



LUCAS MALLADA

3

REVISTA DE CIENCIAS

**LUCAS
MALLADA**

REVISTA DE CIENCIAS

3

HUESCA, 1991

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, Juan Manuel LANTERO NAVARRO, 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, Ángel VILLACAMPA MÉNDEZ, Luis VILLAR PÉREZ, Domingo GONZÁLEZ ÁLVAREZ, Eladio LIÑÁN GUIJARRO, M.^ª Teresa LÓPEZ GIMÉNEZ

Secretaria: Pilar ALCALDE ARÁNTEGUI

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 - 196/91

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

ÍNDICE

ARTÍCULOS

La salinidad de las aguas superficiales en el Pirineo oscense, por José Manuel BESCÓS ROY	9
Una nueva especie de <i>Rectithyris</i> del Albiense aragonés (Brachiopoda, Cretácico), por S. CALZADA y H. CALVEZ	27
Unidad osbétrica de un hospital comarcal. I. Datos epidemiológicos, por J.M. GACÍAS <i>et al.</i>	39
Unidad obstétrica de un hospital comarcal. II. Datos obstétricos y resultados perinatales, por E. CRUZ <i>et al.</i>	55
Capacidad potencial de movimiento del suelo por parte de <i>Pitymys duodecimcostatus</i> en cautividad, por Stella M. GIANNONI <i>et al.</i>	73
Papel bioerosivo de las especies del subgénero <i>Pitymys</i> (Mammalia, Rodentia) durante la actividad subnival en el Pirineo, por Stella M. GIANNONI <i>et al.</i>	83
El sistema endorreico de Monegros: un ecosistema en vías de extinción, por César PEDROCCHI RENAULT y M. ^a Ángeles SANZ SANZ	93
Notas florísticas del Pirineo occidental aragonés (provincias de Zaragoza y Huesca), por José Antonio SESÉ FRANCO	107

Propuesta de un índice climático para evaluar la continentalidad termopluviométrica, por Javier del VALLE MELENDO.....	129
Bibliografía botánica del Pirineo aragonés. I, por Luis VILLAR PÉREZ y José Antonio SESÉ FRANCO.....	137

NOTAS

Nueva cita de chorlito carambolo (<i>Eudromias morinellus</i>) en el Pirineo de Huesca, por Jordi BAS y otros.....	179
--	-----

ARTÍCULOS

LA SALINIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN EL PIRINEO OSCENSE

José Manuel BESCÓS ROY¹

RESUMEN.—Se estudia la composición química de las aguas de los ríos del Pirineo oscense para determinar su régimen natural de salinidad, identificando aquellos focos naturales de sales de mayor importancia y concentrando los muestreos sobre aquellas áreas donde afloran los materiales evaporíticos del Keuper. Se han localizado numerosos manantiales, unos salinos, otros minero-medicinales y termales, que provocan variaciones en la composición de las aguas superficiales. Igualmente se identifican algunos de los más importantes focos difusos de sales de la zona. Paralelamente a este estudio de salinidad y composición química, se tratan algunas de las anomalías térmicas detectadas.

ABSTRACT.—Chemical composition of waters from Pyrenean rivers (province of Huesca) is studied in order to determine their salinity regime, recognizing the most important salinity sources, especially in those areas where evaporitic Keuper outcrops are present. Saline, mineral and thermal sources are located, some of them bringing about changes in chemical composition of surface waters. Non-point sources of salts are also identified. In parallel to the salinity and chemical composition studies, are treated some of the thermal anomalies taking place in different rivers.

KEY WORDS.—Salinity, rivers, Keuper, sources, Pyrenees, Huesca.

¹ C/ Vía Universitat, 19, casa 4, 1.º A. E-50010 ZARAGOZA.

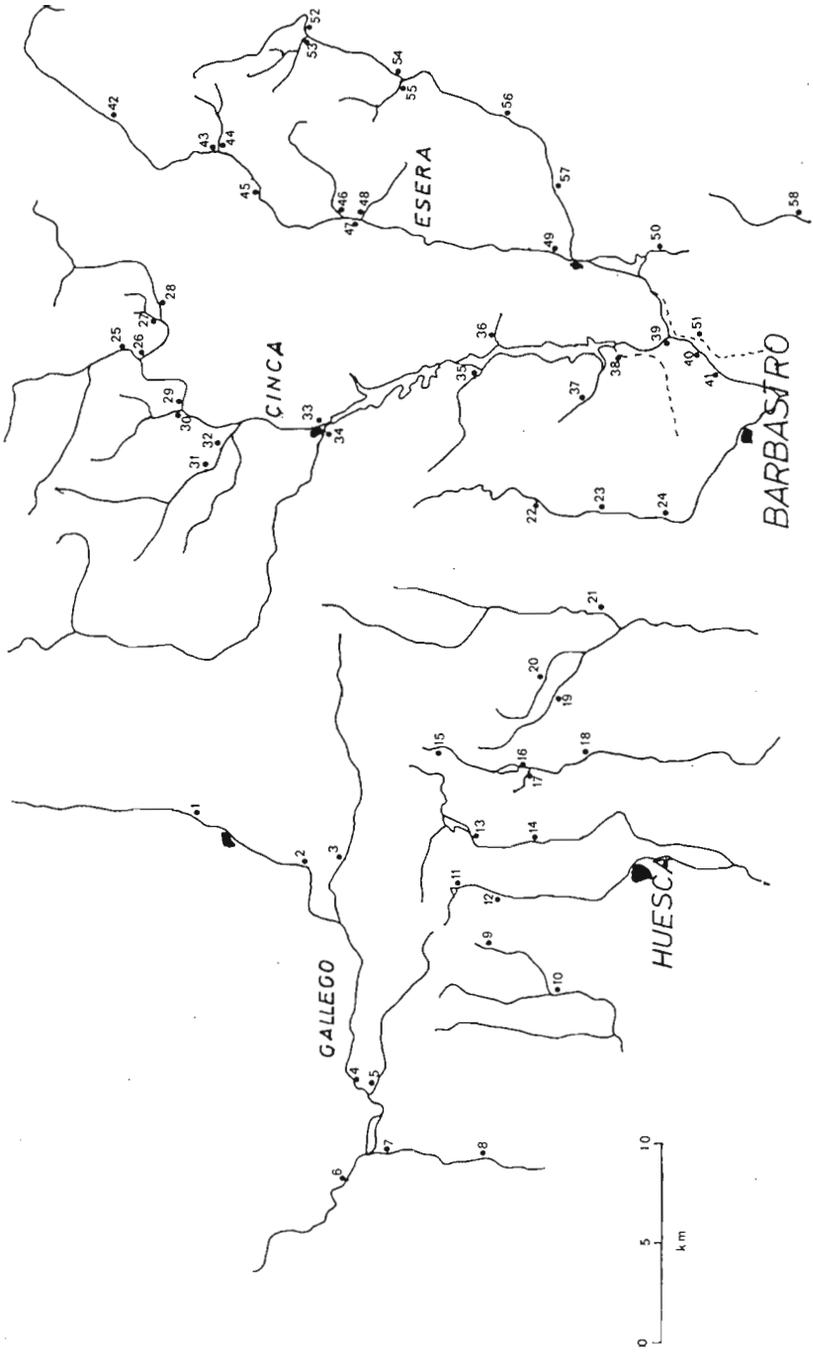


Fig. 1. Localización geográfica de la zona estudiada con los puntos de muestreo de aguas.

1. Río Gállego antes de Sabiñánigo.
2. Río Gállego en Hostal de Ipiés.
3. Río Guarga en Lanave.
4. Río Gállego en Anzánigo.
5. Río Garona en la desembocadura.
6. Río Asabón en Salinas de Jaca.
7. Río Gállego en la salida del embalse de La Peña.
8. Río Gállego en Santa Eulalia.
9. Arroyo Salado en Puibolea.
10. Río Sotón en Esquedas.
11. Río Isuela en la salida del embalse de Arguis.
12. Río Isuela en Nueno.
13. Río Filumen en la salida del embalse de Belsué.
14. Río Flumen en Chibluco.
15. Río Guatizalema en Nocito.
16. Río Guatizalema en la salida del embalse de Vadiello.
17. Barranco de Vadiello en Vadiello.
18. Río Guatizalema en Sipán.
19. Río Calcón en Aguas.
20. Río Formiga en Panzano.
21. Río Alcanadre en Bierge.
22. Río Vero en Lecina.
23. Río Vero en Alquézar.
24. Río Vero en Huerta de Vero.
25. Río Cinca en Bielsa.
26. Río Cinqueta en Salinas.
27. Barranco del Mon en la carretera de Sin.
28. Río Cinqueta en el desfiladero de La Inclusa.
29. Río Cinca en Hospital de Tella.
30. Río Yaga en Hospital de Tella.
31. Río Bellós en Molino de Aso.
32. Río Bellós en Puyarruego.
33. Río Cinca en Aínsa.
34. Río Ara en Aínsa.
35. Río Susia.
36. Barranco de Trillo.
37. Río Naval en Naval.
38. Río Cinca en el canal del Cinca.
39. Río Cinca en Olivena.
40. Río Cinca en Estadá.
41. Río Cinca en Estadilla.
42. Río Ésera en Benasque.
43. Río Ésera en Castejón de Sos.
44. Barranco de Bisaurri.
45. Río Ésera en Seira.
46. Río Rialvo en Campo.
47. Río Ésera en Morillo de Liena.
48. Río Bacamorta en Morillo de Liena.
49. Río Ésera en Torres de Ésera.
50. Barranco de Aguinaliu.
51. Río Ésera en el canal de Aragón y Cataluña.
52. Río Isábena en el puerto de Bonansa.
53. Río Blanco.
54. Río Isábena en el barrio del Pou.
55. Arroyo de Villacartí.
56. Río Isábena en Güel.
57. Río Isábena en Capella.
58. Río Sosa en Peralta.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se encuadra dentro de los estudios que desde hace varios años se llevan a cabo en la Unidad de Edafología de la Estación Experimental de Aula Dei (C.S.I.C., Zaragoza) sobre el problema de la salinidad en las aguas de la cuenca del río Ebro.

Durante el estudio de la participación que en esta salinidad tienen los focos puntuales naturales de sales se evidenció la abundancia de aguas muy mineralizadas que afloraban en terrenos yesíferos pertenecientes a las facies Keuper del Triásico. Para la evaluación de la incidencia de estos focos de sales en la salinidad global de la red fluvial, se eligió la provincia de Huesca, por la abundancia de afloramientos de estas facies Keuper dentro de zonas con contexto climático muy diferente.

Como primer paso se estableció una red de control en la que efectuar muestreos periódicos y centrar aquellas zonas más interesantes. Los resultados generales de estos muestreos, junto con aspectos puntuales de interés, configuran la base del presente artículo.

