-186 y 195-203.
- VÁZQUEZ, A. 1982. *Las familias, géneros y especies de los Coreidos ibéricos. Claves para la identificación de la fauna española*, 5. Universidad Complutense. Madrid. 35 pp.
- WAGNER, E. 1970-1975. Die Miridae Hahn, 1831, der Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hem. Het.). *Ent. Abhndl.*, I, 37 (Suppl.): 474 pp.; II: 39 (Suppl.): 421 pp.; III, 40 (Suppl.): 483 pp.

**VARIACIÓN ALTITUDINAL Y DIMORFISMO SEXUAL EN LA
COLORACIÓN Y BIOMETRÍA DEL TRITÓN PIRENAICO
(*EUPROCTUS ASPER*, *AMPHIBIA-SALAMANDRIDAE*)**

Joaquín GUERRERO-CAMPO¹

RESUMEN.—En este estudio se analizan las relaciones entre la altitud, longitud y coloración del tritón pirenaico, *Euproctus asper* (Dugès, 1852), en diversas localidades del Pirineo de Huesca. También se analizan las diferencias entre machos, hembras y jóvenes. En nuestra área de estudio, las hembras y sobre todo los jóvenes presentan colores más vivos que los machos y son menos rugosos. Las hembras tienen menor longitud del cuerpo y mayor longitud de la cola; muestran —únicamente ellas— una relación inversa entre colorido y longitud, es decir, pierden colorido con la edad. Conforme aumenta la altitud, los dos sexos son más oscuros y muestran una mayor longitud de cuerpo y de cola.

ABSTRACT.—*Altitude variation and sexual dimorphism on the colour and biometry of Euproctus asper (Amphibia-Salamandridae).* In this study the relationships between the altitude, length and colour variation in *Euproctus asper* (Dugès, 1852) were analyzed in Pyrenees of Huesca. Differences between males, females and youngs were also studied. Females and mainly youngs have brighter colours than males and are less wrinkled. Females showed shorter bodies and longer tails than males. In

¹ AÍNSA (Huesca).

females, we observed an inverse relationship between size and coloration (loose colour with their age). Both sexes showed darker coloration, larger bodies and longer tails in populations from high altitudes.

KEY WORDS.—Altitude, biometry, coloration, sexual dimorphism, *Euproctus asper*.

INTRODUCCIÓN

Euproctus asper (Dugès, 1852), al igual que otros urodelos y anuros, presenta grandes variaciones de coloración que por su plasticidad fenotípica son difíciles de interpretar. Cabe señalar que las variaciones de coloración e influencias de la longitud en relación con la altitud no han sido tratadas en este animal. Se ha señalado de modo intuitivo alguna observación: más oscuros los animales que viven a más altitud, menos tonos naranjas en los individuos grandes (DESPAX, 1923); pero, aparte de esto, no se ha trabajado más sobre este tema.

Por otro lado, sí que conocemos algunas relaciones biométricas (MARTÍNEZ-RICA, 1980). Sin embargo, otros autores (CLERGUE-GAZEAU y BONNET, 1979) no obtienen relaciones significativas entre la longitud y la altitud.

Los objetivos de este estudio son: 1) Relacionar la coloración y la biometría de este animal con la altitud, así como la relación coloración-biometría. 2) Averiguar las diferencias que presentan machos, hembras y jóvenes en los diferentes parámetros estudiados. Los resultados se intentarán interpretar, bien como adaptaciones a condiciones ambientales cambiantes a lo largo del gradiente altitudinal, bien como resultado de la dinámica del crecimiento y sus influencias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los individuos sobre los que se ha hecho el estudio proceden de trece localidades diferentes, todas ellas (excepto una muy cercana) situadas dentro de la comarca pirenaica de Sobrarbe (provincia de Huesca, España) (Fig. 1). El área de estudio es relativamente pequeña (con aproxi-

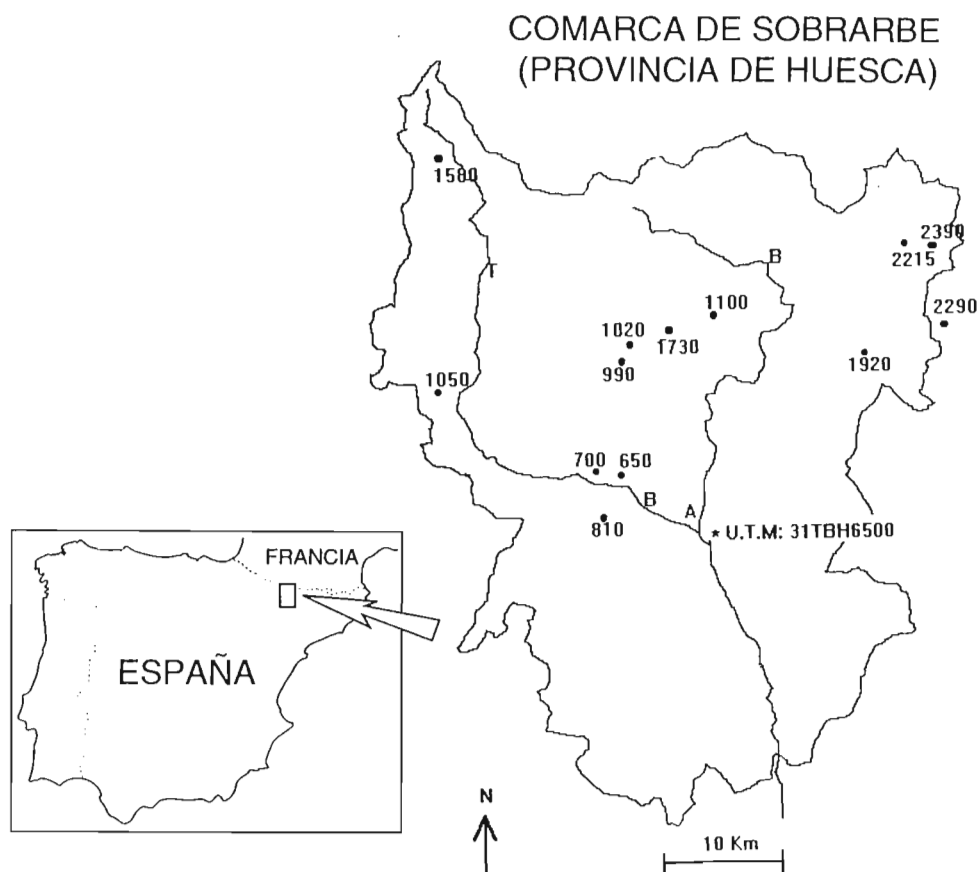


Fig. 1. Localización sobre un mapa de Sobrarbe (Pirineo de Huesca, España) de las estaciones en las que se han tomado muestras para el estudio. Se indica la altitud de cada una de ellas. Se señalan los ríos Ara y Cinca, así como la inicial de los pueblos principales (Aínsa, Boltaña, Bielsa y Torla).

madamente 40 km de distancia máxima entre localidades), pero en ella la altitud varía ampliamente (de 700 a 2.400 m aproximadamente). Por ello, se ha considerado que a la hora de explicar las diferencias morfológicas los demás factores geográficos deben de tener una menor variación y posiblemente una menor influencia que la altitud. Las poblaciones muestreadas son torrentícolas en su mayoría, si bien algunas son lacustres.

Para el análisis de los datos biométricos se consideraron únicamente las siguientes variables: altitud, longitud del cuerpo y longitud de la cola. Para el análisis de coloración se consideraron: oscuridad (tono del lomo más o menos oscuro, que varía de marrón claro a negro intenso), amarillo del lomo, naranja del vientre y amarillo del vientre. Los grados de coloración se asignaron en una escala de 0 a 10 gracias a la comparación de dibujos con diferentes escalas de color. La justificación de tal metodología es la gran dificultad en la medición de la vivacidad del color, al margen de costosos espectrofotómetros que no obstante no poseen la gama de percepción del ojo humano (CIRER y MARTÍNEZ-RICA, 1986). Se asignó por último una escala de rugosidad general del animal que dividía a los animales en lisos, rugosos e intermedios. Todos los datos fueron tomados en el campo.

Para los análisis de caracteres biométricos se contó con los datos de 39 machos y 53 hembras. Para los de coloración, únicamente con los 31 machos y 39 hembras que tenían todos los datos completos.

Las pruebas estadísticas empleadas fueron —en el caso de los datos biométricos— el test paramétrico de la t-Student y la correlación de Pearson (SOKAL y ROHLF, 1969). En el caso de los datos que hacen referencia a la coloración y la altitud, las pruebas fueron el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney y la correlación por rangos de Spearman (SIEGEL, 1975). Para comparar las pendientes de las rectas de regresión entre la longitud del cuerpo y de la cola en machos y hembras, se empleó la tabla de significación de la t, siguiendo las fórmulas e indicaciones que aparecen en ZAR (1984).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.1. *Biometría. Dimorfismo sexual*

Las medias en la longitud del cuerpo (distancia del morro al nacimiento de la pata posterior) fueron de 5.94 cm para los machos y 5.47 cm para las hembras (Tabla I); las diferencias fueron significativas ($p = 9.83 \text{ E-}5$). La longitud de la cola, al contrario de lo que ocurrió con la longitud del

	Machos		Hembras		
	Media $\pm$ error estándar	% CV	Media $\pm$ error estándar	% CV	Probabilidad de la diferencia
Longitud del cuerpo	5.943 $\pm$ 0.563	9.4	5.469 $\pm$ 0.653	11.9	0.000
Longitud de la cola	5.242 $\pm$ 0.469	9.0	5.494 $\pm$ 0.812	14.8	0.030

Tabla I. Test de medias (test de la t-Student) entre machos y hembras para los datos biométricos tratados. Aparece la media, el % del coeficiente de variación (% CV) y el error estándar, además de la probabilidad de que cada una de las variables sea independiente del sexo.

resto del cuerpo, es mayor en las hembras (5.49 cm frente a 5.24 cm de media) y también significativa ($p = 0.03$).

Estos resultados no son acordes con los obtenidos en la bibliografía: MONTORI (1988) encuentra una mayor longitud en las hembras, tanto del cuerpo como de la cola; CLERGUE-GAZEAU y BONNET (1979) obtienen resultados similares en tres de las cinco estaciones de muestreo, no así en las otras dos; sin embargo, CLERGUE-GAZEAU y MARTÍNEZ-RICA (1978) observan, al igual que en este trabajo, una mayor longitud total de los machos. Estos resultados nos hacen pensar en unas diferencias notables dependiendo de la localidad de obtención de las muestras.

Analizando la relación entre la longitud del cuerpo y de la cola mediante regresión (Fig. 2) observamos una mayor pendiente en la recta de regresión de las hembras (1.01 frente a 0.41 en los machos). Realizando un test para comparar las dos pendientes (véase ZAR, 1984), observamos que ambas son significativamente diferentes. Estos datos nos indican que el crecimiento de la cola de las hembras se realiza siempre de manera proporcional a la longitud del cuerpo, mientras que los machos presentan un crecimiento alométrico negativo de la cola respecto a la longitud total, especialmente a partir de la madurez, algo ya señalado anteriormente (CLERGUE-GAZEAU, 1971). CLERGUE-GAZEAU (1972) ya indicó que las hembras tienen una mayor longitud de la cola respecto al cuerpo, mientras que WOLTERSTORFF (1900) señaló la menor proporción de la cola en los machos viejos. Este crecimiento alométrico de la cola respecto del

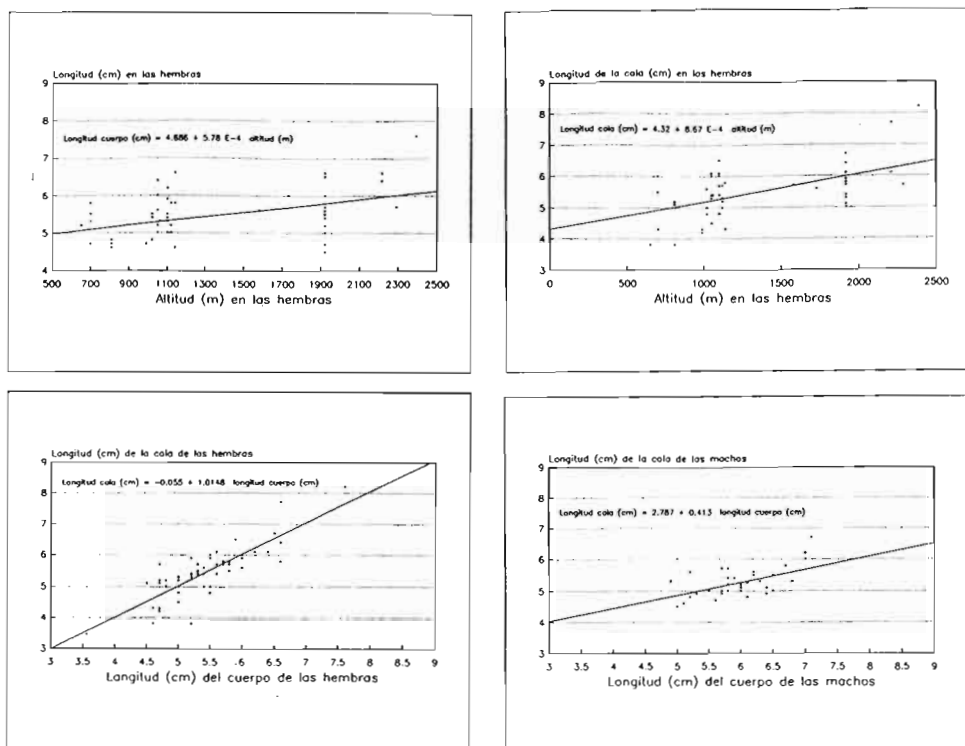


Fig. 2. Correlaciones biométricas. Se incluyen las nubes de puntos y la recta para varias de las regresiones obtenidas. Indicamos los parámetros de la recta.

cuerpo se corrobora, sin ninguna controversia aparente, en este estudio (véanse Fig. 2 y Tabla II).

1.2. *Biometría. Variación altitudinal*

Para las relaciones entre longitud corporal y altitud en los individuos adultos, se observa una correlación positiva entre la longitud del cuerpo (excluyendo la cola) y la altitud. Las relaciones son significativas, aunque los r^2 son mayores en las hembras (Tabla II). La pendiente de la recta de regresión también es mayor en el caso de las hembras, por lo que se ven más afectadas por la altitud. En otros estudios (CLERGUE-GAZEAU y

Machos	Altitud		Longitud del cuerpo	
Longitud del cuerpo	$r = 0.357$ $p = 0.028$	$(r^2 = 0.127)$	–	
Longitud de la cola	$r = 0.324$ $p = 0.046$	$(r^2 = 0.105)$	$r = 0.496$ $p = 0.001$	$(r^2 = 0.246)$
Hembras	Altitud		Longitud del cuerpo	
Longitud del cuerpo	$r = 0.434$ $p = 0.000$	$(r^2 = 0.188)$	–	
Longitud de la cola	$r = 0.499$ $p = 0.000$	$(r^2 = 0.248)$	$r = 0.817$ $p = 0.000$	$(r^2 = 0.666)$

Tabla II. Correlaciones entre datos biométricos. Aparecen los coeficientes de correlación (r) de Spearman y la probabilidad de independencia de las dos variables (p). En el caso de longitud del cuerpo vs longitud de la cola, la prueba ha sido la de Pearson.

BONNET, 1979), sin embargo, no se encontraron diferencias biométricas con la altitud.

La relación entre la longitud de la cola y la altitud es positiva y muy marcada en el caso de las hembras ($p = 0.0003$) y menos en los machos ($p = 0.045$); las primeras presentan una mayor pendiente en la recta de regresión.

2.1. Coloración. Dimorfismo sexual

En primer lugar estudiamos las diferencias según el sexo para cada una de las variables, las cuales aparecen en la tabla III. Para el grado de oscuridad del lomo, los resultados no son significativos (suponemos que no hay en este caso diferencias dependientes del sexo). Algo similar ocurre con los colores amarillo del lomo y amarillo del vientre. Para la variable naranja del vientre, las hembras son claramente más naranjas, con una probabilidad de error casi nula ($p = 5.7 \text{ E-}5$). En cuanto a la rugosidad, los machos son bastante más rugosos que las hembras.

Variable	Hembras vs machos		Jóvenes vs adultos	
	Diferencia	P	Diferencia	P
Oscuridad	+	0.960	+	0.330
Amarillo del lomo	+	0.320	+	0.002
Naranja del vientre	+	0.000	+	0.001
Amarillo del vientre	+	0.519	+	0.059
Rugosidad	–	0.004	–	0.003

Tabla III. Test de medias entre machos, hembras y jóvenes sobre variables de coloración. Se ha realizado el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney. El signo + o – indica si el valor medio del primer grupo (por ejemplo, hembras) es mayor o menor al que posee el segundo (machos). Se indica la probabilidad (p) de que la variable no presente diferencias entre los dos grupos.

Se han comparado las características de coloración de los jóvenes respecto a los adultos —tanto machos como hembras— (Tabla III). La oscuridad del lomo y el amarillo del vientre no son significativamente diferentes. Sin embargo, los jóvenes son claramente menos rugosos que los adultos y con más coloración. Así, presentan significativamente mayor amarillo en el lomo y naranja en el vientre. Vemos cómo las dos comparaciones (hembras vs machos y jóvenes vs adultos) dan resultados casi similares, haciendo excepción en la diferencia significativa en el amarillo del lomo entre jóvenes y adultos, que no aparece en el otro test. Ello parece indicarnos que las hembras comparten características de los jóvenes y que, teniendo en cuenta estos caracteres, las hembras parecen ser un intermedio entre los jóvenes y los machos.

2.2. Coloración. Variación altitudinal

Las matrices de correlación se exponen en las tablas IV y V. Observamos una correlación positiva entre oscuridad y altitud, más evidente en los machos ($r = 0.69$) que en las hembras ($r = 0.59$). Esta correlación evidencia un color más oscuro en los animales de altura, lo cual

	Altitud	Oscuridad	Amarillo del lomo	Naranja del vientre	Amarillo del vientre	Rugosidad
Oscuridad	$r = 0.69$ $p = 0.000$					
Amarillo del lomo	$r = -0.07$ $p = 0.680$	$r = -0.36$ $p = 0.050$				
Naranja del vientre	$r = -0.35$ $p = 0.056$	$r = -0.53$ $p = 0.003$	$r = 0.50$ $p = 0.007$			
Amarillo del vientre	$r = 0.15$ $p = 0.401$	$r = 0.22$ $p = 0.232$	$r = -0.21$ $p = 0.252$	$r = -0.40$ $p = 0.028$		
Rugosidad	$r = -0.77$ $p = 0.000$	$r = -0.75$ $p = 0.000$	$r = 0.31$ $p = 0.086$	$r = 0.38$ $p = 0.036$		
Longitud del cuerpo	$r = 0.32$ $p = 0.077$	$r = 0.18$ $p = 0.334$	$r = -0.14$ $p = 0.423$	$r = 0.06$ $p = 0.700$	$r = -0.18$ $p = 0.315$	$r = -0.13$ $p = 0.470$

Tabla IV. Matriz de correlaciones para la coloración de los machos. Se indica el coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman (r) y la probabilidad de independencia (no correlación) de las dos variables (p).

	Altitud	Oscuridad	Amarillo del lomo	Naranja del vientre	Amarillo del vientre	Rugosidad
Oscuridad	$r = 0.59$ $p = 0.000$					
Amarillo del lomo	$r = -0.03$ $p = 0.820$	$r = -0.03$ $p = 0.820$				
Naranja del vientre	$r = -0.32$ $p = 0.045$	$r = -0.09$ $p = 0.558$	$r = 0.43$ $p = 0.007$			
Amarillo del vientre	$r = 0.39$ $p = 0.016$	$r = 0.21$ $p = 0.188$	$r = -0.37$ $p = 0.022$	$r = -0.61$ $p = 0.000$		
Rugosidad	$r = -0.25$ $p = 0.114$	$r = -0.47$ $p = 0.003$	$r = -0.14$ $p = 0.356$	$r = -0.01$ $p = 0.471$	$r = -0.140$ $p = 0.930$	
Longitud del cuerpo	$r = 0.55$ $p = 0.001$	$r = 0.17$ $p = 0.292$	$r = -0.48$ $p = 0.031$	$r = -0.57$ $p = 0.000$	$r = 0.43$ $p = 0.080$	$r = 0.16$ $p = 0.310$

Tabla V. Matriz de correlaciones para las hembras (véase la explicación en la tabla IV).

podría interpretarse como una adaptación para captar mayor radiación en los lugares más altos (luego también más fríos). Sus costumbres acuáticas, sin embargo, hacen prácticamente imposible un calentamiento diferencial debido a la gran conductividad del agua. No obstante, según la literatura existente, el melanismo de los animales de la alta montaña no suele explicarse como una adaptación hacia un mayor calentamiento sino hacia una mayor protección frente a los rayos ultravioletas, de mayor intensidad en la montaña. Sin embargo, sus costumbres nocturnas (DESPAX, 1923) parecen contradecir esta hipótesis, abriendo otra discusión en torno al carácter adaptativo del melanismo. Es posible pensar que la cripsis o mimetismo con el sustrato explique esta relación, ya que las diferencias entre litologías siguen unos patrones más o menos fijos en el Pirineo: la roca caliza (que suele formar lechos más claros que el granito y las rocas metamórficas) se sitúa —a grandes rasgos— a menor altitud que ellos.

DESPAX (1923) señaló intuitivamente que estos animales adquirían colores más apagados con la edad. En nuestro estudio aparece una correlación negativa y significativa del amarillo del lomo y el naranja del vientre respecto de la longitud —variable que podemos asociar groseramente a la edad— (Tablas IV y V). No obstante, esta relación sólo aparece en las hembras, mientras que los machos no la presentan (Fig. 3). Estos resultados son acordes con los que ofrecían los jóvenes, ya que éstos tienen mayor coloración que los adultos, por lo que podemos hablar de una clara pérdida progresiva del colorido con la edad, al menos en el sexo femenino. Correlacionadas estas mismas variables con la altitud, obtenemos resultados difícilmente interpretables (Tablas IV y V): relación negativa entre naranja del vientre y altura, positiva entre amarillo del vientre y altitud (sólo en las hembras).

La rugosidad también está correlacionada con la altitud ($r = -0.77$) (Tabla IV) en el caso de los machos; son, por tanto, más rugosos a menor altitud. La fuerte relación positiva de la rugosidad con la oscuridad de la piel puede invalidar, no obstante, esta interpretación.

El amarillo del lomo y el naranja del vientre están correlacionados positivamente, por lo que parece que los individuos tienden a ser de colo-

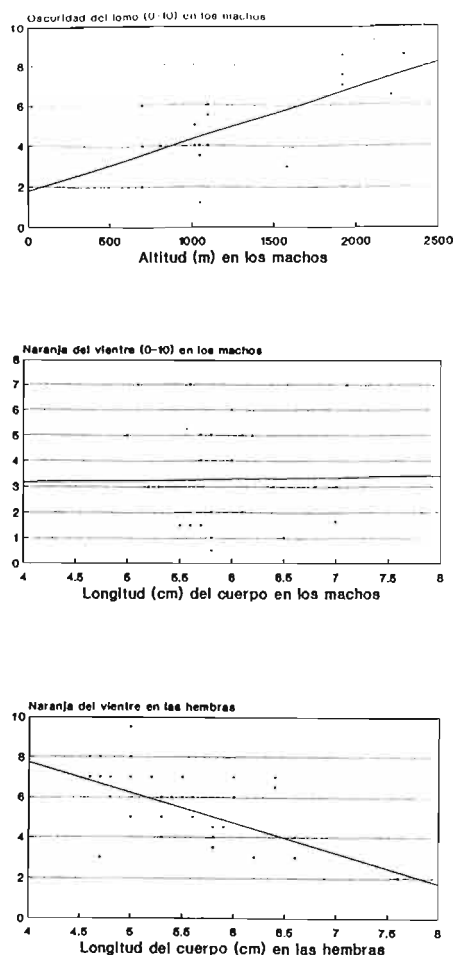


Fig. 3. Nubes de puntos y recta de las relaciones de coloración de mayor interés.

ruido vivo o apagado, pero tanto en el lomo como en el vientre. Por contra, el color amarillo del vientre no sigue esta pauta, ya que no es sino una *versión* apagada del naranja.

Por último, cabría incidir sobre el diferente comportamiento frente a la altitud que presentan los dos sexos: por un lado, las hembras parecen estar más afectadas por la altitud (tienen una mayor pendiente en las rectas de regresión y un mayor coeficiente de correlación), sobre todo en los análi-

sis de aumento de longitud con la altura y de disminución de coloración con la edad. Los machos, por su parte, parecen estar más afectados en el caso de la oscuridad del lomo *versus* altitud.

CONCLUSIONES

—En nuestra área de estudio, las hembras de *Euproctus asper* presentan frente a los machos similar oscuridad del lomo y amarillo del vientre, pero son más naranjas en el vientre, con menor longitud del cuerpo (excluida la cola) y mayor longitud de cola.

—Las hembras parecen poseer características intermedias entre los machos y los jóvenes. Los últimos son los menos rugosos y con colores más vivos (más naranja en el vientre y amarillo en el lomo). Las hembras son intermedias; los machos poseen el menor colorido y la mayor rugosidad y son aún más rugosos si viven a poca altitud.

—En nuestra área, los individuos de esta especie poseen un color más oscuro en el lomo si se encuentran a gran altitud.

—Las hembras con mayor longitud (y por tanto de mayor edad) presentan una disminución de su colorido, tanto del amarillo del lomo como del naranja del vientre. Los machos, sin embargo, no muestran tal relación.

—Los individuos son más grandes a mayor altitud, tanto en lo que se refiere al cuerpo como a la cola.

—En un individuo, la vivacidad del color tiende a estar asociada: si es muy naranja en el vientre, lo es también muy amarillo en el lomo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la colaboración de Marcos del Castillo, Albert Montori, Juan Pablo Martínez-Rica, Pedro Villar, Ramón Antor y Joan Pino.

BIBLIOGRAFÍA

- CIRER, A. M. y J. P. MARTÍNEZ-RICA. 1986. Application of colorimetric techniques to the taxonomy of *Podarcis pityusensis*: 323-326. In: ROCEK, Z. (ed.), *Studies in Herpetology*, Prague.
- CLERGUE-GAZEAU, M. 1971. L'Euprocte pyrénéen. Consequence de la vie cavernicole sur son développement et sa reproduction. *Annales de Spéléo.*, 25(4): 825-960.
- CLERGUE-GAZEAU, M. (1972). Évolution du rapport longueur de corps/longueur totale pendant la croissance de l'Euprocte des Pyrénées. *Ann. Limnol.*, 8: 223-228.
- CLERGUE-GAZEAU, M. y J. P. MARTÍNEZ-RICA (1978). Les différents biotopes de l'urodèle pyrénéen: *Euproctus asper*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 114 (3-4): 461-471.
- CLERGUE-GAZEAU, M. y M. L. BONNET (1979). Analyse biométrique de composants du squelette de l'urodèle *Euproctus asper* (II). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 115 (3-4): 425.
- DESPAX, R. (1923). Contribution à l'étude anatomique et biologique des Batraciens Urodèles du groupe des Euproctes et spécialement de l'Euprocte des Pyrénées *Triton (Euproctus) asper* (Dugès). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, 51: 185-440.
- MARTÍNEZ-RICA, J. P y M. CLERGUE-GAZEAU (1977). Données nouvelles sur la répartition géographique de *Euproctus asper*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 113 (3-4): 318-330.
- MARTÍNEZ-RICA, J. P. (1980). Algunos datos sobre las poblaciones meridionales del tritón pirenaico (*Euproctus asper*). *Studia Oecologica*, 2: 135-154.
- MONTORI, A. (1988). *Estudio sobre la biología y ecología del tritón pirenaico Euproctus asper (Dugès, 1852) en la Cerdanya*. Tesis Doctoral. Fac. Biología. Univ. Barcelona.
- SIEGEL, S. (1975). *Estadística no paramétrica*. Ed. Trillas. México.
- SOKAL, R. y F. J. ROHLF (1969). *Biometry*. W. H. Freeman and Company. New York.
- WOLTERSTOFF, W. 1900. Révision des espèces du genre *Euproctus* Géné suivi d'un aperçu des Urodèles de la Région Paléartique. *Feuille J. Nat.*, 31: 33-38.
- ZAR, J. H. 1984. *Biostatistical analysis* (second ed.). Ed. Prentice-Hall. London.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO ANATÓMICO DEL GÉNERO *RANA* L., 1758 EN EL ALTO ARAGÓN

Antonio PALANCA SOLER¹
David RODRÍGUEZ VIEITES¹
Marcos SUÁREZ MARTÍNEZ¹

RESUMEN.—Este trabajo trata sobre la comparación anatómica de los distintos tipos de ranas que habitan el Alto Aragón, incluyendo otras especies de la Península. Se han empleado técnicas radiográficas y tratamiento de imágenes por ordenador. Se describe una nueva forma (*aragonensis*) que habitualmente ha sido identificada como rana bermeja.

ABSTRACT.—This work is about the anatomical comparison of the different frogs types that they inhabit the High Aragon Mountains. We also included other species of the Iberian Peninsula. We have employed x-ray technologies and picture processing by computer. We described a new form (*aragonensis*) that usually have been identified Common Frog.

KEY WORDS.—Rana, Anatomy, Taxonomy, Aragon (Pyrenees, Spain).

¹ Laboratorio de Anatomía Animal. Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo. E-36200 Vigo (Pontevedra). E-Mail apalanca@uvigo.es.

INTRODUCCIÓN

Durante los meses de julio y agosto de 1995, aprovechando el desplazamiento del personal y equipo del Laboratorio de Anatomía Animal de la Universidad de Vigo al Alto Aragón, gracias a la amable hospitalidad del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), donde tuvo lugar un Curso de Iniciación a la Investigación organizado por este Laboratorio, se abordó, entre otros, el tema de los anfibios de alta montaña pirenaica y, con motivo de la publicación de un artículo de Jordi SERRA (1993) sobre la descripción de una nueva especie europea de rana parda, se hicieron muestreos en diferentes localidades. Pudimos comprobar que además de la nueva forma morfológica descrita aparecían nuevas formas que no concordaban con la descripción de la rana bermeja habitual en alta montaña pirenaica. También encontramos rana ágil, que en principio confundimos con *pyrenaica* pero luego la identificamos correctamente.

En vista de todo ello decidimos seguir un estudio anatómico de las ranas del Alto Aragón. Posteriormente, para comparar nuestros resultados, recolectamos ejemplares de rana patilarga en Galicia.

El presente trabajo contribuye al conocimiento de los distintos tipos de morfos del género *Rana* y es el primero de una serie.

ANTECEDENTES

Cuatro especies de ranas han sido citadas en el Pirineo: *Rana temporaria*, *Rana dalmatina*, *Rana perezi* y recientemente ha sido descrita la *Rana pyrenaica* (SERRA-COBO, 1993). Esta última y las dos primeras corresponden al grupo de las ranas pardas.

El Pirineo alberga, pues, tres de las cuatro especies de rana parda presentes en la Península Ibérica. *Rana iberica*, la única ausente (ARNOLD & BURTON, 1978; DUBOIS, 1982; SALVADOR, 1985; NÖLLERT, 1995), está confinada en Portugal y en el noroeste y centro de España. No obstante, según BALCELLS (1975) existe una cita antigua no confirmada que podría ser una confusión con *R. dalmatina*, con la que presenta una gran similitud.

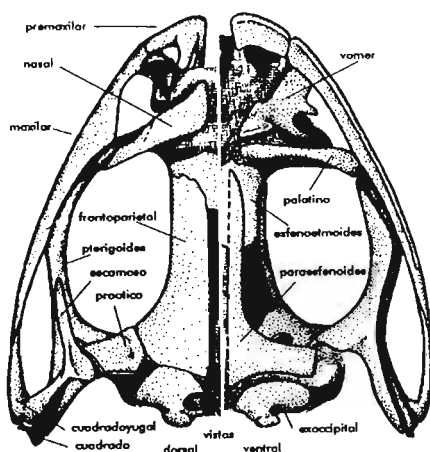


Fig. 1. Anatomía del cráneo de *R. sculentia* (basado en GAUPP, 1896).