Los datos de salinidad de las aguas de los ríos oscenses son escasos. El Ministerio de Obras Públicas, a través de la red de estaciones de control de calidad (red COCA), ofrece aproximadamente desde 1970 datos mensuales de composición química de las aguas de los ríos Gállego (en Anzánigo), Aragón (en Jaca), Cinca (en El Grado y en Monzón) y Ésera (en el embalse de Barasona).

Otros datos publicados, de carácter puntual, proceden de los escasos trabajos existentes y que generalmente se limitan a las Sierras Exteriores y Somontanos (MARTÍNEZ *et al.*, 1988; SÁNCHEZ, 1987, 1988; SÁNCHEZ *et al.*, 1987, 1988a,b), o bien de estudios limnológicos (AVILÉS *et al.*, 1973; MARGALEF *et al.*, 1976) llevados a cabo en embalses.

MATERIAL Y MÉTODOS

La zona estudiada abarca una buena parte del Pirineo oscense, quedando excluida la cuenca del Aragón, la cabecera del río Gállego y la cuenca del Noguera Ribagorzana. En la figura 1 se recogen los cauces estudiados, así como los puntos de muestreo básicos.

Los muestreos de las aguas comenzaron en enero de 1989, prolongándose hasta la primavera de 1990. En enero y febrero de 1989, aprovechando los caudales bajos invernales, se realizaron dos campañas para determinar aquellos puntos o tramos que por su salinidad o composición química singular debían ser estudiados más exhaustivamente. Se seleccionaron los ríos Sotón, Blanco (cuena del Isábena) y Naval (cuena del Cinca). Además se estudió la evolución anual de la calidad de las aguas en el río Gállego.

En otros cursos en los que se sospechaba podía existir algún aporte salino significativo se llevaron a cabo recorridos de los mismos para tratar de localizarlos.

En total se recogieron 1.117 muestras de agua, en las que se determinó la temperatura (campo), conductividad eléctrica, pH, carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloruros, calcio, magnesio, sodio, potasio, fluoruros, boro, estroncio y sílice.

Los resultados que se ofrecen en el presente artículo corresponden a valores medios de los diferentes muestreos, salvo que se señale específicamente otra cosa.

RESULTADOS

Se exponen los resultados obtenidos agrupándolos por cuenas para una mejor visualización espacial.

Río Gállego: En este río se llevaron a cabo muestreos semanales durante más de un año en las estaciones de Anzánigo y Santa Eulalia, para controlar el sector en que afloran los materiales del Keuper por una parte, y para establecer la variación anual de la composición química de las aguas. Además se valoró la composición de las aguas de desembalse del pantano de La Peña. Otros muestreos puntuales a lo largo del curso medio-alto del río se llevaron a cabo en diferentes momentos.

La tabla I recoge los valores medios y extremos de la serie de datos obtenidos en las estaciones de Anzánigo, Santa Eulalia y en las aguas de desembalse. De la misma pueden extraerse las siguientes afirmaciones:

ESTACIÓN	CE	pH	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	K	F	SiO ₂	TEMP
	dS/m		meq/L			meq/L				ppm	mg/L	°C
<i>Media</i>												
ANZÁNIGO	0.344	8.05	2.42	0.383	0.86	2.32	0.621	0.448	0.212	0.071	2.670	12.1
S. EULALIA	0.351	8.09	2.45	0.400	0.885	2.37	0.666	0.453	0.186	0.074	2.706	13.5
EMBALSE	0.374	8.08	2.51	0.477	0.950	2.53	0.606	0.472	0.151	0.100	3.120	13.1
<i>Máxima</i>												
ÁNZANIGO	0.582	8.60	3.29	1.260	1.900	3.22	1.010	1.690	0.500	0.236	6.234	19.0
S. EULALIA	0.607	8.52	3.02	1.400	1.980	2.96	1.070	1.850	0.350	0.111	4.284	22.0
EMBALSE	0.884	8.47	3.29	2.840	3.080	4.08	2.320	2.650	0.230	0.592	5.091	25.0
<i>Mínima</i>												
ANZÁNIGO	0.231	7.63	1.70	0.150	0.480	1.67	0.307	0.116	0.090	0.042	0.000	4.5
S. EULALIA	0.264	7.52	1.86	0.220	0.560	1.88	0.338	0.162	0.080	0.048	0.000	5.8
EMBALSE	0.272	7.56	1.49	0.220	0.580	1.89	0.375	0.193	0.050	0.044	1.307	5.5

Tabla I. Concentraciones medias y extremas de los elementos analizados en las aguas del río Gállego.

ESTACIÓN	CE	pH	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	K	F	B	Sr	SiO ₂
	dS/m		meq/L			meq/L				ppm	mg/L	meq/L	mg/L
SALADO													
Media	8.75	8.17	3.05	84.98	7.19	6.68	3.85	82.81	0.980	0.134	0.055	0.050	3.335
Máxima	11.99	8.60	3.54	136.54	10.50	9.14	4.94	128.10	1.500	0.202	0.074	0.072	4.704
Mínima	7.43	7.56	2.60	66.13	5.20	5.34	3.31	68.02	0.650	0.086	0.039	0.035	0.635

Tabla II. Concentraciones medias y extremas de los elementos analizados en las aguas del Arroyo Salado (río Sotón).

- Las aguas son bicarbonatado-cálcicas, salvo momentos de bajos caudales, en que son bicarbonatado-sulfatadas.
- Las concentraciones en las aguas de desembalse son más altas que en el resto de los puntos controlados.
- Las mínimas concentraciones se dan en junio, coincidiendo con los caudales altos del deshielo, mientras que las máximas se alcanzan en octubre-noviembre.
- En Anzánigo y Santa Eulalia la relación cloro/sodio' es inferior a uno, salvo en los más altos caudales.
- Las concentraciones en potasio son las más altas de todos los ríos del Pirineo de cierta entidad, localizándose el origen en Sabiñánigo.
- Existen picos de concentración en flúor muy marcados.

Río Sotón: En la localidad de Esquedas se llevaron a cabo cinco muestreos, encontrando en todos los casos altas salinidades (superiores a un gramo por litro) y composición clorurado-sulfatada sódico-cálcica.

Diversos recorridos del río y sus afluentes mostraron que una buena parte de esta salinidad se debía a los aportes del Arroyo Salado, en el que se localizaron varios rezumes y manantiales hipersalinos (TDS superior a 100 g/L). Se llevaron a cabo muestreos con periodicidad variable de este arroyo, controlándose también un episodio tormentoso. En la tabla II se recogen los valores medios y extremos de la serie anual, de los que se desprende una baja variación anual, con aguas siempre clorurado-sódicas.

En el episodio tormentoso muestreado lo más destacable es el incremento de salinidad paralelo a la del caudal, alcanzándose el máximo de concentración salina inmediatamente después de la punta de la crecida y manteniendo siempre el carácter clorurado-sódico.

Río Alcanadre: Se incluyen aquí las cabeceras de los ríos Isuela, Guatizalema, Calcón, Formiga, Alcanadre y Vero (aun cuando este último no pertenece al Alcanadre), en los que las características geológicas son similares dentro de un contexto climático uniforme.

En la tabla III se recogen los datos medios de composición química de las aguas en las diferentes estaciones. En el caso del río Vero los datos corresponden a un único muestreo.

En las zonas más altas, y antes de introducirse en los macizos calcáreos de las Sierras Exteriores, las aguas son bicarbonatado-cálcicas, con baja salinidad.

Al atravesar las Sierras Exteriores se producen algunas variaciones en la salinidad total, composición química e incluso en el régimen térmico. Los ríos afectados son el Isuela, Guatizalema, Formiga, Alcanadre y Vero.

En el río Isuela, entre Arguis y Bueno, se produce un incremento salino (prácticamente se duplica la conductividad eléctrica), pasando las aguas a ser bicarbonatado-sulfatadas cálcicas. Paralelamente hay un apreciable incremento térmico, que puede llegar a ser de tres o cuatro grados en los meses fríos.

El río Guatizalema, aun cuando las variaciones no son especialmente importantes, experimenta también un incremento en la concentración de cloruros, sulfatos y sodio.

El río Formiga, con un único punto de muestreo, lleva aguas de composición bicarbonatado-clorurado-calco-sódica.

El río Alcanadre, el más importante de toda la cuenca y del que por su geología no debería esperarse una salinidad o composición reseñable, lleva en Bierge (tras la incorporación del Balcés, de baja salinidad) un apreciable contenido en cloruros, sulfatos y sodio, si bien las aguas siguen siendo bicarbonatado-cálcicas.

Por último, el río Vero, a la altura de la localidad de Alquézar, experimenta un incremento salino y térmico, con enriquecimiento en cloruros y sodio sobre todo.

Río Cinca: La amplitud de su cuenca, con numerosos puntos de muestreo, incluyendo los ríos Ara, Ésera e Isábena, hace que el seguimiento de la salinidad natural sea más complejo. Esta dificultad se ve acrecentada por los aprovechamientos hidráulicos (derivación de caudales) y los grandes embalses de regulación (Mediano, El Grado y Barasona).

RÍO	ESTACIÓN	CE	pH	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	K	F	B	Sr	SiO ₂
		dS/m		—	meq/L	—					ppm	mg/L	meq/L	mg/L
ISUELA	ARGUIS	0.410	7.98	3.43	0.17	0.87	2.94	1.00	0.140	0.025	0.096	0.005	0.020	3.912
GUATIZ.	NOCITO	0.342	8.10	3.69	0.07	0.42	3.23	0.66	0.134	0.010	0.093	0.000	0.004	4.770
VERO	LECINA	0.470	7.49	4.62	0.04	0.32	4.00	0.70	0.036	0.010	0.183	0.000	0.004	6.490
ISUELA	NUENO	0.722	7.92	3.30	1.29	3.28	4.42	2.00	1.29	0.048	0.226	0.006	0.064	6.073
GUATIZ.	SIPÁN	0.386	8.16	3.11	0.30	0.80	2.83	0.98	0.219	0.016	0.081	0.001	0.013	3.383
CALCÓN	BASTARÁS	0.501	8.14	4.15	0.25	1.17	3.03	1.69	0.332	0.016	0.113	0.005	0.027	7.370
FORMIGA	BASTARÁS	0.685	8.14	3.40	2.76	0.94	3.32	1.16	2.62	0.020	0.059	0.004	0.032	3.964
ALCAN.	BIERGE	0.498	8.12	3.27	0.91	1.01	3.12	1.04	0.888	0.013	0.122	0.000	0.017	4.025
VERO	ALQUÉZAR	0.440	7.80	3.27	0.74	0.60	3.11	0.78	0.834	0.020	0.176	0.000	0.017	5.110

Tabla III. Composición química de las aguas pertenecientes a la cuenca del río Alcanadre.