En el Pirineo, *R. temporaria* está federada a pastos más o menos húmedos con charcas permanentes o temporales y de poco fondo o con remansos de corrientes lentas (BALCELLS, 1975). *R. dalmatina* frecuenta preferentemente los bosques caducifolios (GÁLLEGO, 1970) y ha sido confundida generalmente con la rana anterior (DUBOIS, 1984). *R. pyrenaica*, especie simpátrica con *Euproctus asper*, suele vivir en aguas claras, frías y oxigenadas, en pequeños cursos hídricos con poca renovación (en los que es simpátrica con *R. temporaria*) o en torrentes caudalosos; no hayándose nunca en aguas estancadas (SERRA-COBO, 1993), esta rana ha sido siempre confundida con las dos anteriores y con *R. iberica* (comunicación personal de BALCELLS) y de hecho ha pasado desapercibida hasta nuestros días. *Rana perezi* (rana verde) frecuenta aguas encharcadas y orillas de ríos y arroyos. Cerca del Pirineo se ha descrito la rana híbrida de Graf, surgida seguramente de un cruce entre rana de Pérez y *R. esculenta* (NÖLLERT, 1995) y que no se considera especie verdadera. Tampoco se consideran verdaderas especies las ranas de Gasser, que representan importantes poblaciones de rana parda temporaria, localizadas en la vecindad de los contrafuertes pirenaicos y caracterizadas por su gran tamaño y sus patas largas (DUBOIS, 1982). Igualmente se admite la presencia en el

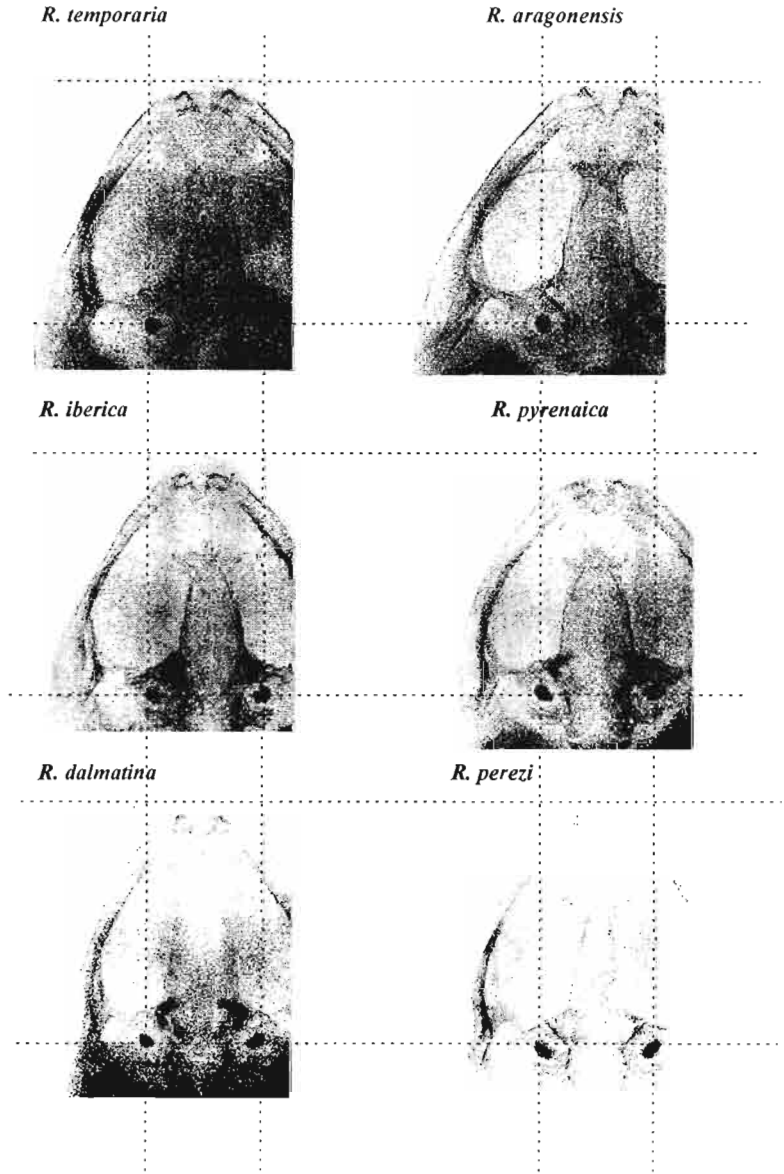
Pirineo oriental de la subespecie *R. temporaria canigonensis* Boubée, 1833 (DUBOIS, 1983; NÖLLERT, 1995).

El género *Rana* se divide en Europa en ranas acuáticas (ranas verdes) y ranas pardas. El principio de división, que no se basa en elementos taxonómicos, se ha adoptado con el fin de facilitar la identificación (NÖLLERT, 1995).

Las especies de ranas pardas son muy similares entre sí y bastante variables, lo que hace difícil preparar una clave que las identifique todas con seguridad (ARNOLD & BURTON, 1978); tales confusiones, según DUBOIS (1984), son improbables en un experto que tiene la costumbre de identificar sobre el terreno y que ha observado centenares de ranas vivas en la naturaleza, quien reconocerá la especie por un conjunto de caracteres difíciles de resumir en pocas palabras, en una clave o en una descripción.

R. temporaria y *R. dalmatina* constituyen un ejemplo de lo anteriormente mencionado; la diferencia más frecuentemente invocada para separar las dos especies es la longitud de las patas posteriores, si bien no es éste un carácter diagnosticador absoluto. Tal y como han indicado algunos autores (ARNOLD & BURTON, 1978; ANDRADA, 1980), en muchos ejemplares de *R. temporaria* el talón puede sobrepasar la extremidad del hocico, tal y como pasa en las ranas de Gasser o en la rana de Honnorat (DUBOIS, 1982).

Numerosos caracteres morfológicos han sido utilizados por distintos autores para separar unas ranas de otras: distancia entre los pliegues dorsolaterales, forma de los tubérculos metatarsianos, forma del hocico, forma del tímpano y su proximidad al ojo, pigmentación de la garganta, pigmentación general, distancia entre orificios nasales, distancia entre orificio nasal y ojo, diámetro del ojo, forma del cuerpo, presencia o ausencia de sacos bucales en el macho, coloración de las callosidades nupciales de los machos, etc. Más recientemente (GEISSELMANN, FLINDT y HEMMER, 1971; SERRA-COBO, 1993) se han utilizado también caracteres morfométricos: se trata generalmente de caracteres inconstantes y cuya interpretación es muy subjetiva, otras veces estos caracteres sólo están presentes en un solo sexo y en la mayor parte de los casos se trata de caracteres comparativos



Lám. 1. Patrones de las radiografías de los cráneos de las especies del género *Rana* de la Península Ibérica.

para los que hace falta tener presentes individuos de otras especies (haciéndonos eco de lo que opina DUBOIS, 1984, para la diferenciación de *R. temporaria* y *R. dalmatina*).

Como en todos los vertebrados, las diferencias en el esqueleto pueden ser muy útiles para confirmar las identificaciones.

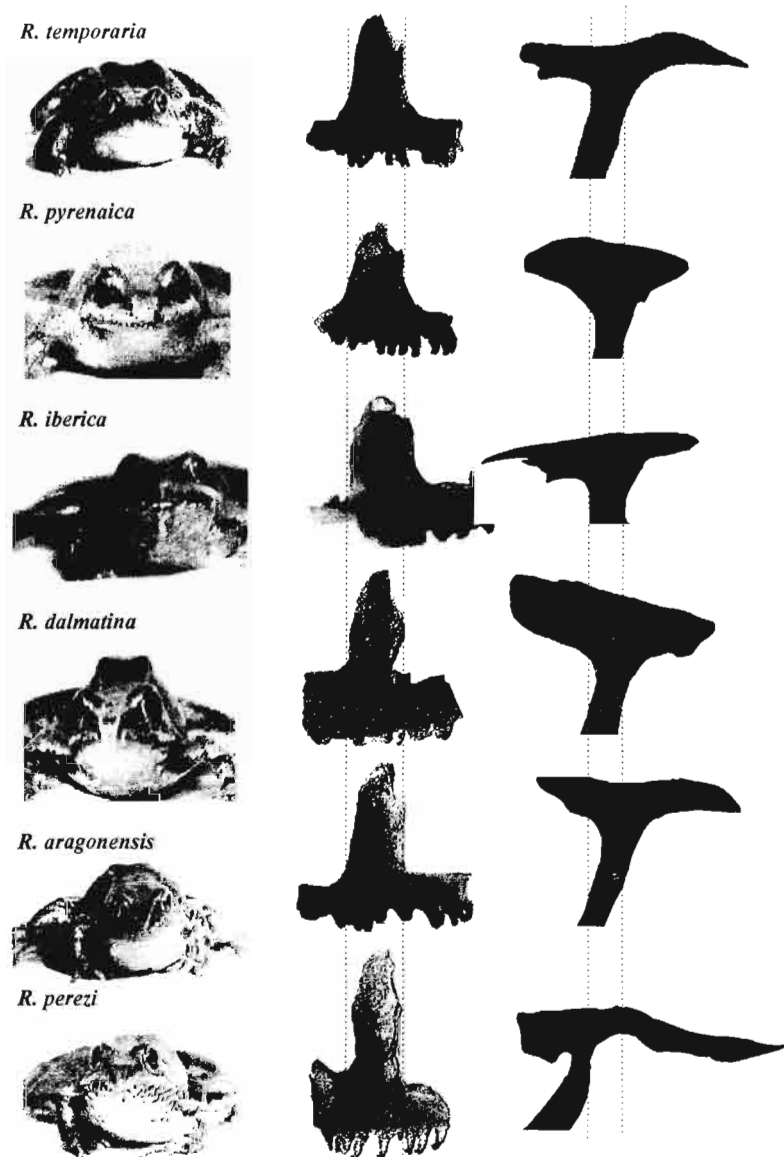
Existe una considerable bibliografía referente a osteología. No obstante, ésta es muy insuficiente teniendo en cuenta las aproximadamente 3.700 especies vivas del orden *Anura*, asignadas a 302 géneros y 24 familias, y el que dichos trabajos no son síntesis relativas a las variaciones dentro del orden (HANKEN & HALL, 1993). Las dos revisiones más completas son las de TRUEB (1973) y DUELLMAN y TRUEB (1986). También deben ser mencionados los trabajos de COPE (1889), BOULENGER (1898), GAUPP (1896) y PARKER (1881).

Descripciones osteológicas las podemos encontrar en trabajos de sistemática referentes a distintas familias: *Microhylidae* (PARKER, 1934; BURTON, 1983), *Leptodactylidae* (LYNCH, 1971, 1978; DAVIES, 1987; DUELLMAN, 1991), *Bufo*nidae (MCDIARMID, 1969; TRUEB, 1971), *Hylidae* (DUELLMAN, 1970; TRUEB, 1970, 1974; TRUEB & TYLER, 1974), *Pipidae* (TRUEB & CANNATELLA, 1986, 1988) y *Myobatrachinae* (GOLLMANN, 1991).

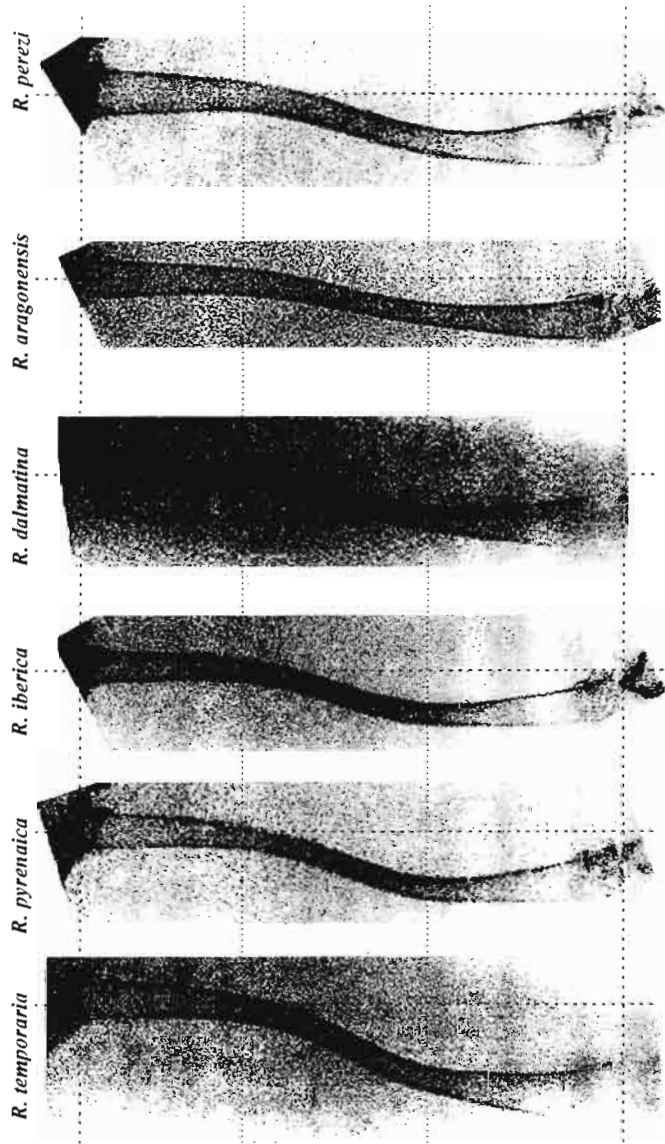
MATERIAL Y MÉTODOS

Se han capturado dos centenares de ranas en distintas localidades del Alto Aragón; parte de ellas se han observado detenidamente sobre el terreno tomando las notas necesarias y se han vuelto a soltar; unos cuarenta ejemplares se trasladaron vivos al laboratorio, donde han sido debidamente instalados en un acuario-terrario y alimentados con abundantes insectos.

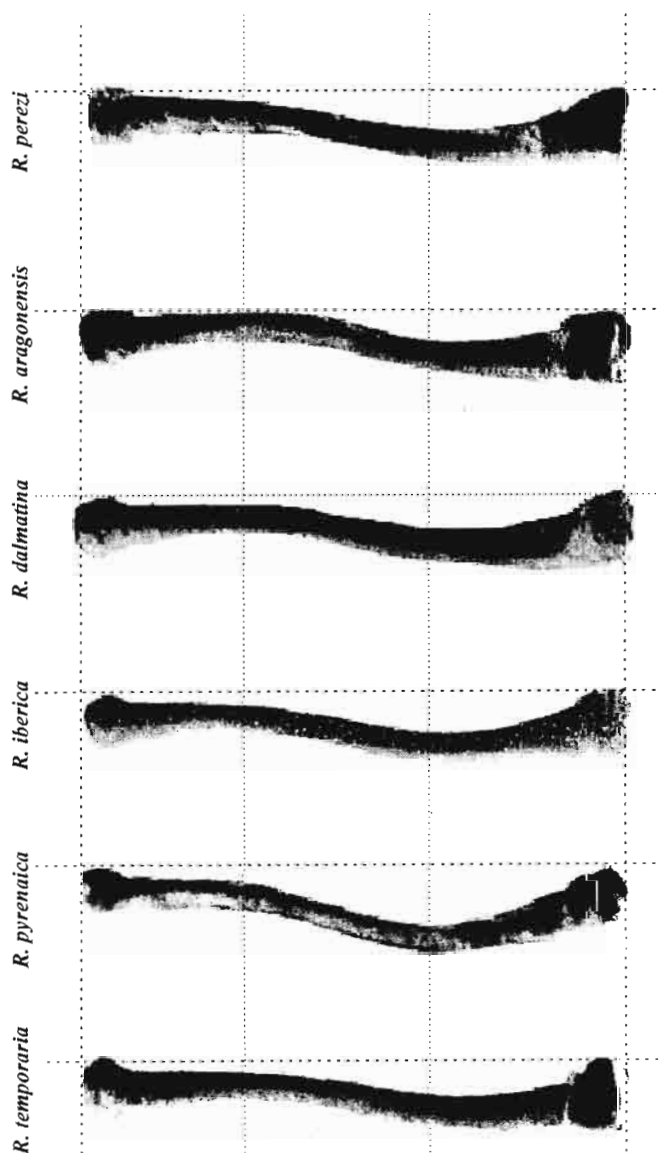
Las ranas que se llevaron al laboratorio se estudiaron mediante la realización de más de medio millar de imágenes digitalizadas obtenidas con luz normal y unas doscientas con rayos x. Posteriormente se compararon dichas imágenes con la ayuda de sistemas informáticos.



Lám. II. Vista craneal de ejemplares representativos de las especies del género *Rana* de la Península Ibérica, perfiles del premaxilar (vista frontal) y escamoso (vista lateral).



Lám. III. Patrones de radiografías de fémures, en la posición natural ventral del individuo, de las especies del género *Rana* de la Península Ibérica.



Lám. IV. Fémures derechos, en vista craneal, de individuos pertenecientes a las distintas especies del género *Rana* de la Península Ibérica.

Una pequeña proporción de ranas murió por diversas causas en el laboratorio, lo que se aprovechó para limpiar el esqueleto y estudiar directamente la anatomía interna. Las restantes ranas, aún vivas, nos siguen proporcionando valiosa información biológica que analizaremos en posteriores estudios.

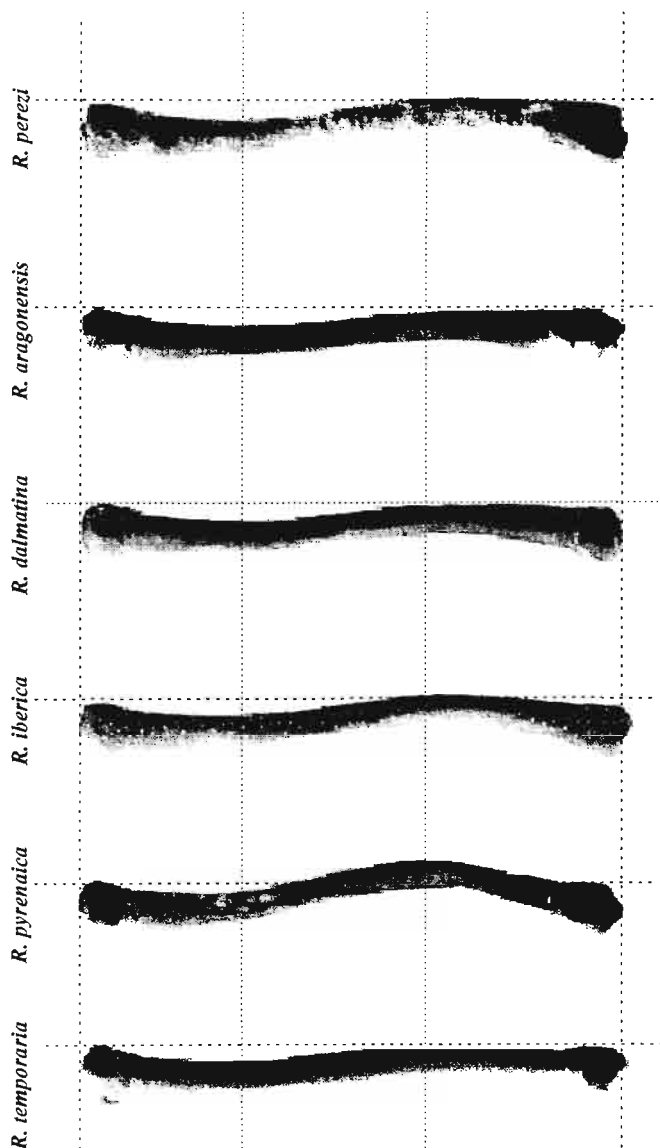
Las localidades estudiadas durante los meses de julio y agosto de 1995 fueron: valle de Zuriza, Selva de Oza, valle de Aragüés del Puerto, Paúl de Bernera, puertos de Aísa, valle de Aísa, valle de Astún, Candanchú, Canal Roya, canal de Izas, ibones de Anayet, embalse de La Sarra, Respomuso, Lagos del Infierno, embalse de Lanuza, Bramatuero, puerto de Marcadou, lagos de Aratilles, cabecera del Ara, alrededores del refugio de Oulettes junto al glaciar del Viñamala, alrededores del refugio de Bayssellance, vallée d'Ossoue, vallée de la Canau, ibón de Bernatuero, barranco de Lapazosa, alto valle del Ara, Ordiso, San Nicolás de Bujaruelo, puerto de Bujaruelo, cirque de Gavarnie, circo de Góriz, Parque Nacional de Ordesa, sierra de las Cutas, Torla, alrededores de Jaca.

En Galicia se muestrearon las Gándaras de Porriño, Chandebrito y Gondomar con el fin de capturar ejemplares de rana y compararlos con los del Alto Aragón.

RESULTADOS

Se han estudiado dos centenares de ranas del Alto Aragón occidental, en las que se identifican claramente seis formas diferentes, de las que cinco corresponden típicamente a especies conocidas: *R. temporaria*, *R. temporaria* de Gasser, *R. dalmatina*, *R. pyrenaica* y *R. perezi*; un gran grupo de ranas presenta una serie de características bien definidas y muy diferentes a las del resto y, para facilitar nuestro trabajo, las hemos denominado *R. aragonensis*.

El material referente al efecto Gasser en la *R. temporaria* no aportaba datos significativos a este estudio y por lo tanto, debido a su gran interés desde el punto de vista anatómico, será objeto de trabajos posteriores. Por



Lám. v. Fémures derechos, en vista lateral, de individuos pertenecientes a las distintas especies del género *Rana* de la Península Ibérica.

el contrario, incluimos en nuestras comparaciones numerosos ejemplares de *R. iberica* procedentes del noroeste de la Península Ibérica.

En la lámina I se exponen los patrones de las radiografías del cráneo para cada una de las formas estudiadas. En ellas quedan marcadas claramente las cápsulas auditivas en el entorno del exoccipital, que aparecen como puntos negros bien definidos y que hemos utilizado para mantener las proporciones del conjunto de las imágenes. La distancia entre estos puntos es la misma que la que hay entre las marcas de las suturas del frontoparietal con el prootico por la parte dorsal y del pterigoides con el parasfenoides por la parte ventral.

La lámina II muestra, en su margen izquierdo, una imagen frontal de las distintas formas de ranas consideradas, a la que se adjunta el perfil del premaxilar izquierdo, vista frontal, y el del hueso escamoso derecho, vista lateral.

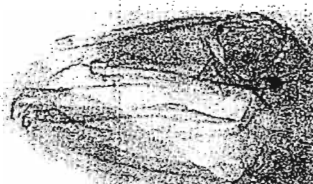
En la lámina III se exponen patrones de radiografías de fémures tomadas en la posición natural ventral del individuo, en las que se aprecia en la parte superior el área de articulación con la cintura pelviana. Se matienen las proporciones unificando longitudes y colocando las imágenes de tal forma que los ejes del tercio proximal sean paralelos para facilitar la comparación.

En la lámina IV se representan los fémures derechos de las distintas formas en vista craneal (parte proximal arriba) y situados sobre rectas paralelas, de tal forma que quedan alineados la cabeza del fémur con el cóndilo distal.

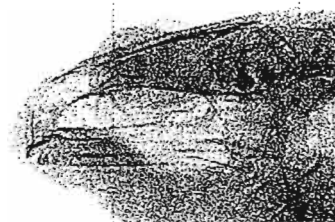
La lámina V es similar a la anterior pero muestra una vista lateral de los fémures.

La lámina VI muestra unas vistas laterales de cuatro formas de rana comparando la *R. temporaria* con la *aragonensis* y la *R. iberica* con la *pyrenaica*; en la parte izquierda se muestran iluminadas con luz normal y en la izquierda con rayos X. Las imágenes radiográficas mantienen las proporciones alineando la sutura del palatino, nasal, frontoparietal y esfenotmoides por delante y el borde posterior del exoccipital por detrás.

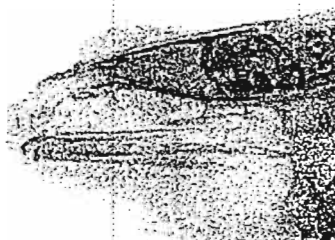
R. temporaria



R. aragonensis



R. pyrenaica



R. iberica



Lám. VI. Vistas laterales de cuatro formas de rana y patrones radiográficos de las mismas.

En la lámina VII se representa una vista caudal de las patas traseras de *R. temporaria* y *aragonensis*, en las que se aprecian las membranas interdigitales y el grosor de los dedos, así como el esqueleto de las mismas, donde se ponen de manifiesto las diferencias en la longitud de las falanges entre ambas formas.

La lámina VIII representa unas vistas de *R. temporaria* y *aragonensis*: caudales de las ranas enteras y dorsales de las cabezas. En ellas se pueden apreciar las diferentes morfologías del hocico, de los pliegues dorsolaterales y de los puntos de unión de la IX vértebra con el ilion.

DISCUSIÓN

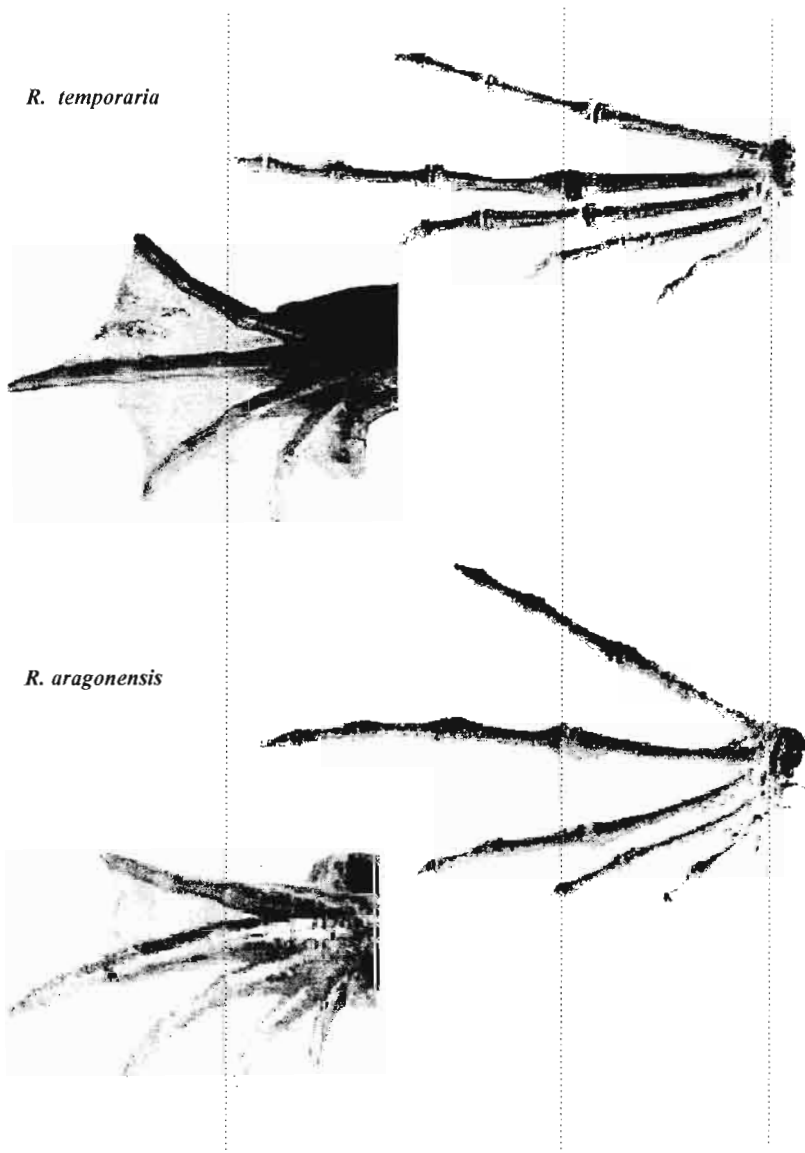
Si nos fijamos en los patrones de las radiografías del cráneo de las diferentes especies (Lám. I), podemos apreciar que existen tres pautas morfológicas en la arquitectura general del cráneo, que oscilan entre el perfil de un arco ojival equilátero (*aragonensis*) y el de un arco semielíptico (*perezi*). Las formas *dalmatina* y *pyrenaica* están más próximas a *perezi*, mientras que *temporaria* e *iberica* lo son a *aragonensis*.

Estas arquitecturas se reflejan en la morfología externa de la cabeza, especialmente en la forma del hocico (Lám. II), en la distancia entre los ojos y en la mayor o menor anchura de la cabeza.

Vistas de frente, se aprecia en el hocico, entre las narinas, una arista muy angulosa en caso de *perezi* y nula en caso de *aragonensis*; en esta última los pliegues dorsolaterales dan la sensación de continuarse hasta la punta del hocico.

Otros huesos del cráneo como el premaxilar o el escamoso (Lám. II) presentan variaciones complejas y grandes asimetrías que serán objeto de próximos trabajos.

En el laborioso trabajo anatómico realizado con algunos de los ejemplares capturados, otra estructura que destaca por su constancia específica y clara naturaleza diferenciadora son las ancas, donde el fémur da la pauta morfológica del conjunto.



Lám. VII. Vista caudal de las patas traseras de *R. temporaria* y *aragonensis* y su esqueleto.

Considerando los patrones radiográficos de las ancas en posición natural ventral de los individuos (Lám. III), podemos observar un gradiente de curvaturas del fémur que va desde la que presenta más sinuosidad, en la forma *pyrenaica*, hasta la que no presenta, como es el caso de la *aragonensis*.

En esta posición natural la diferencia es máxima entre las formas estudiadas, ya que integra de alguna manera las distintas perspectivas. De ello dan fe las láminas IV y V, en las que los fémures aislados se representan orientados de forma distinta y sobre planos perpendiculares entre sí.

Lateralmente podemos apreciar diferentes morfologías del hocico: existe un marcado paralelismo entre *temporaria* y *aragonensis*, con hocico sin arista, y entre *pyrenaica* e *iberica*, con arista marcada (Lám. VI). Así, dentro del primer modelo, *aragonensis* lo tiene más corto, al igual que le pasa a *iberica* en el segundo modelo. Lo mismo ocurre con el perfil del premaxilar: en ambos modelos alternan el perfil totalmente perpendicular al plano superior del frontoparietal con otro más obtuso.

La forma *aragonensis*, definida por nosotros en este trabajo, presenta además otras significativas diferencias morfológicas, de indudable importancia taxonómica, con respecto a *R. temporaria*, entre la que hasta ahora había pasado desapercibida. Así, podemos apreciar claramente los dos conceptos de pata posterior (véase Lám. VII): destaca por una parte el grosor de los dedos en caso de *aragonensis* y, por otro, la forma y extensión de las membranas interdigitales. Igualmente las falanges de los dedos de *aragonensis* son relativamente más cortas en comparación con la longitud de los metatarsianos que en el caso de *temporaria*.

Otro carácter externo que diferencia claramente estas dos formas es, como comentábamos al principio de esta discusión, la diferente amplitud del hocico y de la cabeza, así como la lógica separación entre los ojos derivada de ésta. Esto se observa muy bien comparando, desde una vista caudal, los puntos de unión de la IX vértebra con el ilion, es decir, la marca dorsal externa de la pelvis, con la distancia entre los ojos (Lám. VIII, figuras inferiores).

R. temporaria

R. aragonensis



temporaria



aragonensis

Lám. VIII. Detalles de la morfología de *R. temporaria* y *aragonensis*.

La forma *aragonensis* la hemos encontrado abundantemente en la parte más occidental del Alto Aragón, en una proporción del 70% respecto a *temporaria*, mientras que en la parte más oriental se invierten las proporciones. *Aragonensis* vive en aguas más cálidas, procedentes del desagüe superficial de los ibones, mientras que *temporaria* abunda en aguas más frías, provenientes de surgencias y fusión de la nieve.

Podemos considerar como localidad representativa del ambiente óptimo para *aragonensis* los desagües del ibón de las Ranas, en Respomuso, al pie del Balaitous.

En nuestro estudio hemos encontrado a *R. dalmatina* en la localidad de Zuriza, en los mismos ambientes que *R. pyrenaica*, debajo de las piedras y en arroyos temporales de aguas muy limpias.

CONCLUSIONES

Las diferencias anatómicas más importantes entre las distintas especies del género *Rana* de la Península se encuentran en la arquitectura general del cráneo —que se refleja en el hocico, la distancia entre ojos y la mayor o menor amplitud de la cabeza— y en la sinuosidad del fémur.

El estudio radiográfico del cráneo y del fémur de las ranas es un método rápido y eficaz para la identificación de las ranas y no requiere el sacrificio de éstas, que pueden posteriormente ser devueltas a su ambiente.

La nueva forma descrita como *aragonensis* presenta grandes diferencias anatómicas con la rana más similar a ella, *R. temporaria*. Estas diferencias pueden plasmarse en: mayor amplitud de la base del cráneo, el cual presenta una silueta ojival equilátera, que se refleja en una cabeza más ancha, una distancia mayor entre los ojos y en un hocico corto y ancho; un fémur sin sinuosidad apreciable; gruesos dedos en la pata posterior; membranas interdigitales de menor extensión, dejando parte del cuarto dedo sin ellas; falanges más cortas en proporción a la longitud de los metatarsianos; ambientes diferentes.

La forma *aragonensis* se parece a la *parvipalmata* de Galicia (comunicación personal de SERRA-COBOS).

Igualmente destacamos la gran proximidad anatómica entre *R. iberica* y *R. pyrenaica*.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la inestimable colaboración científica de los Dres. D. Enrique Balcells Rocamora y D. César Pedrocchi Renault, del Instituto Pirenaico de Ecología de Jaca (CSIC); la colaboración en la recolección de material de Javier Pujol Álvarez, Julio Palanca Castán, Calia Miramontes Sequeiros, Marta Puente Molins y Santiago Marchán Pérez, y la colaboración de Luis Fernando Alves Martínez en la preparación de los programas para tratamiento de imágenes por ordenador.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRADA, J. , 1980. *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica*. Omega.
- ARNOLD, E. N. & BURTON, J. A., 1978. *Guía de campo de los reptiles y anfibios de España y de Europa*. Omega. ISBN: 94-282-0488-8.
- BALCELLS R., E., 1975. Observaciones en el ciclo biológico de anfibios de alta montaña y su interés en la detección del inicio de la estación vegetativa. *P. Centr. pir. Biol. exp.*, 7 (2): 55-153.
- BOULENGER, G. A., 1898. *The Tailless Batrachians of Europe*. Part II. London, Ray Society: 211-376.
- BURTON, T. C., 1973. *The Phylogeny of the Papon Subfamily Asterophryinae (Anura: Microhylidae)*. Ph. D. diss. University of Adelaide.
- CANNATELLA, D. C. & TRUEB, L., 1988. Evolution of Pipoid frogs: Intergeneric relationships of the Aquatic frog family *Pipidae* (Anura). *Journal of the Linnean Society (Zoology)*, 94: 1-38.
- CANNATELLA, D. C. & TRUEB, L., 1988. Evolution of Pipoid frogs: Morphology and Phylogenetic relationships of Pseudhymenochirus. *Journal of Herpetology*, 22 (4): 439-456.
- COPE, E. D., 1889. The Batrachia of North America. *Bulletin of The United States National Museum*, 34: 1-525.
- DAVIES, M., 1987. *Taxonomy and Systematics of the Genus Uperoleia Gray (Anura: Leptodactylidae)*. Ph. D. diss. University of Adelaide.