RÍO	ESTACIÓN	CE	pH	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	K	F	B	Sr	SiO ₂
		dS/m		—	meq/L	—					ppm	mg/L	meq/L	mg/L
CINCA	BIELSA	0.294	8.34	2.23	0.03	1.06	2.30	1.00	0.057	0.000	0.178	0.000	—	3.178
CINQUETA	PLANDES.	0.280	8.17	2.22	0.03	0.89	2.24	0.75	0.080	0.005	0.099	—	—	4.046
ÉSERA	BENASQUE	0.153	7.95	1.25	0.005	0.37	1.33	0.13	0.000	0.000	0.058	0.000	0.000	3.884
ISÁBENA	BONANSA	0.318	8.19	2.93	0.090	0.48	2.77	0.69	0.091	0.010	0.037	0.000	0.007	3.181
CINCA	HOSPITAL	0.279	8.41	1.92	0.10	0.89	2.06	0.78	0.103	0.000	0.143	0.000	0.005	2.453
CINQUETA	SALINAS	0.317	8.22	2.27	0.09	1.03	2.63	0.80	0.102	0.000	0.060	0.000	0.006	4.297
ÉSERA	MORILLO	0.284	8.62	1.73	0.45	0.76	1.86	0.49	0.386	0.005	0.053	0.000	0.004	2.825
ISÁBENA	BERANUY	0.559	8.34	2.69	1.94	1.05	2.89	0.94	1.93	0.015	0.053	—	0.005	3.926

Tabla IV. Composición química de las aguas pertenecientes a la cuenca del río Cinca, en los tramos de cabecera y sierras interiores.

Para el estudio de la cuenca se han separado cuatro tramos: Cabecera, Sierras Interiores, Depresión Media y Sierras Exteriores.

En la Cabecera se incluyen las estaciones de Bielsa (Cinca), Plandescún (Cinqueta), Benasque (Ésera) y puerto de Bonansa (Isábena). En todos los casos las salinidades son bajas, con aguas bicarbonatado-cálcicas y contenidos nulos en cloruros y sodio.

En las Sierras Interiores, con predominio de los materiales carbonatados meso-cenozoicos y varios afloramientos triásicos, incluyendo los niveles evaporíticos del Keuper, que se presentan jalonando grandes accidentes estructurales, se han establecido las estaciones de Salinas (Cinqueta), Hospital de Tella (Cinca), Morillo de Liena (Ésera) y Beranuy (Isábena).

En el río Cinqueta no hay variaciones significativas en lo referente a la composición química. Sin embargo, en el régimen térmico se ha detectado una importante anomalía, localizada en una zona donde las aguas del río se infiltran (entre Plandescún y paso de la Inclusa). Esta anomalía supone un incremento de cuatro o cinco grados en invierno con respecto al resto de los ríos próximos, mientras que en verano las temperaturas son menores.

En el río Cinca no se detectan variaciones de salinidad. Sin embargo, de entre sus afluentes merece destacar al río Bellós, que aunque desemboca aguas abajo de Hospital de Tella, atraviesa las Sierras Interiores (cañón de Añisclo). Sus aguas, de composición bicarbonatado-cálcica en el Molino de Aso, pasan a ser bicarbonatado-cloruradas calco-sódicas en Escalona, con un incremento térmico apreciable tan sólo en los meses invernales.

Tanto el río Ésera como el Isábena muestran en este sector importantes variaciones en la salinidad y composición química de sus aguas, con fuertes incrementos en cloruros y sodio y algo más bajos en sulfatos.

En el río Ésera el foco de sales más importante se ha localizado en Seira. En efecto, en las aguas que se derivan del azud de esta población hay un elevado contenido en sales. El foco exacto de las mismas no ha podido detectarse pero existe la sospecha de que el aporte pudiera produ-

cirse directamente a un canal que desagua en el mismo azud a través de tuberías de presión.

En el río Isábena el responsable del incremento salino es el río Blanco, que afluye al río principal en el desfiladero de Obarra. Este curso presenta una elevada salinidad, con composición clorurado-sódica y que está motivada por la presencia de manantiales salinos, así como de una gran extensión de Keuper en su cuenca.

En la tabla IV se recogen los datos relativos a los tramos de Cabecera y Sierras Interiores, en todos los casos correspondientes a valores medios de diferentes muestreos.

La Depresión Media pirenaica está ocupada principalmente por materiales detríticos finos y gruesos, de origen tanto marino como continental. Esta zona presenta una menor pluviometría que las dos anteriores, lo que hace que los cursos fluviales de cierta entidad sean escasos. La salida de esta zona se ha fijado en las poblaciones de Aínsa (ríos Cinca y Ara), Torres de Ésera (río Ésera) y Capella (río Isábena).

Los cambios en la salinidad global o en la composición química que se producen en este sector son escasos. Sin embargo, en pequeños cursos fluviales (Arroyo Villacartí, río Bacamorta, río Susia) se ha detectado una singular composición química, con predominio de los sulfatos y tendencia sódica. El efecto de todos estos afluentes sobre los grandes cursos a los que vierten es mínimo, si bien en el río Isábena se detecta un incremento de sulfatos con descenso en la relación cloro/sodio, que puede achacarse a estos materiales.

En todos los casos la composición química de las aguas de los grandes ríos, incluyendo el río Ara, del que sólo se muestreó en su desembocadura, sigue siendo bicarbonatada cálcica, si bien existe un ligero incremento salino.

En las Sierras Exteriores, camino ya de la depresión del Ebro, los materiales aflorantes son básicamente de edad meso-cenozoica, con recubrimientos oligocenos y miocenos de carácter detrítico y con presencia de diversos afloramientos de Keuper en los que el diapirismo ha jugado un papel importante.

Los puntos elegidos para controlar la composición química de las aguas son el canal del Cinca en El Grado, que deriva aguas del embalse del mismo nombre, y el canal de Aragón y Cataluña en Estadilla, que deriva aguas del embalse de Barasona.

La presencia de estos grandes embalses dificulta notablemente el seguimiento del régimen natural de salinidad de los ríos, tanto por mezcla de aguas de composición variable, como por la estratificación química que se produce en los mismos y que puede llegar a ser muy importante (AVILÉS *et al.*, 1973; MARGALEF *et al.*, 1976).

En el río Cinca, a pesar de la incorporación de algunos afluentes de gran salinidad como el río Naval o los barrancos de Trillo y Secastilla, la variación con respecto a la población de Aínsa es mínima. En el río Naval se ha llevado a cabo una intensiva campaña de muestreos semanales y de episodios tormentosos. La salinidad media del cauce principal es de cinco gramos por litro, con composición clorurado-sódica, y viene motivada por la presencia de numerosos manantiales salinos y amplias superficies de Keuper.

En el Ésera, tras su unión con el Isábena, existe un notable incremento salino. Las causas del mismo son la propia incorporación del río Isábena y la presencia de diversos cursos de gran salinidad, como el barranco de Aguinaliu (15 gramos por litro de sales).

Fuera ya de las Sierras Exteriores y tras la unión del Cinca y el Ésera, las aguas atraviesan el diapiro de Estadilla, de actividad reciente, pues ha perforado las terrazas cuaternarias del Cinca (LAGO *et al.*, 1989). Un único muestreo en este punto nos ha indicado la existencia de un aporte salino importante que debe realizarse a través del aluvial y controlado por las oscilaciones de nivel del río Cinca.

La tabla V recoge los datos analíticos correspondientes a las aguas en los sectores Depresión Media y Sierras Exteriores. En todos los casos los valores son medios de la serie muestreada.

Río Sosa: Es el río más oriental de todos los estudiados. Presenta una elevada salinidad, como se desprende de los datos recogidos en la tabla VI, cuyo origen se localiza en el diapiro de Peralta de la Sal, con numero-

RÍO	ESTACIÓN	CE dS/m	pH	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	K	F	B	Sr	SiO ₂
				meq/L		meq/L					ppm	mg/L	meq/L	mg/L
CINCA	AÍNSA	0.294	8.15	2.19	0.21	0.83	2.23	0.78	0.170	—	0.123	0.000	—	2.971
ÉSERA	TORRES	0.281	8.10	1.87	0.44	0.65	2.01	0.44	0.362	0.015	0.059	—	—	2.894
ARA	AÍNSA	0.361	8.02	3.26	0.15	0.66	2.85	0.94	0.126	0.001	0.062	—	—	2.881
ISÁBENA	CAPELLA	0.514	8.15	2.76	1.36	1.28	2.98	0.96	1.41	0.021	0.083	—	0.021	3.337
CINCA	A. ESTADI.	0.269	7.99	1.97	0.13	0.73	2.08	0.79	0.186	0.010	0.078	0.000	0.007	2.453
ÉSERA	BARASONA	0.390	8.14	2.02	1.05	0.84	2.21	0.61	1.050	0.023	0.086	—	0.008	3.075
CINCA	D. ESTADI.	0.383	8.07	2.60	0.40	1.08	2.76	0.96	0.546	0.020	0.109	0.004	0.012	3.191

Tabla V. Composición química de las aguas pertenecientes a la cuenca del río Cinca, en los tramos de depresión media y sierras exteriores.

RÍO	ESTACIÓN	CE dS/m	pH	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na	K	F	B	Sr	SiO ₂
				meq/L		meq/L					ppm	mg/L	meq/L	mg/L
SOSA	PERALTA (a)	2.950	7.78	4.02	19.02	6.80	8.93	2.47	18.32	0.150	0.157	0.061	0.125	2.518
SOSA	PERALTA (b)	5.270	7.83	4.74	39.69	12.00	9.20	8.13	39.02	0.400	0.281	0.128	0.206	6.620

(a) En altos caudales

(b) En bajos caudales

Tabla VI. Composición química de las aguas pertenecientes al río Sosa, en la localidad de Peralta de la Sal.

Los manantiales salinos que todavía se utilizan para la obtención de sal mediante evaporación. Las grandes obras que se realizaban en el diapiro para aumentar la superficie de explotación de estos manantiales modificaban notablemente el régimen natural del río, por lo que no se efectuaron muestreos periódicos.

DISCUSIÓN

Las variaciones de salinidad global y composición química en los grandes ríos pirenaicos son en general de poca importancia. No obstante, en cursos menores se pueden llegar a alcanzar niveles elevados de concentración salina y composición química singular.

Desde la cabecera, con aguas de naturaleza bicarbonatado-cálcica, la tendencia general es al aumento de salinidad. Este aumento de concentración salina tiene su origen en diversos mecanismos, con predominio de los procesos naturales.

La actividad humana (residuos urbanos, industriales) parece tener poca incidencia en la composición de las aguas. Únicamente el río Gállego se ve afectado en gran medida por esta razón. Los elevados contenidos en potasio que se detectan, los más altos de los ríos pirenaicos, así como marcados picos en las concentraciones de flúor, tienen su origen en la localidad de Sabiñánigo, tal y como lo confirman los muestreos realizados antes y después de esta población, que presenta la concentración industrial más elevada de toda la zona estudiada.