- DUBOIS, A., 1982. Notes sur les grenouilles brunes (groupe de *Rana temporaria* Linné, 1758). I, Introduction. *Alytes*, 1 (4): 56-70.
- DUBOIS, A., 1983. Notes sur les grenouilles brunes (groupe de *Rana temporaria* Linné, 1758). II, Les grenouilles du mont Canigou (Pyrénées orientales). *Alytes*, 2 (1): 19-26.
- DUBOIS, A., 1984. Notes sur les grenouilles brunes (groupe de *Rana temporaria* Linné, 1758). III, Un critère meconnu pour distinguer *R. dalmatina* de *R. temporaria*. *Alytes*, 3 (4): 117-124.
- DUELLMAN, W. E., 1970. The Hyloid frogs of Middle America. *Monographs of the Museum of Natural History of the University of Kansas*, 1: 1-753.
- DUELLMAN, W. E., 1991. A new species of Leptodactylid frog, genus *Phyllonastes*, from Peru. *Herpetologica*, 47 (1): 9-13.
- DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L., 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill Book Co.
- GÁLLEGO, L., 1970. Datos herpetológicos navarros. *Pirineos*, 97: 25-27.
- GEISELMANN, B.; FLINDT, R. & HEMMER, H., 1971. Studien zur Biologie, Ökologie und Merkmalsvariabilität der beiden Braunfroscharten *R. temporaria* L. und *R. dalmatina* Bonaparte. *Zool. Jb. Syst.*, 98: 521-568.
- GOLLMANN, G., 1991. Osteological variation in *Geocrinia laevis*, *G. victoriana*, and their hybrid populations (*Amphibia*, *Anura*, *Myobatrachinae*). *Zeitschrift Fuer Zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 29 (4): 289-303.
- GRAUPP, E., 1896. A. Ecker's und R. Wiedersheim's Anatomie des Frosches. 2 vols. Friedrich Vieweg und Sohn.
- HANKEN, J. & HALL, B. K. (ed.), 1993. *The Skull*. University of Chicago Press. ISBN: 0-226-31570-3. 3 vols.
- LYNCH, J. D., 1971. Evolutionary Relationships, Osteology, and Zoogeographyc of Leptodactylid Frogs. *Miscellaneous Publication of the University of Kansas Museum of Natural History*, 53: 1-238.
- MCDIARMID, R. W., 1969. *Comparative morphology and evolution of the neotropical frog genera Atelopus, Dendrophryniscus, Melanophryniscus, Oreophrynella, and Brachicephalus*. Ph. D. diss. University of Southern California.
- NÖLLERT, C. & NÖLLERT, A., 1995. *Los Anfibios de Europa*. Omega. ISBN: 84-282-0972-3.
- PARKER, W. K., 1881. On the structure and development of the skull in the Batrachia. Part III. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 1: 1-266.
- PARKER, H. W., 1934. *A Monograph of the Frogs of the Family Microhylidae*. British Museum (Natural History).

- SALVADOR, A., 1985. *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Santiago García, ed. ISBN: 84-86238-07-2.
- SERRA-COBO, J., 1993. Descripción de una nueva especie europea de rana parda (*Amphibia, Anura, Ranidae*). *Alytes*, 11 (1): 1-15.
- TRUEB, L., 1970. Evolutionary relationships of casque-headed tree frogs with coossified skulls (family *Hylidae*). *University of Kansas Publications of the Museum of Natural History*, 18 (7): 547-716.
- TRUEB, L., 1971. Phylogenetic relationships of certain neotropical toads with description of a new genus (*Anura, Bufonidae*). *Los Angeles Country Museum Contributions in Science*, 216: 1-40.
- TRUEB, L., 1973. Bones, frogs, and evolution. In: *Evolutionary Biology of Anurans: Contemporary Research on Major Problems*, J. L. Vial, ed. University of Missouri Press, 65-132.
- TRUEB, L., 1974. Systematic relationships of neotropical horned frogs, genus *Hemiphractus* (*Anura: Hylidae*). *Occasional Paper of the Museum of Natural History of the University of Kansas*, 29: 1-60.
- TRUEB, L. & TYLER, M. J., 1974. Systematics and evolution of the Greater Antillean Hylid frogs. *Occasional Paper of the Museum of Natural History of the University of Kansas*, 24: 1-60.

ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MORFOLÓGICAS DE LA CRONOSECUENCIA DE SUELOS DEL CURSO ALTO DEL RÍO ARAGÓN EN RELACIÓN CON LOS SEDIMENTOS MORRÉNICOS DE VILLANÚA (HUESCA)

Manuel VIDAL BARDÁN¹

I. SÁNCHEZ-CARPINTERO²

A. PINILLA³

C. ROQUERO⁴

A. LÓPEZ¹

RESUMEN.—Se han estudiado tres perfiles de suelo rojo y uno de color pardo desarrollados sobre los tres niveles de terraza fluvioglaciaria del enterrío formado por el río Aragón y el Aragón Subordán (Huesca). Lo más característico a lo largo de los cauces de estos ríos es un sistema compuesto por tres niveles de terraza (60, 20 y 2-3 m), con suelos rojos el nivel superior y pardos los dos restantes. Sin embargo, en esta situación concreta, los dos subniveles existentes en la de 20 m son también de color rojo.

¹ Escuela Politécnica Superior. E-27002 LUGO.

² Universidad de Navarra. E-31080 PAMPLONA.

³ Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC. E-28006 MADRID.

⁴ ETSI Agrónomos. E-28080 MADRID.

Con este estudio se trata de dar respuesta a este hecho y buscar una explicación en relación con un posible desdoblamiento episódico del interglaciar al que se atribuye la rubefacción de los suelos del nivel superior de terraza. Para ello se realizaron las determinaciones analíticas generales, además de una caracterización granulométrica por medio de tres métodos de dispersión. Para tal fin, se definen unas relaciones texturales tales como la relación arcilla/limo y el porcentaje de arcilla naturalmente dispersa (AcND). Se procedió a un examen pormenorizado de las fracciones ligera y pesada de la arena mediante microscopio petrográfico y SEM. Además de poner de manifiesto unos pseudomorfismos singulares de pirita y otras formas de hierro, la interpretación de los resultados apunta a que el origen de los suelos rojos que coronan los dos subniveles de la segunda terraza tiene un carácter transportado de un área próxima.

ABSTRACT.—Three profiles of red soil and one of brown colour have been studied and all of them have been developed on four different levels of terraces system localized in the inter-fluvial area between the rivers Aragón and Aragón Subordán (Huesca, Spain). The most characteristic along these rivers-course is a compound system made-up by three levels of terraces (60, 20 and 2-3 m), with red soils in the high level and brown colour the other two. Nowwithstanding, in this only situation the two existent sublevels in the 20 m terrace are also red colour. This study pretends to explain this fact, and find out any answer in relation to a possible separation into two parts of interglacier to which is attributed the rubefaction of the soils in the high level terrace. General analytical determinations have been carried out for this purpose, beside a granulometric characterization by means of three dispersion methods. For such purpose textural relation and the natural dispersed clay (AcND) relation. An detailed examination of the light and heavy fractions of the sand have been done by petrographic microscope and SEM. Beside finding out some pyrites extrange pseudomorphisms show the transported character from a proximal area for the red soils developed on the two sub-level which belong to the second terrace.

KEY WORDS.—Red soil, dispersion methods, dispersed natural clay, pseudomorphisme and iron forms, Huesca (Spain).

INTRODUCCIÓN

En el curso alto del río Aragón, comprendido entre las localidades de Villanúa y Puente la Reina de Jaca (Huesca), se localizan el complejo

morrenico de la cabecera y el sistema de terrazas fluvio-glaciares de este río. Concretamente, el enterríos que forman en Puente la Reina de Jaca (Huesca) el Aragón y su afluente por la margen derecha, el Aragón Subordán, compone un excelente marco donde abordar el estudio de los suelos rojos mediterráneos (Fig. 1).

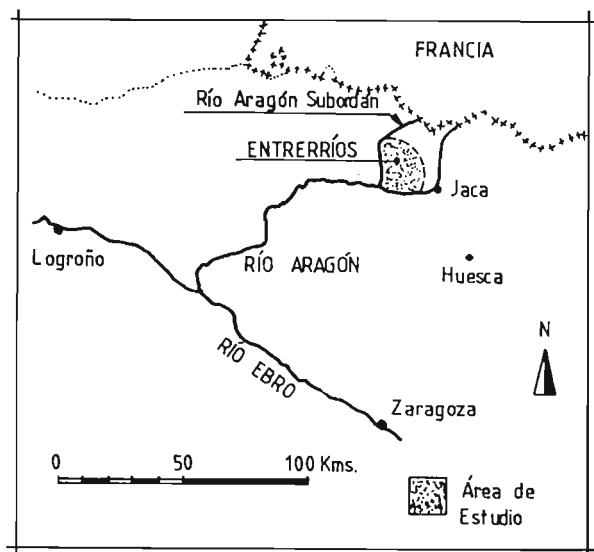


Fig. 1. Mapa de situación de la zona de estudio.

El sistema escalonado de terrazas del río Aragón está compuesto por los niveles de 60 (T_3), 20 (T_2) y 2-3 m (T_1) (Fig. 2), que tienen buena continuidad aguas abajo de la localidad de Jaca. La nota característica de estos niveles de erosión es la presencia de un suelo rojo desarrollado únicamente sobre la terraza de 60 m (VIDAL, 1991) y la existencia de suelos pardos sobre los niveles de 20 y 2-3 m. Sin embargo, la singularidad que puede destacarse en esta área interfluvial y que se presenta sólo en esta situación concreta consiste tanto en el desdoblamiento que experimenta el nivel de terraza de 20 m en dos subniveles diferenciados ($T_{2.2}$ y $T_{2.1}$) por la presencia de un escalón de 1,5 m, como por estar coronadas también ambas superficies por suelos rojos. Este hecho ha sido puesto de manifiesto anteriormente (VIDAL, 1990 y 1995), pero su estudio y su posible rela-

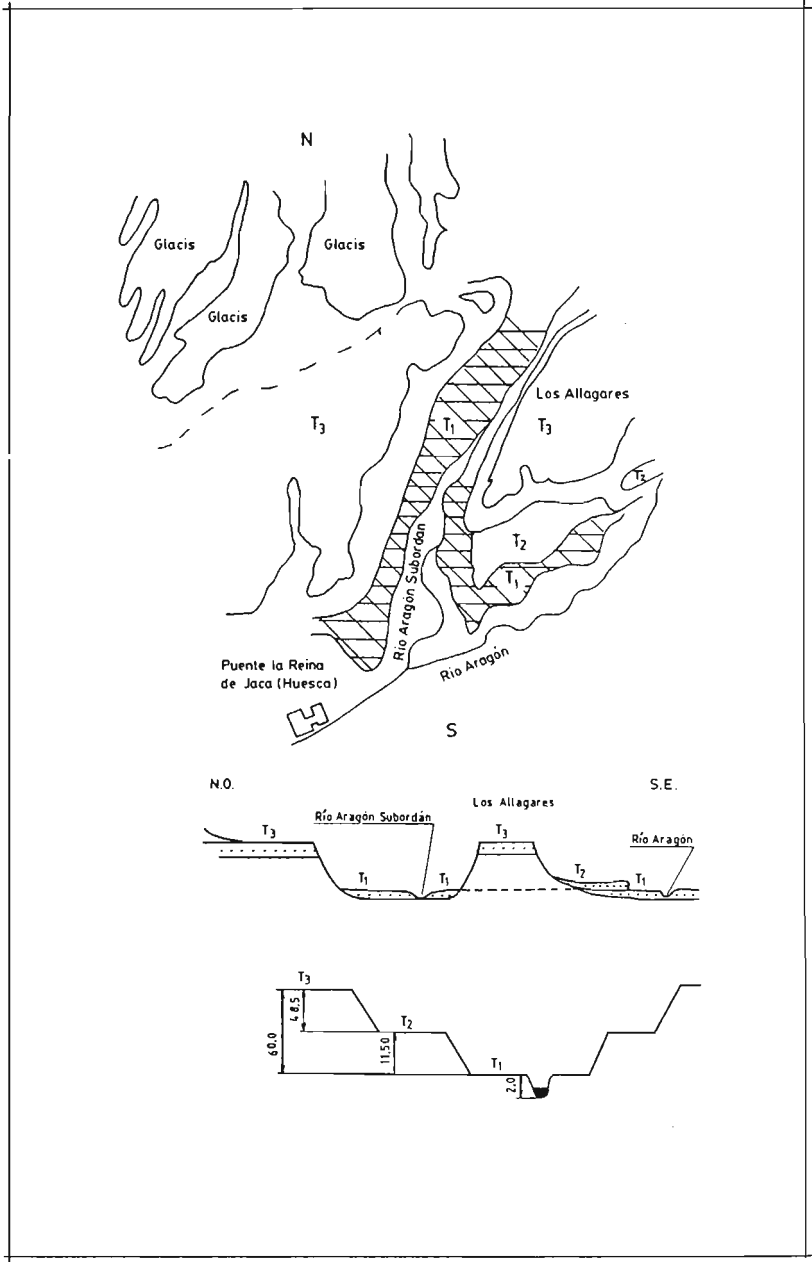


Fig. 2. Sistema escalonado de terrazas y glacis en el enterrríos de Puente la Reina de Jaca (Huesca).

ción con un desdoblamiento episódico del interglaciar Mindel-Riss (MARTÍ, 1978), al que se atribuye normalmente la rubefacción de los suelos del nivel T₃ (ALIMEN, 1964), no han sido todavía estudiados en profundidad. El otro elemento que debe ser considerado y relacionado con el sistema de terrazas lo constituye el conjunto de los cinco arcos morrénicos situados entre Castiello de Jaca y Villanúa (Huesca) y denominados, según la terminología empleada por Llopis, M₁, m₁, M₂, m₂ y m₃ (LLOPIS, 1947 y VIDAL, 1990).

El sustrato sobre el que se ha excavado el sistema de terrazas es la marga eocena característica de esta parte de la cuenca del río Ebro; el depósito o manto aluvial de las terrazas está compuesto por cantos de una variada gama litológica, dominando las rocas sedimentarias del tipo de las areniscas del Oligoceno, *flysh* y calizas del Devónico y resultando más esporádicas las efusivas básicas del tipo de la andesita, traquita y diorita, junto con grauvacas y pizarras del Pérmico, pizarras del Devónico o areniscas del Permotriás, procedentes todos estos materiales de la cabecera de la cuenca del río Aragón y del Pirineo axial (BARRÈRE, 1963 y SOLÉ, 1941).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se seleccionó un total de cuatro perfiles del enterrríos mencionado, uno por cada nivel o subnivel de terraza. Tres de ellos eran de color rojo (color comprendido entre 5YR y 7,5YR), uno en el nivel de 60 m (perfil T₃) y los dos restantes correspondientes a los dos subniveles de la terraza de 20 m (perfiles T_{2.2} y T_{2.1}), y el cuarto perfil de suelo es de color pardo y está situado sobre la terraza inferior (perfil T₁). Por otra parte, se tomaron muestras representativas del material componente de los cinco arcos morrénicos a una profundidad de 40 cm.

La *caracterización granulométrica* se realizó mediante tres modalidades de dispersión: la primera se llevó a cabo únicamente con agua destilada (H₂O), otra con hexametafosfato sódico (hex.) y la tercera forma consistió en emplear también hexametafosfato con previa eliminación de los óxidos de hierro con ditionito y citrato (dit) (MEHRA y JACKSON, 1960;

ESPEJO, 1978). La fracción de arcilla naturalmente dispersa (AcND) se estimó mediante la proporción arcilla-H₂O/arcilla-hex (ac-H₂O/ac-hex).

Se determinaron los contenidos de materia orgánica y carbono (WALKEY, 1934), el nitrógeno total (método de Kjeldhal), los carbonatos totales (calcímetro de Bernard), la capacidad de intercambio catiónico (acetato amónico) y los cationes de cambio (fotometría y complexometría).

La *caracterización mineralógica* de las fracciones pesada y ligera de la arena (límite de densidad = 2,9) se realizó tanto en las subfracciones de arena media (0,5-0,2 mm) como en la fina y muy fina (0,2-0,05 mm), empleando bromoformo para la separación. Este análisis se realizó con un microscopio petrográfico al que se adaptó un contraste de fase y para el estudio particular de la fracción pesada se utilizó un SEM equipado con microanalizador.

Por último, se obtuvieron los valores correspondientes de hierro total (Fet) mediante ataque con ácido sulfúrico y fluorhídrico sobre muestra entera de suelo (< 2 mm) y calcinada a 450°C (PRAT, 1965); el contenido de hierro libre (Fed), extraído con ditionito-citrato (MEHRA y JACKSON, 1960), y el hierro amorfo (Feo), mediante oxalato amónico (SCHWERTMANN, 1964). Los contenidos de hierro de los extractos se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica.

La altura relativa de los perfiles se estimó mediante diferencias de paralaje sobre fotografía aérea (E 1/30.000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los regímenes de temperatura y de humedad de los suelos estudiados son de tipo mésico y xérico respectivamente (USDA, 1994). Las tablas I y II recogen los resultados generales del análisis de los perfiles, así como la gama de colores rojos de estos suelos, que queda comprendida entre 5YR y 7,5YR.

En cuanto a los rasgos externos y diferenciadores de los perfiles de estos suelos, todo parece indicar que el *grado de meteorización* alcanzado

nivel	horizonte	prof. (cm)	color	pH - H ₂ O	pH - ClK	ClC meq/100g	Na meq/100g	K meq/100g	Mg meq/100g	Ca meq/100g
T1	A11	0-32	10YR7/2	7,85	7,15	7,19	0,04	0,14	0,56	7,48
T1	A12	32-82	10YR7/2	8,05	7,15	5,23	0,03	0,04	0,62	6,56
T1	C1	82-120	10YR6/2	8,15	6,95	3,49	0,02	0,01	0,57	6,71
T2.1	A	0-32	5YR6/6	6,25	6,25	13,30	0,04	0,32	0,72	9,89
T2.1	Bt	32-60	5YR5/6	6,45	6,45	14,17	0,06	0,25	0,73	14,08
T2.1	CB	60-90	7,5YR6/4	6,90	6,90	6,32	0,03	0,06	0,48	8,50
T2.1	Ck	90-250	10YR6/3	6,95	6,95	4,14	0,03	0,02	0,45	7,91
T2.2	Ap	0-40	7,5YR5/8	6,10	6,10	15,59	0,03	0,57	0,68	9,61
T2.2	Bt1	40-70	7,5YR5/6	6,70	6,70	16,79	0,06	0,38	0,78	15,21
T2.2	Bc2	70-120	7,5YR5/6	6,85	6,85	11,88	0,05	0,21	0,62	15,71
T2.2	CBk	120-160	10YR7/3	6,90	6,90	4,47	0,02	0,04	0,45	7,99
T2.2	R11	160-300	2,5Y7/4	6,60	6,60	13,52	0,04	0,15	0,66	15,36
T3	Ap	0-27	7,5YR5/8	6,30	4,65	9,27	0,03	0,07	0,67	3,25
T3	Bt1	27-65	5YR5/8	6,00	4,10	12,32	0,05	0,10	0,92	5,31
T3	Bc2	65-100	5YR5/8	6,00	4,00	13,41	0,07	0,11	1,17	7,85
T3	CB1	100-141	5YR5/8	6,35	4,45	18,97	0,09	0,21	0,96	13,31
T3	CB2	141-210	5YR5/8	7,50	6,00	21,36	0,07	0,25	0,81	19,90
T3	C	210-300	7,5YR7,2	7,95	6,55	5,23	0,03	0,01	0,44	8,81

Tabla I. Resultados generales.

nivel	horizonte	CO ₂ Ca %	mat org. %	C %	N%	arena-hex. %	limo-hex. %	arcilla-hex. %
T1	A11	39,36	1,38	0,80	0,09	27,64	18,17	13,00
T1	A12	38,42	0,59	0,34	0,07	30,13	19,02	12,33
T1	C1	50,24	0,15	0,09	0,06	24,87	11,32	10,10
T2.1	A	0,52	1,31	0,76	0,11	31,47	33,77	28,00
T2.1	CB	42,49	0,30	0,17	0,06	31,58	10,60	15,20
T2.1	Ck	46,27	0,44	0,25	0,04	33,84	10,23	11,40
T2.2	Ap	0,00	1,68	0,97	0,16	26,61	37,63	32,42
T2.2	But	10,37	0,86	0,50	0,10	27,59	19,87	37,10
T2.2	Bi2	28,39	0,68	0,39	0,09	27,21	11,92	31,50
T2.2	CBk	47,31	0,13	0,07	0,05	29,48	10,93	16,87
T2.2	R11	31,23	0,21	0,12	0,09	0,63	28,60	38,00
T3	Ap	0,00	1,22	0,71	0,09	30,12	44,67	19,85
T3	But	0,06	0,33	0,19	0,10	34,68	30,36	31,00
T3	Bi2	0,02	0,26	0,15	0,05	35,79	28,13	33,57
T3	CB1	0,05	0,35	0,20	0,06	27,08	24,80	44,58
T3	CB2	3,83	0,41	0,24	0,09	23,56	21,13	46,25
T3	C	52,89	0,10	0,06	0,04	15,93	15,08	15,42

Tabla II. Resultados generales (continuación).

en ellos, aunque intenso en el nivel T_3 , no llegó a ser nunca extremado en ninguno de los tres niveles de terraza, como lo revela el estado de alteración en que se encuentran los cantos de grava integrados en la matriz del suelo; no se aprecian situaciones extremas de arenización y desintegración completa de los elementos gruesos, como es posible encontrar en otros niveles más antiguos (HUBSCHMAN, 1975). No obstante, la simple observación permite apreciar una alteración creciente de los cantos con la antigüedad del nivel de excavación de la terraza.

Además, en contraste con lo anterior, se han encontrado al estudiar la mineralogía de las arenas formas no rodadas de pirita o bien pseudomorfismos de ella constituidos por óxidos de hierro. Estos pseudomorfismos son piritoedros, hexaedros simples o maclados y formas framboidales. Además aparecen fósiles no rodados de gasterópodos de tamaño comprendido entre 0,2-0,05 mm. Esto parece indicar que, si bien las cuarcitas y areniscas han resistido bastante, las pizarras, en las que interpretamos existían originalmente estas componentes piríticas, han experimentado una meteorización total, liberando *in situ* estas configuraciones.

En el mismo sentido apuntan los valores de CIC obtenidos, de los que puede deducirse una tipología de la fracción arcilla en la que predomina, como componente mayoritaria, el tipo ilítico o micáceo y el caolinítico, con una tendencia a la aparición de componentes esmectíticos únicamente en el perfil T_3 .

En la tabla III se presentan los contenidos de arcilla obtenidos por los tres métodos de dispersión (ac- H_2O , ac-hex y ac-dit), así como los resultados de algunas relaciones texturales de interés como son la arcilla/limo (ac-hex/l), que nos informa acerca de la vejez de esta fracción (ROQUERO, 1994), y la arcilla naturalmente dispersa o capacidad de iluviación de esta fracción textural (AcND). De estos resultados se desprende que el proceso de iluviación de arcilla parece haber sido intenso en el suelo rojo de la terraza más antigua (perfil T_3), pasando de 29,7% de arcilla desferrificada en el horizonte B_{t1} a 50,5% en el CB_2 , tendencia que se observa igualmente con los valores correspondientes a los dos métodos restantes de dispersión. De igual modo, el grado de iluviación es creciente con la profundidad alcanzada en este perfil; resulta máxima (AcDN = 64,2%) en el

nivel	horizonte	ac-H ₂ O %	ac-hex. %	ac-dit. %	ac-hex./l	AcND %
T1	A11	7,40	13,00	15,40	0,71	56,90
T1	A12	5,60	12,30	15,00	0,65	45,50
T1	C1	5,30	10,10	11,20	0,89	52,40
T2.1	A	16,80	28,00	27,90	0,83	60,00
T2.1	Bt	17,00	31,60	32,10	1,37	53,70
T2.1	CB	9,00	15,20	20,50	1,43	59,20
T2.1	Ck	6,70	11,40	14,30	1,11	58,70
T2.2	Ap	26,70	32,40	32,80	0,86	82,40
T2.2	Bt1	27,50	37,10	38,70	1,86	74,10
T2.2	Bt2	22,50	31,50	30,60	2,64	71,40
T2.2	CBk	8,10	16,80	16,00	1,54	48,20
T2.2	R11	28,10	38,00	38,90	1,32	73,90
T3	Ap	11,80	19,80	19,50	0,44	59,50
T3	Bt1	14,10	31,00	29,70	1,02	45,40
T3	Bt2	16,80	33,50	34,80	1,19	50,10
T3	CB1	24,30	44,50	48,50	1,79	54,60
T3	CB2	29,70	46,20	50,50	2,19	64,20
T3	C	10,00	15,40	15,70	1,02	64,90

Tabla III. Contenidos de arcilla obtenidos mediante diferentes métodos de extracción.

CB₂, donde se registra el mayor grado de evolución ($ac/l = 2,19$). Por el contrario, en el perfil T₁ no existe iluviación y la evolución de la mineralogía de la arcilla resulta más moderada. Los perfiles T_{2.2} y T_{2.1} se encuentran en una situación intermedia entre las dos anteriores.

El proceso de *humificación* se manifiesta irrelevante en el conjunto de los suelos estudiados, como lo prueban los niveles de materia orgánica existentes, que oscilan entre el 0,1 y el 1,68%, aunque los valores de la relación C/N prueban que se trata de una componente orgánica evolucionada.

Los resultados del *análisis mineralógico* de las fracciones pesada y ligera de las subfracciones de 0,5-0,2 (FM) y 0,2-0,05 (FFF) mm se recogen en las tablas IV y V. Los porcentajes de minerales pesados opacos se calcularon cuando se habían contabilizado cien cristales transparentes; es

decir, los opacos naturales y los de alteración junto con los fragmentos de roca son los correspondientes a cien minerales transparentes contados. En estas dos tablas se presentan tanto los intervalos de magnitud de los valores encontrados como los correspondientes valores medios (m).

Los resultados de la *fracción ligera* (tabla IV) están en consonancia con el grado de evolución no extremo deducido por los resultados anteriores, como lo prueba el progresivo aumento del valor medio del cuarzo con la antigüedad de la superficie de erosión y, por tanto, del suelo desarrollado sobre ella (valores máximos en los perfiles T₃, T_{2.1} y T_{2.2}). De igual modo se explica que la relación entre los fragmentos de roca encontrados y el cuarzo (Fr/Q), así como el propio contenido de fragmentos de roca (Fr.R.) y la relación entre el porcentaje de feldespatos y el de cuarzo (FI/Q), resulten mayores en el perfil menos evolucionado de los cuatro (perfil T₁). El predominio generalizado de cuarzo sobre los feldespatos

nivel	fracción	Q	FI	Fr. R.	Fr. R./Q	FI/Q
T1	FM	29-46	2-8	43-67		
T1	m	38	6	53	1,39	0,16
T1	FFF	36-45	3-17	42-55		
T1	m	41	9	47	1,15	0,22
T2.1	FM	43-60	2-6	33-54		
T2.1	m	55	4	39	0,71	0,07
T2.1	FFF	52-75	11-12	10-35		
T2.1	m	66	11	20	0,3	0,17
T2.2	FM	34-70	0-5	23-64		
T2.2	m	52	2	43	0,83	0,04
T2.2	FFF	73-80	8-10	0		
T2.2	m	77	12	5	0,06	0,16
T3	FM	32-77	1-7	18-66		
T3	m	61	3	23	0,38	0,05
T3	FFF	51-89	8-18	2-27		
T3	m	63	12	22	0,35	0,19

Tabla IV. Mineralogía de la fracción ligera.

nivel	fracc.	óx. Fe	opc. nat.	leucox.	alter.
T1	MF	51-118	5-14	0-1	0
T1	m	53	8	0,3	0
T1	VFF	166-308	5-59	28-40	0
T1	m	222	35	32	0
T2.1	MF	86-130	11-39	0-1	0
T2.1	m	105	20	0,25	0,7
T2.1	VFF	330-406	40-126	31-137	1-2
T2.1	m	376	82	87	0,8
T2.2	MF	70-194	14-33	0-3	1-3
T2.2	m	112	25	1,8	2
T2.2	VFF	267-667	51-110	112-235	0-4
T2.2	m	401	84	156	1
T3	MF	24-83	6-16	1-9	0-10
T3	m	44	11	3,5	2,8
T3	VFF	141-415	21-130	92-150	0-4
T3	m	255	85	116	1,7

Tabla V. Mineralogía de la fracción pesada.

revela claramente la influencia de la composición litológica del depósito o manto aluvial de estas terrazas, fundamentalmente de naturaleza detrítica.

En cuanto a los resultados del análisis de la *fracción pesada*, presentados en la tabla V, se aprecia una cierta relación entre los valores correspondientes a la subfracción de 0,2-0,05 mm (FFF) de los perfiles T₃, T_{2.1} y T_{2.2}, diferentes de los valores del perfil T₁; las diferencias entre los valores de la subfracción 0,5-0,2 mm (FM) son menos significativas. Los intervalos de magnitud encontrados en estos tres perfiles, así como los valores medios de los mismos, correspondientes a la fracción opaca (óxidos de hierro, fragmentos de roca rubificada y opacos naturales), tienen un orden de magnitud muy semejante entre sí y diferente, a su vez, del registrado en el perfil T₁. Lo mismo puede afirmarse en relación con el contenido de alteritas y leucoxenos. En cuanto a la componente de *crista-*

les transparentes, destaca el contenido del cortejo compuesto por turmalina, circón y rutilo en la subfracción FFF de todos los perfiles. La presencia de granate y epidota en los dos subniveles $T_{2.1}$ y $T_{2.2}$, inexistentes en los perfiles T_1 y T_3 , debe interpretarse como una componente anómala en estos dos sedimentos y probablemente de carácter alóctono. También en relación con la fracción pesada, cabe destacar la existencia, predominantemente en los dos subniveles $T_{2.2}$ y $T_{2.1}$, de opacos naturales y de alteración (óxidos de hierro) bajo cuatro formas singulares: microfósiles, formas framboidales, piritoedros y cubos, que corroboran el carácter alóctono del material original de los suelos rojos de estos dos subniveles de la terraza T_2 y, por tanto, la liberación posterior de estas componentes, ratificando el carácter transportado de material.

Para interpretar correctamente los resultados de hierro total, extraído con ditionito-citrato y amorfo, se definieron las relaciones representativas de algunas formas de hierro tales como el hierro libre (Fed/Fet), el hierro cristalino (Fed-Feo)/Fet y la proporción de hierro silicatado (Fet-Fed)/Fet, que han resultado ser válidas como indicadores del grado de alteración experimentado por los materiales y en la diferenciación cronológica relativa de sedimentos cuaternarios y edáficos (ARDUINO y col., 1984, 1986 y 1988; VIDAL, 1994; SÁNCHEZ-CARPINTERO, 1992). Por otra parte, al objeto de establecer relación con los sedimentos morrénicos de Villanúa y el suelo rojo de la terraza de la ciudad de Jaca (Huesca), se han importado aquí los valores correspondientes a estas formas de erosión y presentados en anteriores trabajos (SÁNCHEZ-CARPINTERO, 1992 y VIDAL, 1990).