Las concentraciones en potasio se mantienen elevadas todo el año, mostrando una relación inversa con los caudales. Por contra, los picos de concentración de flúor no muestran relación con los caudales o con otro parámetro físico-químico de los analizados.

Los focos de sales de origen natural son los que muestran una mayor importancia en la composición de las aguas de los ríos pirenaicos. Estos focos de sales pueden ser tanto puntuales (manantiales) como difusos (escorrentías, contacto agua-cauce).

Los focos puntuales se presentan con cierta frecuencia en la zona estudiada; así tenemos los manantiales del Baño (río Isuela), manantiales salinos de La Fueva (río Formiga), manantiales del Chaso de Rodellar (río Alcanadre), fuentes del Baño de Alquézar (río Vero), fuente de los Suspiros o de Puyarruego (río Bellós). Todos ellos presentan concentraciones salinas elevadas y composición sulfatada cálcica o clorurada sódica y son los responsables de parte de las variaciones detectadas. Otra característica que presentan es su relación con los materiales evaporíticos de las facies Keuper, origen de la salinidad de sus aguas.

Los focos difusos son de difícil localización y cuantificación; procesos de disolución entre las aguas circulantes y su cauce, fenómenos de intercambio iónico, escurrientías sobre materiales de diversa naturaleza, tanto por precipitaciones líquidas como por fusión del manto de nieve, etc.

A pesar de esta dificultad y de los escasos datos disponibles se han puesto de manifiesto algunos hechos que podrían asimilarse a este tipo de fenómenos. En los pequeños cursos fluviales que drenan los materiales arcillosos de la depresión media se encuentran composiciones anómalas, con tendencia sulfatada sódica, y relaciones cloro/sodio inferiores a uno. En los ríos Gállego e Isábena, tras atravesar estos materiales, se detecta una pequeña variación en ese sentido. CERLING *et al.* (1989) encuentran hechos parecidos en ríos franceses y norteamericanos que drenan materiales arcillosos de origen marino, atribuyéndolos a procesos de intercambio iónico de calcio y sodio, de modo que el calcio queda retenido liberándose ión sodio a las aguas. Este proceso podría resumirse según

$$\text{arcilla con sodio + calcio} \rightarrow \text{arcilla con calcio + sodio}$$

y estaría básicamente controlado por las concentraciones relativas de los iones calcio y sodio.

En los materiales evaporíticos del Keuper también tiene lugar este fenómeno de intercambio iónico, mucho más acentuado, pero también más enmascarado por las elevadas concentraciones salinas. En el río Naval, concretamente en el barranco Llastres, se han encontrado relaciones inversas entre las concentraciones de sodio y calcio y, lo que es más importante, se ha visto que en momentos de bajos caudales la liberación

de sodio es mucho más intensa, invirtiéndose el equilibrio durante periodos de elevada escorrentía.

La combinación de focos puntuales y focos difusos dentro de un mismo cauce alcanza su máxima representación en los ríos que drenan materiales evaporíticos del Keuper. El río Blanco, responsable de una gran parte de la salinidad del río Isábena, y el río Naval, afluente del Cinca, son buenos ejemplos de este hecho.

En el río Blanco se encuentra un manantial salino (Font Salá) con una salinidad de 30 gramos por litro y responsable de las altas concentraciones en cloro y sodio. Por otra parte, los extensos afloramientos de yesos proporcionan sulfatos y calcio a las aguas a través de diversos procesos. Entre éstos tenemos la disolución directa del cauce por las aguas circulantes, disolución de materiales caídos al cauce por deslizamientos y otros movimientos de masa (reptaciones), disolución subterránea a través de un pequeño campo de dolinas existente en la cabecera, escorrentías por lluvia y fusión de nieve, etc. Durante las escorrentías se ha visto que aumenta considerablemente la masa de yesos disuelta, fenómeno más acentuado cuando hay fusión de nieve, ya que las aguas percolan en horizontes del suelo más profundos y por ello menos lavados de sales.

En el río Naval el esquema es parecido, si bien existe un mayor número de manantiales salinos de más alta concentración (hasta 300 gramos por litro) y que se utilizan para la obtención de sal por evaporación (salinas de Iruelas, Rolda, Aliagar). La disolución de yesos es efectiva por diversos procesos (contactos agua-cauce, deslizamientos, escorrentías), aumentando considerablemente la masa lixiviada durante altas precipitaciones. Se ha calculado que durante un episodio tormentoso la masa de yeso supera en ocho veces a la exportada en bajos caudales.

En relación con los deslizamientos se han encontrado “cantos de arcilla armados” (*armored mud balls*) que en España tan sólo se han citado en dos lugares (El Pobo de Dueñas en Guadalajara y la depresión Guadix-Baza en Granada) por VERA *et al.* (1970) y RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ y VERA (1981).

Además de los ríos mencionados, fenómenos similares se dan en el Arroyo Salado (río Sotón), barranco del Mon (río Cinqueta), los barrancos de Agualiu y Puebla de Castro (río Ésera), Secastilla y Trillo (río Cinca) y Peralta de la Sal (río Sosa). Su importancia en el balance global de sales de los ríos pirenaicos es relativamente elevada, alcanzando gran importancia en los ríos Isábena, Sotón, Sosa y en menor proporción en el Ésera.

Las anomalías térmicas que se han detectado en el presente estudio, casi todas relacionadas también con aportes de sales, se deben a los manantiales del Baño (río Isuela), fuentes del Baño de Alquézar (río Vero) y fuente de los Suspiros o de Puyarruego (río Bellós). En el caso del río Cinqueta, quizás la anomalía más importante, se desconoce la causa directa si bien se ha localizado en una zona donde las aguas del río se infiltran en un macizo calcáreo (paso de la Inclusa).

Un último apunte puede hacerse sobre la influencia de los embalses en el régimen natural de salinidad de las aguas. En el embalse de La Peña, en el río Gállego, se ha llevado a cabo un muestreo semanal del que pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- Suavización de las oscilaciones de concentración.
- Incremento térmico global.

También se han visto variaciones importantes en los contenidos de sílice, de carácter estacional, en parte similares a las encontradas por WARD y KARAKI (1971) en un embalse norteamericano y que dichos autores atribuyen al ciclo vegetativo de las diatomeas y otras algas presentes en las aguas.

BIBLIOGRAFÍA

- AVILÉS, J.; GONZÁLEZ, M.E.; PEÑA, R. 1973. *Reconocimiento limnológico de la Cuenca del Ebro*. Dirección General de Obras Hidráulicas, M.O.P., Madrid.
- CERLING, T.E.; PEDERSON, B.L.; VON DAMN, K.L. 1989. Sodium-calcium ion exchange in the weathering of shales: implications for global weathering budgets. *Geology*, 17: 552-554.

- I.G.M.E. 1982. *Mapa Geológico de España*. Escala 1: 50.000. Hoja n.º 178. BROTO.
- LAGO, M.; VAQUER, R.; POCOVI, A.; NAVARRO, J.; MILLÁN, H.; MARTÍNEZ, M.B. 1989. Características petrológicas y geoquímicas de las doleritas toleíticas triásicas (ofitas) del sector "El Grado-Aguinaliu" (provincia de Huesca). *III Congreso de Geoquímica de España. Soria 1989*, vol. I: 109-118.
- MARGALEF, R.; PLANAS, D.; ARMENGOL, J.; VIDAL, A.; PRAT, N.; GUISET, A.; TOJA, J.; ESTRADA, M. 1976. *Limnología de los embalses españoles*. Dirección General de Obras Hidráulicas. M.O.P. Madrid.
- MARTÍNEZ, F.J.; PABLO, F.; SÁNCHEZ, J.Á. 1988. Hydrogéochimie des aquifères carbonatés du massif de Guara (Huesca, Espagne). *Hydrogéologie*, 4: 273-280.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. *Anuarios de calidad de las aguas*. Años 1970-1985.
- RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, J.; VERA, J.A. 1981. Cantos de arcilla armados actuales y fósiles en la Depresión de Guadix-Baza. *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)*, 79: 149-159.
- SANCHEZ, J.Á. 1987. *Estudio hidrológico e hidroquímico de las Sierras de Guara y sus Somontanos*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. 851 pp.
- SANCHEZ, J.Á. 1988. *Los recursos hídricos de las sierras de Guara y sus somontanos*. Colección de Estudios Altoaragoneses, n.º 27. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca.
- SANCHEZ, J.Á.; MARTÍNEZ, F.J.; SANROMÁN, J.; CASTAÑEDA, C. 1987. Salinización natural en la cuenca del río Sotón y sus efectos en el medio ambiente. *Congreso Geología Ambiental y Ordenación del Territorio*, vol. I: 513-526. Valencia.
- SANCHEZ, J.Á.; MARTÍNEZ, F.J.; SANROMÁN, J.; DE MIGUEL, J.L. 1988(a). Manifestaciones hidrológicas e hidroquímicas de flujos subterráneos procedentes de formaciones poco permeables del Terciario en el Somontano de Huesca. *Estudios Geológicos*, 44: 445-452.
- SÁNCHEZ, J.Á.; MARTÍNEZ, F.J.; SANROMÁN, J.; CASTAÑEDA, C. 1988(b). El arroyo salado de Puibolea: físico-química de sus aguas y posibilidades de utilización. *Lucas Mallada*, 1: 151-165.
- VERA, J.A.; VILLENA, J.; RIBA, O. 1970. Sobre el origen de los cantos de arcilla armados (armored mud balls). *Cuadernos de Geología. Universidad de Granada*, 1: 79-89.
- WARD, J.C.; KARAKI, S. 1971. *Evaluation of the effect of impoundment on water quality in Cheney Reservoir*. Water Resources Technical Publication, Research Report, n.º 25. USDI.

UNA NUEVA ESPECIE DE *RECTITHYRIS* DEL ALBIENSE ARAGONÉS (BRACHIOPODA, CRETÁCICO)

S. CALZADA¹
H. CALVEZ²

RESUMEN.—Se describe *Rectithyris calvezi* como nueva especie. Es una especie interesante por relacionar el género *Rectithyris* (sobre todo Albiense) con *Capillithyris* de edades algo más antiguas (Neocomiense-Aptiense).

ABSTRACT.—A new species of *Rectithyris* of Albian of Aragón. A new species, named *Rectithyris calvezi*, is described. Its main features are a carenated ventral valve and horizontally enlarged hinge plates. The close relation to some species of the genus *Capillithyris* is underlined. So *Rectithyris* (mainly Albian) seems to be evolved from *Capillithyris* (Neocomian to Aptian).

KEY WORDS.—Palaentology, brachiopoda, new taxon, Cretaceous, northern of Spain.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las citas de braquiópodos cretácicos en el Pirineo oscense han sido frecuentes desde el siglo pasado, sobre todo por parte de MALLADA

¹ Museo Geológico Seminario. Diputación, 231. E-08007 BARCELONA.

² Laboratoire de Géologie. Université Paul Sabatier 39, al. Jules Guesde. F-31062 TOULOUSE.

(1878), y se han continuado durante este siglo, destacando últimamente PEYBERNÈS (1976), quien recoge las determinaciones en nomenclatura moderna de Calzada. CALZADA (*in* MONGIN *et al.*, 1983) determinó también la fauna de Bonansa. Pero en todos esos trabajos no hay descripción de formas nuevas. Por ello es interesante divulgar como una nueva especie un pequeño conjunto de terebratulidos recolectados por uno de nosotros (H. C.) en el transcurso del trabajo de campo con vistas a la tesis.

Tras una breve introducción estratigráfica se exponen las características de la nueva especie de la manera habitual en la sistemática de los braquiópodos.

INTRODUCCIÓN ESTRATIGRÁFICA (H. C.)

En el Albiense de los Pirineos franco-españoles, y en su parte central y oriental, se han inventariado (CALVEZ, 1989) seis secuencias deposicionales en el sentido de VAIL *et al.* (1977). Abarcan desde la zona Tardefurcata (Albiense basal) hasta la zona Mantelli (Cenomaniense basal). Para cada una de estas secuencias se ha propuesto una correlación con un ciclo eustático de tercer orden en el sentido de HAQ *et al.* (1987).

La segunda secuencia (S2), de edad albiense inferior, aflora ampliamente en los Pirineos aragoneses (España), sobre todo en el amplio valle que se extiende desde la ermita de Las Arcas (localidad tipo de *Rectithyris calvezi* n. sp.) abriéndose hacia el Norte. Esta secuencia presenta la tríloga de los cortejos sedimentarios de las secuencias de tipo 2 (fig. 1). El prisma del borde de plataforma (=PBP) se reduce a unos pocos metros de calizas bioconstruidas, evocando arrecifes de rompiente (facies I.8.1 *in* CALVEZ, 1989). La megasecuencia inicial del intervalo transgresivo (=IT) se manifiesta en unas calizas basales, en cuyo seno un miembro superior de facies distales (facies I.11 y I.12 *in* CALVEZ, 1989) corona un miembro próximo de facies proximales, arrecifales o de lagoon (facies I.8.1 y I.4, respectivamente *in* CALVEZ, 1989). El progresivo paso a las margas externas, con políperos aislados, subraya todavía el carácter positivo y retrogradante de la secuencia. En el prisma del nivel superior (=PNH="Prisme de haut-niveau") y cuyo límite inferior es difícil de precisar, unas calizas

de aspecto arrecifal (nivel tipo de la n. sp.) cubren localmente las margas oscuras y de potencia hectométrica que rellenan la depresión que se abre al Norte de la ermita. El conjunto queda truncado por la importante discontinuidad que indica la base de las “Arenas del Turbón” (=AT=“Grès du Turbon”) (límite de la secuencia basal de tipo 1, de la secuencia número cinco).

La atribución cronoestratigráfica de la secuencia S2 se apoya en las siguientes observaciones (ver la posición de los números en la figura 1).

- Foraminíferos: *Simplorbitolina conulus* Schroeder, 1965 en la base de las calizas (número 1).
- *Simplorbitolina manasi* Ciry & Rat, 1953, *Arasinella marginata* (Calvez, 1989) y *Hensonina lenticularis* Moullade & Peybernès, 1973. El tránsito a las margas (número 2) se realiza progresivamente por medio de biosparitas con *S. conulus* y con *O. (Mesorbitolina) parva* Douglass, 1960.
- La asociación de nannofósiles procedentes de las margas (número 3) excluye la presencia del Albiense superior (M. BONNEMAISON, com. oral).
- Los braquiópodos recolectados al pie de los niveles bioconstruidos del prisma del nivel superior (número 4) son indicativos del Albiense inferior. En concreto se ha determinado: *Gemmarcula crassicosta* (Leymerie, 1869), *Cyclothyris regularis* (Leymerie, 1869), *Sellithyris longella* (Leymerie, 1869) y *Psilothyris oweni* (Peybernès & Calzada, 1977) (determinación y opinión de S. CALZADA).

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA (S. C.)

Orden	Terebratulida Waagen, 1883.
Familia	Terebratulidae Gray, 1840.
Subfamilia	Rectithyridinae Muir Wood, 1965.
Género	<i>Rectithyris</i> Sahni, 1929.

Especie tipo: *Terebratula depressa* Lamarck, 1819.

1960 *Rectithyris* Sahni : Sahni, p. 5.

1965 *Rectithyris* Sahni : Muir Wood, p. H 795.

1978 *Rectithyris* Sahni : Cox & Middlemiss, p. 426.

1983 *Rectithyris* Sahni : Cooper, p. 213.

Rectithyris calvezi n. sp.

Datos taxonómicos. El holotipo figurado se guarda en el Museo Geológico del Seminario de Barcelona (=MGSB) con el número 44857.A1. Procede del Albiense inferior de Las Aras, municipio de Espés (prov. de Huesca). Hoja 213, Bisaurri. La especie se dedica a su recolector, el Dr. H. Calvez, de la Universidad de Toulouse.

Diagnosis. *Rectithyris* con la valva central carenada y con la valva dorsal poco convexa. Máxima anchura hacia la mitad de la longitud. Placas cardinales muy desarrolladas horizontalmente, destacándose poco las bases crurales.

Material y dimensiones (mm). Cuatro topotipos (44857 MGSB). Un ejemplar de Bonansa (44856 MGSB) (Huesca). Dos ejemplares de Fontfroide (44788 MGSB) (Aude).

Abreviaturas: LV=longitud de la valva central; LD=longitud de la valva dorsal; W=anchura; E=espesor; EV=espesor de la valva ventral y P=distancia del umbo a la máxima anchura.

Sigla	LV	LD	W	E	EV	P
44857. A1.	23,4	21,2	19,8	10,5	7,5	11,5
44857. A2	14,8	12,0	12,4	7	5,6	7
44857. A3	20	17,3	17,1	8,5	6	10
44857. A4	18	16,4	16	7,4	5,8	9
44788. 1.	14,3	12,5	11,3	6		7
44788. 2.				4,8		5

Descripción. Conchas biconvexas o planoconvexas, de contorno oval y con la máxima anchura hacia la mitad de la longitud. Perfil sublenticular con el máximo espesor hacia la parte posterior.

Comisura posterior redondeada formando un ángulo de unos 170° en el ápice. Comisura lateral algo arqueada y algo desviada ventralmente en su parte anterior. Comisura anterior laxamente uniplegada.

Valva ventral carenada en su parte central y media, afilada en sus extremos laterales y anterior. El ángulo de unión de las dos valvas (en la comisura lateral) es agudo. Umbo corto y erecto. Foramen grande subcircular, flanqueado por dos crestas. Permesotirido. Placas deltidiales muy visibles. Ángulo apical de unos 110°. Lados del umbo rectos.

Valva dorsal muy poco convexa, con una convexidad máxima que equivale a 1/4 del espesor total.

Conchas lisas, pero en algunos ejemplares jóvenes se vislumbra una capilación.

Caracteres internos: No hay collar peduncular. Apófisis cardinal ancha y plana en su parte central. Dientes de implantación muy oblicua y de sección lingüiforme. Placas cardinales de amplio desarrollo horizontal y muy próximas a la pared de la valva dorsal. Son ligeramente cóncavas ventralmente. Las bases crurales se individualizan hacia la parte anterior de las placas, formando un ángulo casi recto con la terminación de dichas placas. Ramas crurales cortas. Apófisis crurales de sección curva y convergentes ventralmente. En su continuación las ramas crurales se inclinan dorsalmente, relacionándose con la banda transversal, que es redondeada y de moderada altura. Puntas crurales cortas.

Los datos de un braquidio reconstruido (fig. 2) son los siguientes, recordando que empleamos la notación de COOPER (1983). Medidas en mm.

Ángulo del braquidio: 48°

Longitud de la valva dorsal (LD) = 16,4

Anchura de la valva dorsal (WD) = 16

Longitud del braquidio (Ll) = 5,0

Anchura del braquidio (Wl) = 4,1

Relaciones:

$Wl/Ll = 0,82$ $c/Ll = 0,40$

$Ll/LD = 0,30$ $d/Ll = 0,16$

$Wl/WD = 0,26$ $e/Ll = 0,28$

$a/Ll = 0,56$ $f/Ll = 0,16$

$b/Ll = 0,44$

Comparación con otras especies. La valva ventral carenada, propia de la n. sp., permite su fácil distinción de otras especies del género *Rectithyris*, cuyos caracteres internos se desconocen. Nos referimos especialmente a las especies descritas por SAHNI (1960), a saber *R. expansa* y *R. recurvata* del Neocomiense (?) de la India y a *R. odiumensis*, *R. rotunda* y *R. ovalis* del Cenomaniense de la India. Excepción: la especie *recurvata* presenta algo de carenación en su valva ventral. Pero la n. sp. se distingue por el contorno oval, ya que *R. recurvata* lo tiene triangular. *R. subdepressa* (Stoliczka, 1872) no tiene la valva ventral carenada. La peculiar forma de las placas cardinales, que recuerdan mucho a las del género *Capillithyris*, diferencia la n. sp. de las especies *R. depressa*, *R. depressa scharica* y *R. shenleyensis*. Existen además otras diferencias tanto externas como internas, por ejemplo *R. depressa scharica* Smirnova, 1972, del Albiense superior de Crimea, tiene la máxima anchura en posición anterior y el umbo subrecto. La especie cenomaniense *R. wrightorum* Owen, 1988 tiene como peculiar las placas deltoidales casi ocultas y la máxima anchura en posición muy anterior.

Sobre la asignación genérica. Advirtamos previamente que *Rectithyris* muestra una amplia oscilación de sus caracteres distintivos. Los últimos autores que han explicitado diagnóstico son COX & MIDDLEMISS (1978) y COOPER (1983). Estas diagnósicos se complementan ya que en la diagnósicos de Cox & Middlemiss se destacan caracteres que no se citan en Cooper y viceversa. Hemos utilizado sobre todo la diagnósicos de Cooper, valorando mucho como carácter distintivo el ángulo agudo formado por los márgenes posterolaterales de cada valva y también la falta de capilación en los adultos.

El desigual desarrollo de las ramas crurales antes de las apófisis crurales manifestado por los diversos valores de d (nomenclatura de COOPER, 1983) se considera como una variación intragenérica. En efecto, en los valores recopilados por Cooper la relación d/Ll vale 0,00 en *R. depressa* y 0,17 en *R. shenleyensis*. En un ejemplar seccionado las dos ramas crurales muestran valores desiguales para la distancia d . En este último caso tal variación tendría valor intraespecífico.