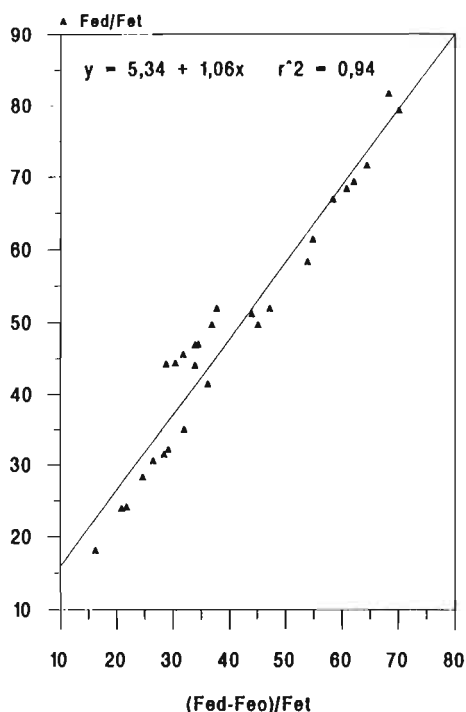
La tabla VI recoge los valores de Fet, Fed y Feo correspondientes a los cuatro perfiles objeto de estudio en este trabajo, así como los valores de las relaciones representativas de tres formas de hierro: libre, cristalino y amorfo frente al libre. En el análisis de estos resultados se desprende, en primer lugar, que la antigüedad del sedimento —proporción de hierro cristalino o (Fed-Feo)/Fet— está directamente relacionada con el contenido de hierro libre o Fed/Fet y con la proporción de Feo/Fed. Por otra parte, la regresión lineal establecida entre los valores de (Fed-Feo)/Fet y Fed/Fet de los cuatro suelos permite visualizar un agrupamiento de puntos muy significativo y en consonancia con las deducciones apuntadas basadas en los datos anteriores. Es decir, los puntos representativos de los horizontes

nivel	horizonte	Feo/Fed %	Fed/Fet %	(Fet-Fed)/Fet %	Fed-Feo)/Fet %
T1	A11	13,4	30,6	69,4	26,5
T1	A12	12,8	28,3	71,7	24,7
T1	C	12,5	23,9	76,0	20,9
T21	A	11,1	68,4	31,5	60,8
T21	Bt	7,6	58,4	41,6	53,9
T21	CB	9,2	32,2	67,7	29,2
T21	Ck	10,5	18,1	81,9	16,2
T22	Ap	9,0	49,7	50,3	45,1
T22	Bt1	8,6	51,9	48,1	47,2
T22	Bt2	9,8	31,5	68,5	28,4
T22	CBk	9,3	24,1	75,8	21,8
T22	RII	8,4	35,0	65,0	32,0
T3	Ap	13,9	51,2	48,7	44,0
T3	Bt1	12,7	66,9	33,1	58,4
T3	Bt2	10,1	71,6	28,4	64,4
T3	CB1	10,5	69,3	30,7	62,1
T3	CB2	10,6	61,4	38,6	54,9
T3	C	12,6	41,5	58,5	36,2

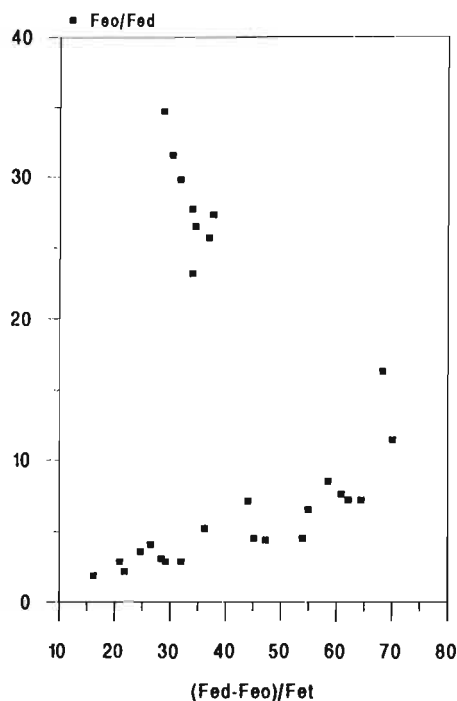
Tabla VI. Relaciones representativas de las diferentes formas de hierro.

del perfil T₃ y los correspondientes al suelo rojo original de la terraza de Jaca (2Btb y 2CBb) se encuentran agrupados y claramente diferenciados de los puntos representativos del perfil T₁. En contra de lo anterior, los horizontes de los perfiles T_{2,2} y T_{2,1} se hallan en una situación intermedia entre las dos anteriores y dispersos todos ellos a lo largo de la recta de regresión.

En la gráfica 1 se muestra la regresión lineal entre los valores de hierro cristalino y libre de los suelos estudiados, perfil de Jaca y sedimentos morrénicos. Los horizontes (A, Cc y 2Ab) que fosilizaron el primitivo suelo rojo de Jaca (VIDAL, 1991) y los cinco arcos morrénicos quedan agrupados estrechamente y se sitúan en posición intermedia entre los dos

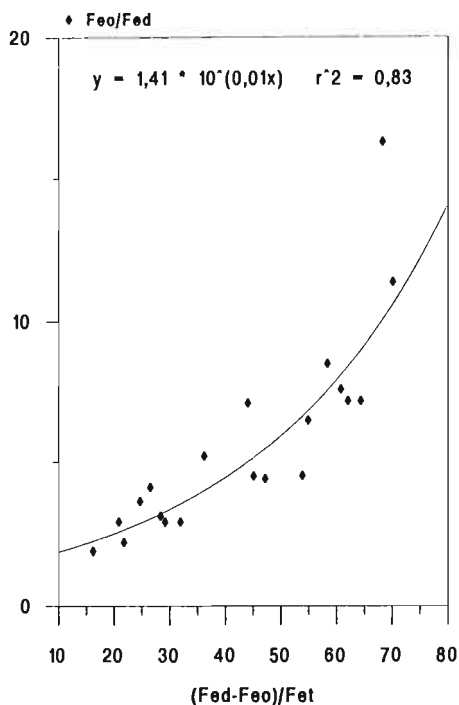


Gráfica 1. Correlación entre valores de $(\text{Fed}-\text{Feo})/\text{Fet}$ y Fed/Fet .

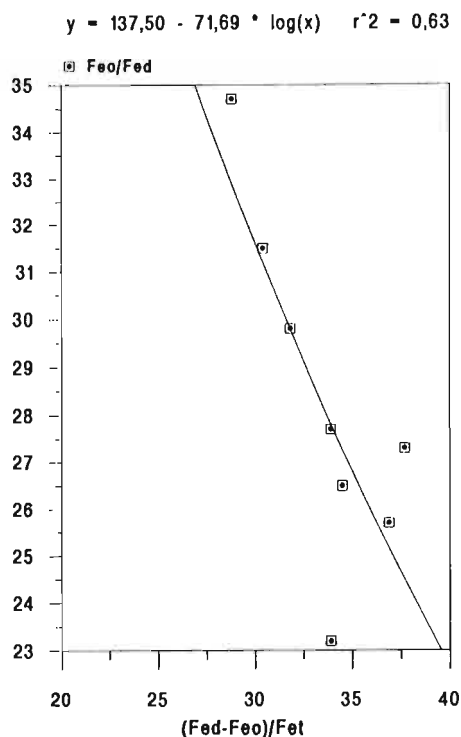


Gráfica 2. Relación entre valores de $(\text{Fed}-\text{Feo})/\text{Fet}$ y Feo/Fed .

extremos definidos por el perfil T_3 y el T_1 . Por otra parte, la relación entre los valores de Feo/Fed y hierro cristalino de todas las muestras consideradas (gráfica 2) permite segregar los puntos definidos por los sedimentos morrénicos y el recubrimiento del suelo de Jaca del conjunto de los suelos estudiados en el entrerríos de Puente la Reina de Jaca. Por último, las gráficas 3 y 4 corresponden a las regresiones establecidas entre las mismas relaciones de hierro, bien considerando el conjunto total de muestras excepto las morrenas y el recubrimiento del perfil de Jaca (gráfica 3), bien teniendo en cuenta estas ocho muestras de forma independiente (gráfica 4).



Gráfica 3. Correlación entre valores de $(Fed-Feo)/Fet$ y Feo/Fed .



Gráfica 4. Correlación entre $(Fed-Feo)/Fet$ y Feo/Fed para las muestras de los sedimentos morrénicos y el recubrimiento del suelo de Jaca.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en relación con la tipología de la fracción arcilla, los valores de la relación ac/l y la proporción de arcilla naturalmente dispersa ($AcND$), junto con las observaciones relativas al grado de evolución de los cuatro perfiles de estudio, sugieren una estrecha relación entre los perfiles de suelo rojo T_3 , $T_{2.2}$ y $T_{2.1}$. El análisis mineralógico corrobora lo anterior y acentúa el carácter transportado de los suelos rojos del nivel de la terraza de 20 m. De igual modo, las relaciones representativas de hierro libre, cristalino y Feo/Fed prueban la naturaleza alóctona del material de los dos suelos rojos de la terraza T_2 . Los valores de estas relaciones de hierro permiten establecer una diferencia significativa entre el

conjunto formado por los arcos morrénicos y el recubrimiento alóctono, que fosilizó el perfil de Jaca, y el conjunto formado por los cuatro perfiles estudiados del entrerríos de Puente la Reina de Jaca. Finalmente, la proporción de hierro libre y cristalino permite diferenciar cronológicamente los cuatro suelos estudiados.

BIBLIOGRAFÍA

- AJMONI, F., 1988. A soil chronosequence in northwestern Italy: morphological, physical and chemical characteristics. *Geoderma*, 42: 51-64.
- ALIMEN, H., 1964. *Le Quaternaire des Pyrénées de la Bigorre*. Éd. Press. Paris.
- ARDUINO, E., 1984. Estimating relative ages from iron-oxide/total-iron ratios of soils in the western Po valley, Italy. *Geoderma*, 33: 39-52.
- ARDUINO, E., 1986. Iron oxides and clay minerals within profiles as indicators of soil age in northern Italy. *Geoderma*, 37: 45-55.
- BARRÈRE, P., 1963. La période glaciaire dans l'ouest des Pyrénées franco-espagnoles. *Bull. Soc. Géol. de France*, 7 (5): 516-526.
- ESPEJO, R., 1978. *Estudio del perfil edáfico y caracterización de las formaciones tipo raña en el sector Cañamero-Horcado de los Montes*. Tesis Doct. Univ. Politécnica. Madrid. 469 pp.
- HUBSCHMAN, J., 1975. *Morphogenèse et pédogenèse quaternaires dans le piémont des Pyrénées Garonnaises et Ariégeoises*. Thèse Fac. Toulouse. Éd. Champion. Paris.
- LLOPIS, N., 1947. El relieve del Alto Valle del Aragón. *Pirineos*, 3: 81-166.
- MARTÍ, C. E., 1978. Aspectos de la problemática geomorfológica del Alto Aragón Occidental. *Estudios Geográficos*, 153: 473-493.
- MEHRA, O. P. and JACKSON, M. L., 1960. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. *Clay and Clay Miner.*, 7: 317-327.
- PRATT, P. F., 1965. Digestion with hydrofluoric and perchloric acids for total potassium and sodium. In: C. A. BLACK *et al.* (editors). *Methods of soils Analysis*, I. Agronomy series Nr. 9. Am. Soc. Agrom., Madison, Wisc., 1019-1021.
- ROQUERO, E., 1994. *Relación suelos-geomorfología en el sector centro-meridional de la cuenca del Tajo*. Tesis Doc. Univ. Complutense. Madrid.
- SÁNCHEZ-CARPINTERO, I., 1992. Contribución al conocimiento de los depósitos detríticos pleistocenos de los Montes Vascos-Pirineos Occidentales y su relación con las formaciones edáficas surpirenaicas. *Cuadernos de Sección. Historia* 20: 203-211.

- SCHWRETMANN, U., 1964. Differenzierung der Eisenoxoide des Bodens durch Extraktion mit Ammoniumoxalat-Lösung. *Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkd.*, 105: 194-202.
- SOLÉ, L., 1941. La Canal de Berdún. *Estudios Geográficos*, 7: 113-160.
- USDA, 1994. *Key to soil Taxonomy*.
- VIDAL, M., 1990. Análisis e interpretación de algunas cuestiones que plantea el complejo de morrenas y terrazas del río Aragón (Huesca). *Cuaternario y Geomorfología*, 4: 107-118.
- VIDAL, M., 1991. *Los suelos rojos de la cuenca del Ebro: mineralogía y clasificación*. Serie de Investigación Científica. Instituto de Estudios Altoaragoneses (Diputación de Huesca). 667 pp.
- VIDAL, M., 1994. Relative age estimation of several quaternary deposits based on the iron oxides forms ratios in < 2 mm, silt and clay fractions. *15th World Congress of Soil Science*, Acapulco (México), vol. 8b: 88-89.
- VIDAL, M., 1995. Sequence study of red soils in the high basin of the river Aragón (Huesca, Spain) as representative of evolution conditions. *Third International Meeting on Red Mediterranean Soils*. Chalkidiki (Greece). Summary Papers, 35-38.
- WALKLEY, A., 1934. An examination of the Dejtjareffmethod for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.*, 37: 29-38.

NOTAS

PRIMERA OBSERVACIÓN EN ARAGÓN DE MALVASÍA CANELA (*OXYURA JAMAICENSIS*)

Juan Carlos ALBERO PÉREZ¹

Alberto BUENO MIR²

César PEDROCCHI RENAULT³

La malvasía canela es una especie politípica neártica y neotropical que se distribuye desde el estrecho de Magallanes hasta Canadá, con poblaciones por todo el arco de islas caribeñas, entre Colombia y Florida. Ave de amplio espectro ecológico, no es de extrañar que algunos ejemplares criados en cautividad en las islas Británicas lo hicieran con éxito. Algunos ejemplares escapados se naturalizaron rápidamente en los humedales británicos. Las primeras nidificaciones comprobadas tuvieron lugar en Avon en 1960 y en Stratford en 1961.

El día 18 de febrero de 1996, en La Laguna (Sariñena, Huesca), fueron observadas dos malvasías canela (*Oxyura jamaicensis*), un macho adulto y un macho joven de primer invierno (Figs. 1 y 2).

¹ HUESCA.

² HUESCA.

³ Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Apdo. 64. E-22700 JACA (Huesca).

De tamaño similar al de una cerceta, destaca la forma de la cabeza, «muy grande», y la cola larga, a menudo levantada. Nadando se muestra con el cuerpo bastante sumergido y a corta distancia no se aprecia el abultamiento de la parte superior del pico, característica que la diferencia de la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*).

El tono general del cuerpo es gris pardusco, con el cuello más oscuro y el capirote negro por debajo del ojo hasta la nuca, con mejillas blanco puro en el caso del macho adulto, blanco sucio en el joven. Las infracobertoras caudales son blancas, muy llamativas, en contraste con las rectrices, oscuras. Las partes inferiores son de color gris claro, con tonalidades herrumbrosas en el pecho. Las infracobertoras alares presentan color blanco sucio. En vuelo recuerda a un álcido, con cabeza y cuerpo grandes en relación con las alas, que resultan muy pequeñas. Pico y patas son gris oscuro e iris negro.

Su comportamiento es el típico de un pato buceador, con continuas inmersiones en busca de alimento que alterna con sesteos y acicalamiento del plumaje, generalmente en compañía de porrón común (*Aythya ferina*), aunque también en solitario. Los únicos contactos observados con otras especies fueron varios «ataques» a hembras de porrón común.

La cita de malvasía canela en La Laguna no tendría mayor importancia que la de haber detectado esa especie por primera vez en Aragón, si no fuera por las consecuencias que acarrea.

En la península Ibérica nidifica otra malvasía, la cariblanca (*Oxyura leucocephala*), especie autóctona descrita por primera vez en España en 1748 sobre un ejemplar capturado en Mallorca. Esa especie es mucho más estenoica que la anterior y se distribuye por escasas localidades del sur de España, Argelia, Túnez y Turquía, así como por las estepas del sur de Rusia, hacia el centro de Asia. Especialista en lagunas esteparias, con pequeñas poblaciones repartidas por los citados países, la población mundial en invierno se estima en 15.000 aves. Concretamente en España, la alteración de su hábitat y la caza incontrolada llevaron a la especie al borde de la extinción; en 1977 se contó un total de 22 individuos. Tras años de especial atención no sólo para la especie sino también para los

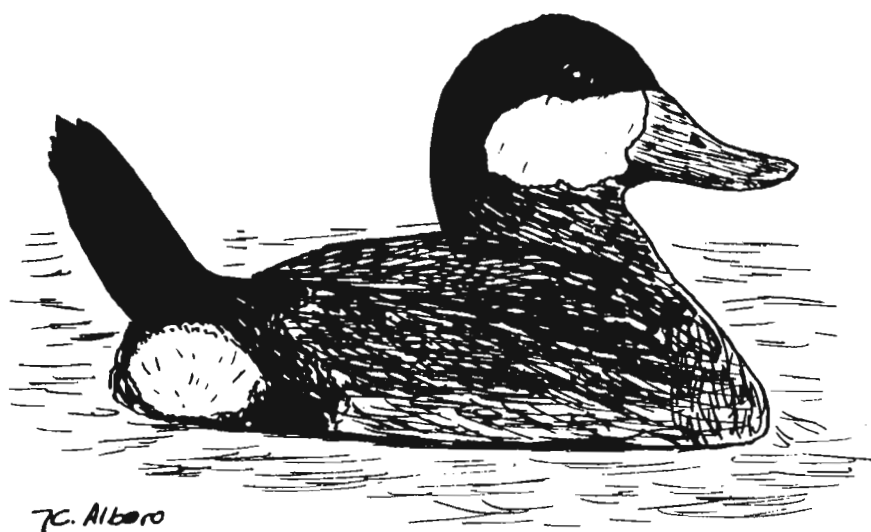


Fig. 1. Malvasía canela. Macho adulto.



Fig. 2. Malvasía canela. Macho adulto (izquierda) y macho joven de primer invierno (derecha).

medios que ocupa, el censo de 1992 dio la satisfactoria cifra de 786 individuos.