Aspectos filogenéticos. Los caracteres externos de la nueva especie son propios de *Rectithyris*, pero en los internos hay multitud de pormenores que recuerdan mucho a los géneros *Capillithyris* y *Capillarina*. El braquidio en conjunto y la sección horizontal de las placas cardinales en particular son más propios de estos géneros que de *Rectithyris*. Por todo ello se sugiere que *Rectithyris* (sobre todo con especies de edad albiense o cenomaniense) provenga de *Capillithyris* (con especies de edad aptiense o inferior).

AGRADECIMIENTOS

A D. José M.^a Reig por su desinteresado trabajo fotográfico.

BIBLIOGRAFÍA

- CALVEZ, H., 1989. L'Albien carbonaté des Pyrénées centrales et orientales franco-espagnoles: Micropaléontologie, Sédimentologie et Stratigraphie séquentielle. *Thèse Univer. Paul Sabatier, Toulouse III* (inérita, pero de próxima publicación).
- COOPER, G.A., 1983. The Terebratulacea (Brachiopoda), Triassic to Recent: A study of the Brachidia (Loops). *Smithsonian Contributions Paleobiology*, n.º 50, 445 p., 77 pls. Washington.
- COX, M.M. & MIDDLEMISS, F.A., 1978. Terebratulacea from the Cretaceous Shenley Limestone. *Palaeontology*, 21: 411-441. London.
- HAQ, B.U.; HARDENBOL, J. & VAIL, P.R., 1987. The chronology of fluctuating sea level since the Triassic. *Science*, 235: 1.156-1.167. Washington.
- MALLADA, L., 1878. Descripción física y geológica de la Provincia de Huesca. *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*, 6, 1-439. Madrid.
- MONGIN, D.; PEYBERNÈS, B.; SOUQUET, P. & THOMEL, G., 1983. Le gisement vraconnien (Albien supérieur) de la Selva de Bonansa (Pyrénées espagnoles): Intérêt stratigraphique, paléocéologique et paléobiogéographique. *Palaeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 41: 45-63. Amsterdam.
- MUIR WOOD, H., 1965. Mesozoic and Cenozoic Terebratulidina. *In: Treatise on Invertebrate Paleontology* (ed. R.C. MOORE), part H (Brachiopoda). Geological Society of America and University Kansas Press. H762-H816.
- OWEN, E.F., 1988. Cenomanian brachiopods from the Lower Chalk of Britain and northern Europe. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 44(2): 65-175. London.
- PEYBERNÈS, B., 1976. Le Jurassique et le Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles entre la Garonne et la Méditerranée. *Thèse Doctorat Université Toulouse*. 459 p. Toulouse.
- SAHNI, M.R., 1960. Revision of the Cretaceous Terebratulidae of Southern India with descriptions of two species from the East Coast Gondwanas. *Memoirs Geol. Survey India. Palaeontologia Indica, new series*, 35, 34 p., 5 pl. Dehli.
- SMIRNOVA, T.N., 1972. Rannemelobie brakiopodoi Krima i severnogo Kabkasa. *Akad. Nauk SSSP*, 143 p., 13 tab. Moskva.
- STOLICZKA, F., 1872. Cretaceous fauna of Southern India. *Palaeontologia Indica*, 4: 1-31. 7 pl.
- VAIL, P.R.; MITCHUM, R.M. JR.; TODD, R.G.; WIDMERI, J.W.; THOMSON, S.; SANGREE, J.B.; BUBB, J.N. & HATELID, W.G., 1977. Seismic Stratigraphy and global changes of sea level. *In: Seismic Stratigraphy. Application to hydrocarbon exploration. AAPG Mem.*, 26: 49-212. Tulsa.

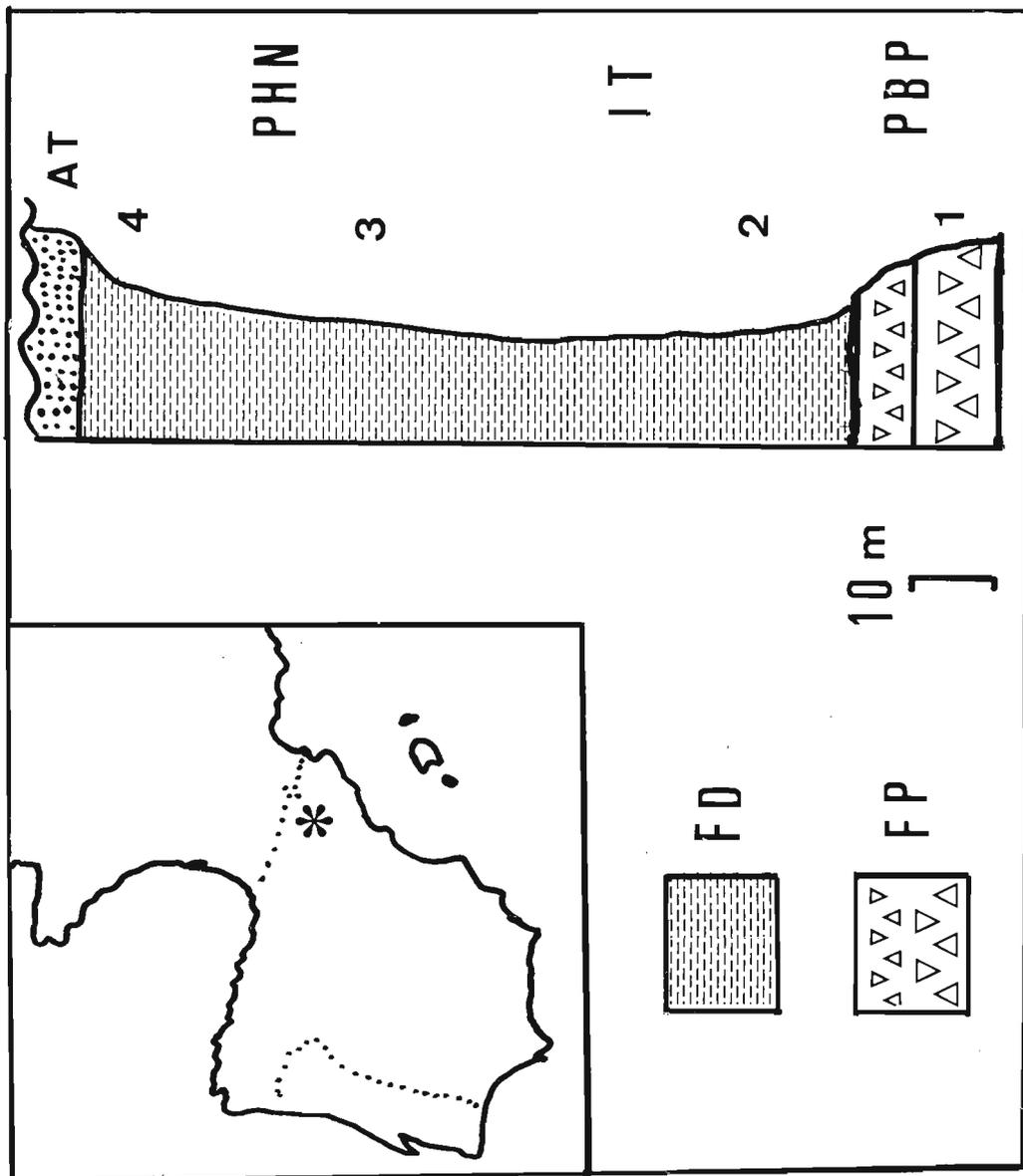


Fig. 1. Esquema de situación (asterisco) y posición de la muestra de braquiópodos (n.º 4) en la secuencia sedimentaria S2, incluida en su totalidad en el Albiense inferior. Las arenas del Turbón (=AT) se consideran ya del Albiense medio. Símbolos no explicados en el texto: FD=facies distales en general (margas y margocalizas dominantes), FP=facies proximales y de borde de plataforma (calizas, areniscas, etc.). Ver explicación para las restantes abreviaturas en la introducción estratigráfica (simplificado de CALVEZ, 1989).

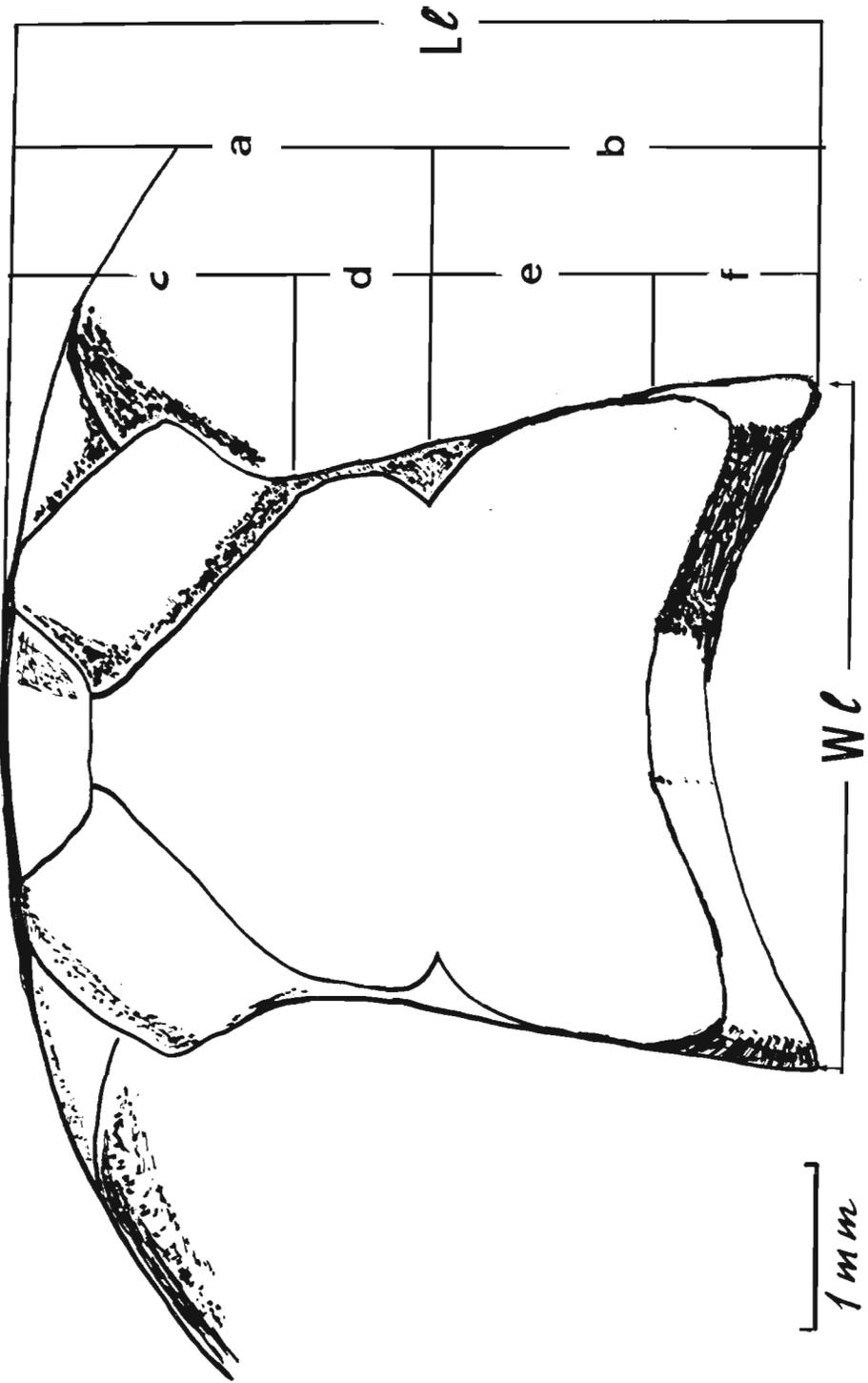


Fig. 2. Reconstrucción de un braquidio de *Recrithyris calvezi* n. sp. Ver explicación en el texto. El braquidio muestra una cierta asimetría.

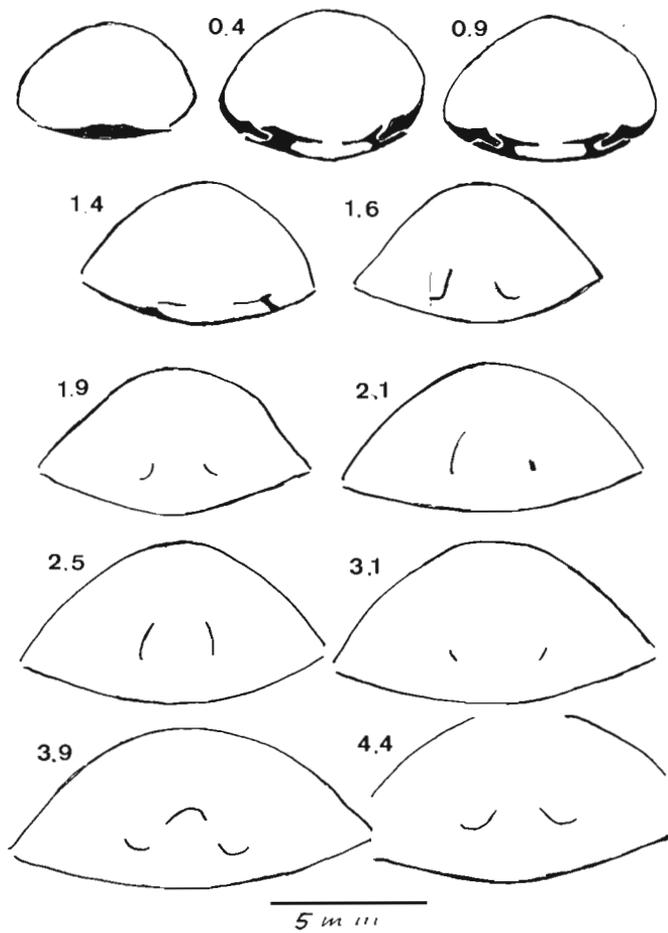


Fig. 3. Secciones seriadas de *R. calvezi* n. sp. Distancias acumulativas en mm. Ejemplar 44857 A4. Albiense inferior de Espés (Huesca).

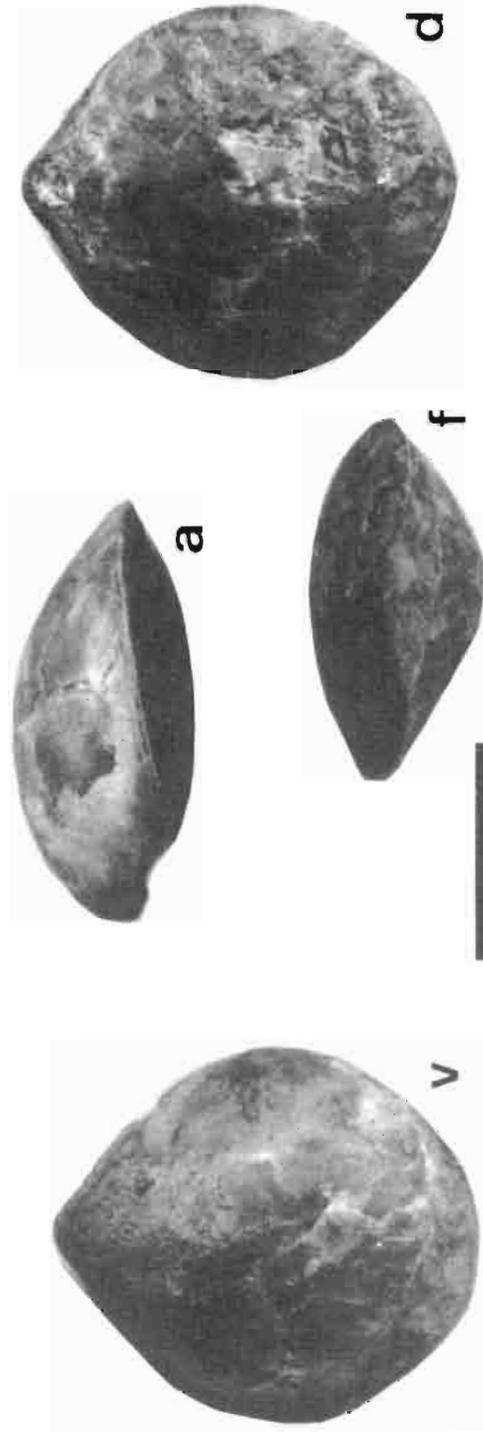


Fig. 4. *Rectithyris calvezi*, n. sp. Holotipo. Albiense de Espés (Huesca). a.=vista lateral, f.=vista dorsal, d.=vista ventral y v.=vista frontal. Trazo equivalente a 1 cm (Fotos: J. M.^a Reig).

UNIDAD OBSTÉTRICA DE UN HOSPITAL COMARCAL I. DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

J.M. GACÍAS¹

E. CRUZ¹

M.C. GONZÁLEZ MORÁN¹

A. LÓPEZ BONILLA¹

P. CONTE¹

J. SIERRA¹

L. PEDRÓS¹

RESUMEN.—Se expone la experiencia de cinco años de funcionamiento de un servicio de obstetricia en un hospital de ámbito comarcal. Se presentan los datos epidemiológicos básicos de las peculiaridades geográficas y de demografía sanitaria de la región, así como de las 3.002 mujeres a quienes se les asistió el parto en nuestro hospital: edad, estado civil, peso, talla, preparación al parto, número de visitas prenatales, antecedentes obstétricos, paridad, consumo de drogas, hospitalización prenatal, ganancia ponderal, edad gestacional, sexo del recién nacido, días de estancia hospitalaria postparto y grupos sanguíneos y factor Rh de las madres y neonatos. Se explican cuáles son las diferencias encontradas con respecto a la experiencia de otros centros asistenciales y la motivación de las mismas.

¹ Hospital Comarcal del INSALUD. Servicios de Ginecología y Obstetricia, Pediatría y Análisis Clínicos. Ctra. Nacional 240. E-22300 BARBASTRO (HUESCA).

ABSTRACT.—Analysis of 3.002 births delivered in a local hospital since it began to operate in December 1984 to January 1990. This is a retrospective study of the geographical peculiarities and geographic health conditions in the area, basic epidemic data and obstetrical data.

KEY WORDS.—Local hospital, epidemic data, geographical peculiarities.

INTRODUCCIÓN

Desde la perspectiva de cinco años de funcionamiento del Hospital de Barbastro, de taámbito comarcal, se analizan globalmente los resultados obtenidos en nuestro Servicio de Maternidad. Se estudian un total de 3.002 partos y se analizan estadísticamente desde la doble óptica de “Datos epidemiológicos” (I) y “Datos obstétricos y resultados perinatales” (II).

El objetivo del presente trabajo es exponer la experiencia de cinco años del Servicio de Obstetricia, analizando los datos básicos que permiten establecer parámetros de comparación con los aportados por otros centros asistenciales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de la población

El Hospital de Barbastro, perteneciente a la red hospitalaria del Instituto Nacional de la Salud (INSALUD), es el centro de referencia para la población del sector oriental de la provincia de Huesca. En el mapa sanitario de la Comunidad Autónoma, el Área 1 abarca la totalidad de la provincia de Huesca (fig. 1), dividiéndose en dos sectores sanitarios: sector Huesca y sector Barbastro. La población adscrita al Área 1 es de 218.364 habitantes (1), de los que 107.901 corresponden al sector Barbastro (2) (tabla I).

El sector de Barbastro cubre la asistencia de cinco comarcas bien definidas: Sobrarbe, Ribagorza, Barbastro, Monzón, La Litera y Bajo Cinca (3). La población se agrupa en 118 municipios, de los que únicamente