Es aquí donde adquiere singular importancia la aparición de la malvasía canela, pues, aislada ésta geográficamente de la cariblanca, ambas especies se han mantenido como tales sin desarrollar ningún mecanismo genético que impida su hibridación. Tanto es así que no sólo se hibridan sino que esos híbridos son fértiles y pueden ser consideradas ambas, desde un purista concepto genético de la especie, como subespecies de una misma especie.

Siendo los machos de malvasía canela más agresivos en época de celo que los de cariblanca, a partir de 1990 la hibridación entre ambas comenzó. Rápidamente, detectado el peligro que supone tal hibridación para la especie autóctona, se elaboró un plan para retirar de la naturaleza a los ejemplares de malvasía canela y sus híbridos. Entre 1992 y 1993 se eliminó a 42 ejemplares, puros o híbridos; en 1994 fueron sacrificados seis individuos, cinco híbridos y uno puro. En 1995, no hubo observaciones de la especie invasora y así hasta la observación de los ejemplares citados en La Laguna, de los que uno fue abatido el día 6 de marzo mientras que el macho adulto permanece allí al menos hasta el 8 de marzo.

De este modo, la cita de esa nueva especie para la fauna aragonesa se convierte al mismo tiempo en necrológica necesaria, con la buena esperanza de la reciente observación (febrero de 1996) de dos hembras adultas de malvasía cabeciblanca, que permanecen en una balsa de Alcarrás (Lérida), a tan sólo 50 km en línea de vuelo de Sariñena (com. pers. A. Nievas, S. West). Al parecer estas aves son resto de un bando de 11 ejemplares que fue avistado en dicha localidad en setiembre de 1994.

Los autores de esta nota hacen un llamamiento para que cualquier persona que detecte la presencia de posibles ejemplares de malvasía canela lo ponga en conocimiento de la siguiente dirección de contacto:

DIVISIÓN DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO NATURAL
C/ Ricardo del Arco, 6 – 3ª planta
22071 HUESCA. Tfno. (974) 29 30 37

BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA DEL MEDIO AMBIENTE DE ANDALUCÍA, 1994. *Especies singulares almerienses: La malvasía común*. Diputación Provincial de Almería.
- AMAT, J. A. y RAYA, C., 1989. Aves en la lista roja: la malvasía. *La Garcilla*, 75: 8-11.
- ARENAS GONZÁLEZ, R. y TORRES ESQUIVIAS, J. A., 1992. Biología y situación de la malvasía en España. *Quercus*, 73: 14-21.
- AYALA MORENO, J. M. 1995. Distribución de la malvasía cariblanca en la Península Ibérica. *Quercus*, 115: 14-18.
- CRAMP, S., 1977. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. I. Oxford University Press.
- TORRES ESQUIVIAS, J. A.; MORENO ARROYO, B.; ALCALÁ-ZAMORA BARRÓN, A., 1995. Resultados del seguimiento de la malvasía durante 1994. *Quercus*, 115: 12-13.
- URDIALES, C. y PEREIRA, P., 1993. *Claves de identificación de Oxyura jamaicensis, O. leucocephala y sus híbridos*. ICONA.

NOTA SOBRE COMPORTAMIENTO DE *RANA PEREZI* Y *BUFO CALAMITA*

José Damián MORENO RODRÍGUEZ¹

La mayor parte de los tratados y estudios sobre anfibios versan sobre distribución de las distintas especies, existen pocos que profundicen en su biología. Así, este grupo de vertebrados es uno de los más desconocidos; su distribución exacta en nuestra región no se conoce en la mayoría de las especies y muchos aspectos de su comportamiento no están comprobados.

La presencia de anfibios en amplias zonas secas y áridas donde, tras unas lluvias, emergen esporádica y abundantemente en charcas nos hace suponer que pueden permanecer enterrados o bajo piedras, con un mínimo de humedad, incluso durante años, esperando aletargados la llegada del agua. Este comportamiento no está lo suficientemente conocido en todas las especies. Esta nota pretende ampliar los conocimientos sobre este aspecto de la biología y comportamiento poco conocido de los anfibios.

El pasado 14 de junio de 1995 se procedió a la limpieza de un aljibe localizado en «El Pinar», en San Esteban de Litera (Huesca), construido

¹ jdmorenihu@gmail.com



Aljibe en el que fueron localizados los ejemplares en San Esteban de Litera (Huesca).
La fotografía fue tomada una vez limpio y con agua, tras las lluvias.

sobre roca arenisca a principios de siglo para abastecimiento de agua de una cercana construcción hoy en ruinas. Dos «agüeras» o regueros recogen el agua y la encauzan hasta el aljibe.

De 10 x 5 m y una profundidad media de 1 m (máxima de 1,65 m), se halla situado junto a una repoblación de *Pinus halepensis* de unos 40 años. El paisaje predominante a su alrededor es encinar de rebrote tras antiguas talas, abundantes zonas de romeral-aliagar y cultivos cerealistas de secano. Zona extremadamente seca en los meses de verano, el punto de agua permanente más cercano se halla en las cercanías de la localidad de San Esteban, a unos tres kilómetros.

El aljibe no había sido limpiado desde antes de 1960 y se encontraba totalmente colmatado de barro endurecido, motivo por el que desde 1992 no se almacenaba agua.

Cuando se fueron sacando los depósitos de tierra de su interior se llegó a una zona en el fondo, junto a la roca, donde la humedad era patente. En esa franja húmeda, a 1,55 m de profundidad se localizó cuatro ranas (*Rana perezi*) y dos sapos corredores (*Bufo calamita*) en estado semiale-targado, sin actividad aparente y extremadamente delgados. Presumiblemente, cuando en 1992 se secó el aljibe estas especies se fueron enterrando en el barro, profundizando conforme la zona seca aumentaba sobre ellas. La capa superior de sedimentos se encontraba tan sólida que mientras el aljibe no hubiera recogido agua no habrían podido salir a la superficie.

Este hecho parece demostrar que cuando la sequedad del medio no permite su supervivencia estas especies recurren a enterrarse buscando la humedad y permaneciendo así durante años, con una actividad metabólica mínima, a la espera de la llegada del agua. Los seis ejemplares aquí encontrados llevaban tres años en ese estado.

NUEVAS LOCALIDADES PARA ARAGÓN Y PRIMERAS CITAS EN HUESCA DE *COLUBER HIPPOCREPIS*

José Damián MORENO RODRÍGUEZ¹

La distribución de la culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*) se circunscribe a la península Ibérica, noroeste de África y sur de Cerdeña (ARNOLD y BURTON, 1982). En España se cita en el este y sur, sin llegar a conocer bien el límite norte de su área de distribución (SALVADOR, 1985).

En Aragón la especie es poco conocida: existen observaciones tan sólo en algunas localidades de Zaragoza y de Teruel (FALCÓN y CLAVEL, 1987), no habiendo sido citada nunca en la provincia de Huesca. Por tanto, estas localidades constituyen las primeras para el Altoaragón y la de Zaragoza amplía su área de distribución conocida en esa provincia.

Todos los ejemplares fueron localizados en zonas secas y pedregosas con orientación sur y una vegetación compuesta de matorral bajo y disperso, en su mayoría romeral.

El 9 de junio de 1989 es capturado un ejemplar de 1 m de longitud en «Valdeliesma», Fraga (Huesca), a 320 m s/m en coordenadas UTM 31TBF 5285.

¹ jdmorenihu@gmail.com

El 14 de julio de 1989 se captura otro de 1,20 m de longitud en «Romaldo», Fraga (Huesca), a 300 m s/m en coordenadas UTM 31TBF6588.

El 4 de junio de 1990, a las 19:00 hora solar es observado un ejemplar en «Valdecarreras», Torrente de Cinca (Huesca), a 300 m s/m en coordenadas UTM 31TBF7590.

El 18 de octubre se observa un espécimen en el «barranco de La Perdiz», Mequinenza (Zaragoza), a 320 m s/m en coordenadas UTM 31TBF6988.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNOLD, E. N. y BURTON, J. A. (1982). *Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de España y Europa*. Ed. Omega. Barcelona.
- FALCÓN, J. M. y CLAVEL, F. (1987). Nuevas citas de Anfibios y Reptiles en Aragón. *Revista Española de Herpetología*, 2: 83-130. Madrid.
- SALVADOR, A. (1985). *Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles de la península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Ed. S. García. Madrid.

PRIMERAS CITAS DE *CHALCIDES BEDRIAGAI* EN LA PROVINCIA DE HUESCA

José Damián MORENO RODRÍGUEZ¹

Endemismo ibérico, el eslizón ibérico se distribuye por la práctica totalidad de la península (ARNOLD y BURTON, 1982; SALVADOR, 1985). En Aragón tan sólo se cita en algunas localidades de Teruel y Zaragoza (FALCÓN y CLAVEL, 1987; SALVADOR, 1985); no existen observaciones en Huesca, por lo que éstas constituyen las primeras de la provincia.

Se trata de una especie de difícil localización; vive en lugares con poca cobertura vegetal y permanece oculto bajo piedras y troncos o enterrado. Todos los ejemplares encontrados se hallaban en este tipo de hábitat.

El 9 de julio de 1988 se recoge un ejemplar muerto entre los restos de presas bajo un nido de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), en Fraga (Huesca), en la cuadrícula UTM de 10 x 10 km 31TBG6000.

¹ jdmorenohu@gmail.com

El 29 de agosto de 1989 se captura un individuo de 12 cm de longitud en el «barranco Torn de Dios», en Fraga (Huesca), a 300 m s/m en cuadrícula 31TBF7090.

El 11 de septiembre de 1989, un ejemplar de 12 cm es capturado en el «barranco Torn de Dios», en Fraga (Huesca), a 200 m s/m en cuadrícula 31TBF7090.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNOLD, E. N. y BURTON, J. A. (1982). *Guía de Campo de los Reptiles y Anfibios de España y Europa*. Ed. Omega. Barcelona.
- FALCÓN, J. M. y CLAVEL, F. (1987). Nuevas citas de Anfibios y Reptiles en Aragón. *Revista Española de Herpetología*, 2: 83-130. Madrid.
- SALVADOR, A. (1985). *Guía de Campo de los Anfibios y Reptiles de la península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Ed. S. García. Madrid.

**PRIMERA CITA EN ARAGÓN DE PAÍÑO DE LEACH
(*OCEANODROMA LEUCORHOA*) Y UNA REFERENCIA ANTIGUA
DE GAVIOTA TRIDÁCTILA (*RISSA TRIDACTYLA*)
EN EL VALLE DEL RÍO ARAGÓN**

César PEDROCCHI RENAULT¹

El día 11 de febrero de 1996, don Jesús Sánchez halla en las proximidades de la boca del túnel del ferrocarril de Canfranc (Huesca) un ave incapaz de volar. Junto a don Antonio Cano intentan revivir al ave, que, provista de membranas interdigitales, nada de buen grado en un lugar adecuado del refugio de Canfranc-Pueblo, pero sin embargo no acepta el alimento que le ofrecen de tal manera que al día siguiente muere en estado de extrema delgadez.

Determinada por sus colectores como un paiño, fue posteriormente congelada y se me avisó para su definitiva clasificación. Las características más importantes consideradas para su clasificación, además del característico pico de las tubinares y las membranas interdigitales, son las siguientes: ave de color negro, con conspicuo obispillo blanco y una gran

¹ Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Apartado 64. E-22700 JACA (Huesca).

areola de color gris, difusa en el ala. Cola profundamente ahorquillada. Longitud de ala plegada, 155 mm; longitud del tarso, 240 mm; longitud total, aproximadamente 190 mm (medida tomada con dificultad dada la congelación del espécimen).

Según las anteriores características, el ejemplar pertenece sin duda a la especie paño de Leach (*Oceanodroma leucorhoa*), frecuente en el mar Cantábrico. Los paños son aves que viven en alta mar y se acercan a la costa únicamente para nidificar. Fuera de la época de nidificación, su observación cerca de las costas es de mal presagio, pues pueden indicar la aproximación de fuertes vientos. Los ingleses los llaman «storm petrel», lo que indica la relación de su observación con violentas situaciones meteorológicas.

Debido a eso, la presencia de paños tierra adentro es rara, ya que están bien adaptados a soportar grandes vientos; sin embargo, las galernas que se dieron en el Cantábrico en días anteriores a esta observación son la única explicación posible al extravío de ese ejemplar. Al entrar en un valle cerrado, el tipo de vuelo de los paños, rasante sobre las olas, aprovechando vientos marinos, dejó de ser útil e impidió al ave su retorno al mar.

No es la primera vez que el cerrado valle del Aragón significa el fin de una aventura continental para aves marinas. Así, el 23 de enero de 1984, también en situación borrascosa, entró un bando de nueve gaviotas tridáctilas en la cabecera del valle. El mal tiempo les impidió cruzar el puerto, de tal modo que el día 28 se hallaron los cadáveres de cuatro de ellas en los alrededores de Canfranc y de otra en la estación de esquí de Candanchú. En julio del mismo año fueron encontrados dos cadáveres de gaviota tridáctila, bastante bien conservados, en los neveros del vecino valle de Aísa.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

CRAMP, S., 1977. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 1: 163-173. Ed. Oxford University Press.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

“Lucas Mallada” publica artículos y notas de investigación inéditos encuadrados en las distintas ramas de las Ciencias.

1. Los trabajos, que no podrán sobrepasar las 20 páginas, serán mecanografiados en hojas DIN A-4 (30 líneas de 70 espacios cada una) por una sola cara y a doble espacio. Se presentará el original acompañado de dos copias, con las páginas numeradas.
2. El texto podrá redactarse en castellano, aragonés o inglés.
3. Los caracteres en cursiva se utilizarán para los nombres científicos de géneros y de especies y para los neologismos intraductibles; las citas textuales, independientemente de la lengua, se consignarán en letra redonda y entre comillas, y los nombres de autor que sigan a un taxon irán en redonda. Un subrayado simple significa letra cursiva, un doble subrayado letra versalita, un triple subrayado versales o mayúsculas, un subrayado con cuatro líneas versales cursivas. En el texto no ha de figurar ninguna referencia que deba ser indicada con negritas.

Los topónimos se escribirán en su forma original o bien en la lengua en que esté escrito el trabajo, siguiendo siempre el mismo criterio.

Los números del uno al diez, siempre que aparezcan en el texto, se escribirán con letra.

Se evitarán siempre las notas a pie de página.

4. Cada autor recibirá una prueba de imprenta de su trabajo para su corrección, que devolverá en el plazo de diez días.
5. Los artículos constarán, en principio, de los apartados que a continuación se describen. En todo caso, siempre que el trabajo lo requiera, esta estructura podrá modificarse del modo que resulte más conveniente.

Título. El título será conciso pero suficientemente indicador de su contenido; género y especie irán acompañados de los táxones correspondientes.

Nombre del autor o autores, con su dirección postal.

Resumen en castellano que no supere las doce líneas mecanografiadas y que recoja lo esencial del manuscrito.

Abstract en inglés con las mismas características que el resumen. Estará encabezado por el título del trabajo en *cursiva*.

Palabras clave en inglés (seis como máximo), que orienten sobre el contenido del trabajo en orden de importancia, dejando en último lugar el área geográfica.

Introducción. Se ofrecerá en la introducción una idea de los antecedentes históricos del tema, así como del interés y la finalidad del trabajo.

Material y métodos. Incluirá la información pertinente de las especies estudiadas, aparatos utilizados, métodos de estudio y de análisis de los datos y zona de estudio.

Resultados. En esta sección se presentarán únicamente los datos obtenidos (inéditos).

Discusión. Se discutirán los resultados y su comparación con trabajos relacionados; las sugerencias de investigaciones futuras podrán aportarse al final de este apartado.

Conclusiones (optativo). Cuando las haya, deberán presentarse en forma de afirmaciones concretas y ordenadas.

Bibliografía. Cada trabajo deberá ir acompañado de una bibliografía, que solamente contendrá las publicaciones citadas en el texto.

6. *Tablas y figuras.* Los pies de tablas y figuras serán claros y concisos. En el caso de que la figura presente una leyenda, ésta se incluirá preferentemente en el pie. Las tablas se numerarán I, II, III, etc. y deberán estar siempre reseñadas en el texto. Las ilustraciones deberán presentarse separadas del texto e indicando en su dorso el título del trabajo y el nombre del autor o autores escritos a lápiz. Toda clase de ilustraciones (gráficos, figuras o fotografías) entrarán con el nombre de figura y se numerarán 1, 2, 3, etc., siendo siempre reseñadas en el texto. Los autores deberán indicar en el original, al margen, en qué parte del texto desean intercalar las figuras y las tablas.



INSTITUTO DE ESTUDIOS ALTOARAGONESES
DIPUTACIÓN DE HUESCA



9 770518 408001