ZONAS DE SALUD

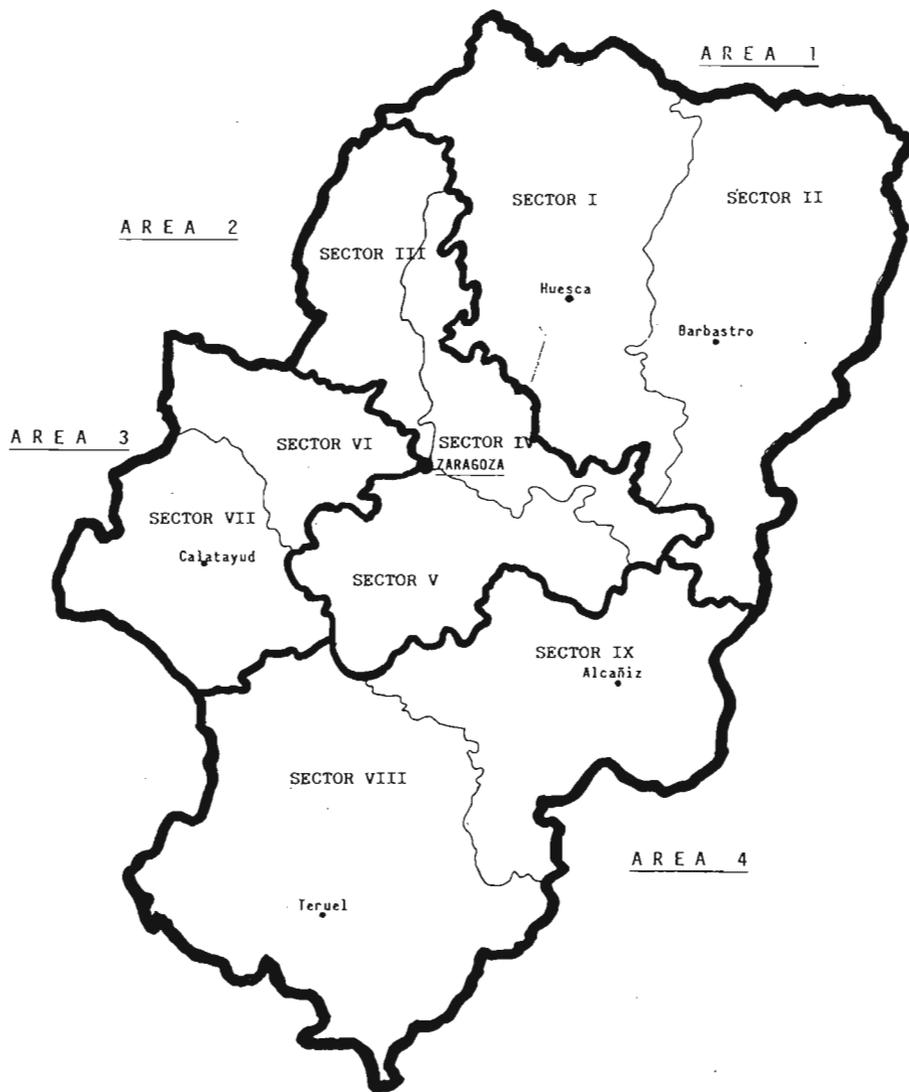


Fig. 1. Mapa sanitario de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Tabla I

POBLACION DEL SECTOR II DEL AREA 1 DE SALUD.

SOBRARBE	6.675
RIBAGORZA	12.828
BARBASTRO-MONZON	44.596
LA LITERA	20.860
BAJO CINCA	23.042
TOTAL	107.901

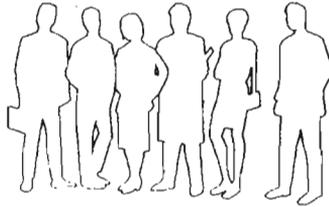


Tabla II

DISTRIBUCION POR NUCLEOS DE POBLACION

HABITANTES	NUCLEOS URBANOS
< 500	77
500 - 1.000	14
1.000 - 5.000	23
> 5.000	4



cuatro cuentan con más de 5.000 habitantes. El 70% de la población vive en municipios con menos de 500 habitantes (4) (tabla II).

La población es estacionaria desde el punto de vista demográfico y considerada desde la perspectiva socioeconómica es fundamentalmente agraria.

Geográficamente, la población se distribuye en dos zonas bien delimitadas: la "pirenaica", escasamente poblada, con comunicaciones deficientes y a distancias del hospital que en algunos casos superan los 100 Km, y la zona de "Litera o Bajo Cinca", más poblada, mejor comunicada y con mayor desarrollo socioeconómico.

Existe, asimismo, una población "flotante" que llega a ser considerable en épocas vacacionales, influyendo decisivamente en los distintos Servicios del Hospital, incluyendo nuestro Servicio de Ginecología, pero no así en la Unidad Obstétrica si excluimos los abortos espontáneos.

CONTROL OBSTÉTRICO. RECOGIDA DE INFORMACIÓN UNIFICADA

El control obstétrico de las gestantes se realiza en tres unidades básicas: consulta externa del hospital (habitantes de Barbastro y zonas de influencia) y centros de especialidades de Monzón y Fraga (habitantes en sus respectivos municipios de influencia).

La historia clínica y el seguimiento asistencial están unificados. Los ocho facultativos especialistas de Área, integrados en la plantilla del Hospital de Barbastro, utilizan idénticos protocolos prenatales y el mismo modelo de historia clínica, que se remite al hospital tras la recogida de datos. Desde enero de 1986 se utiliza un formato codificado de recogida de datos que se cierra al alta hospitalaria excepto en los apartados de "Resultado perinatal" y "Complicaciones puerperales", que se cumplen en las consultas de revisión puerperal a los 40 días del parto. Retrospectivamente, se han añadido los datos de los partos anteriores a 1986, de tal forma que disponemos de la información codificada de todos los partos acaecidos en el hospital desde su apertura en 1984 (tabla III). Estos datos se almacenan en un ordenador PC utilizando el programa DBASE III de Asthon Tate, en 64 campos que proporcionan información sobre 204 variables.

Estudio realizado

El material de estudio proviene de los 3.002 partos asistidos en el Servicio desde su implantación en septiembre de 1984 hasta enero de 1990. Todos han contado con la presencia de un ginecólogo y un pediatra. La recogida la ha efectuado siempre un ginecólogo del Servicio, a excepción del partograma y hoja de parto, que han sido cumplimentados por una matrona y supervisados por el ginecólogo que asistió al nacimiento. Analizamos la edad materna en el momento del parto, su estado civil, peso y talla, realización de preparación al parto, número de visitas prenatales, antecedentes obstétricos, gestaciones anteriores, paridad previa, consumo de alcohol y tabaco, drogodependencias, hospitalizaciones prenatales, ganancia ponderal, edad gestacional al parto, sexo del recién nacido, estancia hospitalaria postparto, grupos sanguíneos y factor Rh de madres e hijos.

RESULTADOS

Edad materna

La edad media de las mujeres en nuestro medio en el momento del parto es de 27'6 años, con un mínimo de 15 y un máximo de 46. Desviación estándar: 5'0817. En la tabla IV presentamos la distribución por edades.

Estado civil

El 97'7% de todas las parturientas asistidas durante los cinco años están casadas o conviven con una pareja estable. Un total de 69 mujeres (2'3%) son solteras o separadas o manifiestan no convivir con una pareja estable durante su embarazo.

Peso previo a la gestación

El peso medio habitual previo a la gestación es de 58'06 Kg, con un máximo de 115 y un mínimo de 35, siendo la desviación estándar de 8'7.

Talla

La talla media de las parturientas es de 158'96 cm, con un máximo de 185 cm, un mínimo de 140 cm y una desviación estándar de 6'03.

Preparación al parto

Realizan algún tipo de preparación al parto el 33'7% de las gestantes ("charlas" de preparación y/o ejercicios respiratorios con gimnasia maternal). En las tres unidades de control se oferta preparación maternal impartida por una matrona. La causa de que dos tercios de las mujeres no reciban ningún tipo de información-preparación en grupos puede estar ligada a la dispersión geográfica, a la excesiva distancia a la unidad de control y a la infraestructura vial deficiente anteriormente referidas.

Número de visitas prenatales

Aceptando como válida la recomendación de la práctica francesa (5), que establece en cuatro consultas prenatales el mínimo de visitas para considerar que un embarazo ha sido controlado médicamente, sólo el 3'94% de las parturientas de nuestro medio acuden al hospital con menos de cuatro controles médicos prenatales (tabla V). La media de visitas médicas durante cada embarazo es de 7'3, con un mínimo de 0, un máximo de 19 y una desviación estándar de 2'3.

Antecedentes obstétricos

El 43'96% de las parturientas alumbran su primera gestación, mientras que el 56'04% habían estado alguna vez embarazadas.

El 14'35% de las embarazadas no primigestas tuvieron al menos un aborto anterior a la gestación actual.

El 51'69% de las parturientas son primíparas en el momento del parto.

En el 2'1% de las gestantes controladas existe antecedente de muerte perinatal. Este porcentaje asciende al 3'92% si acotamos la muestra a las mujeres no primigestas.

A un 4'11% del total de las gestantes se les ha practicado intervención cesárea previamente al embarazo actual. Eliminando las primigestas, el porcentaje asciende al 7'34%.

EDAD MATERNA

	N	%
< 20 AÑOS.	117	3.90
20-29 AÑOS.	1956	65.16
30-39 AÑOS.	859	28.60
> 39 AÑOS.	70	2.34

TABLA IV

NUMERO DE CONTROLES PRENATALES

	N	%
> CUATRO VISITAS	118	3.94
< TRES VISITAS	2840	96.06

TABLA V

GANANCIA PONDERAL

	PESO PREVIO	PESO FINAL	GANANCIA PONDERAL
MEDIA	58.06	68.75	10.69
MINIMO	35	46	-7
MAXIMO	115	121	30
DS.	8.70	8.69	3.67

TABLA VI

Consumo de alcohol y tabaco

Un 26'6% del total de gestantes fuma cinco o más cigarrillos al día durante su embarazo, porcentaje ligeramente inferior al de los países europeos según la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) (6) y similar al de los núcleos urbano-industriales de nuestro país (7).

El 11'09% de las gestantes controladas manifiesta ingerir al menos un vaso de vino en cada una de las dos comidas principales durante su embarazo.

Tóxicos y drogas

Han empleado algún tipo de *medicación contraindicada* durante su embarazo el 1'03% de las gestantes.

Hemos asistido a cuatro embarazadas heroínómanas. Tres de ellas, con síndrome clínico de abstinencia, han sido tratadas con metadona. No podemos ofrecer porcentajes fiables de adicción a drogas "duras" o "blandas", dada la negativa general de las pacientes a reconocer su dependencia, habitualmente por miedo al rechazo social.

Hospitalización prenatal

Nuestro porcentaje de hospitalización prenatal (10'9% de las gestantes) es excesivamente alto (8). Pacientes con patologías que no requieren estrictamente ingreso hospitalario, sino seguimiento ambulatorio más o menos frecuente (metrorragias leves del primer trimestre, falsos trabajos de parto, etc.), han de ser ingresadas en ocasiones, ya que las distancias al domicilio habitual de las pacientes y las deficientes carreteras hacen invertir hasta dos horas en el desplazamiento al hospital.

Ganancia ponderal

El peso medio de las mujeres al concluir su gestación es de 68'75 Kg, con un máximo de 121 y un mínimo de 46 Kg, siendo la desviación estándar de 8'69.

La ganancia media de peso durante el embarazo es de 10,69 Kg, con un máximo de 30 Kg y un mínimo de -7 Kg, siendo la desviación estándar de 3'67 (tabla VI). La ganancia ponderal media es similar a la comunica-

EDAD GESTACIONAL

	N	%
< 37 Semanas.	108	3.61
37-42 Semanas.	2706	90.12
> 42 Semanas.	188	6.27

TABLA VII

GRUPOS SANGUINEOS

	MADRES	HIJOS
GRUPO A	46.59 %	44.04 %
GRUPO B	8.41 %	7.71 %
GRUPO O	42.12 %	45.15 %
GRUPO AB	2.88 %	3.10 %
Rh POSITIVO	82.29 %	79.78 %
Rh NEGATIVO	17.71 %	20.22 %

TABLA VIII

da por la mayoría de los autores en entornos socioeconómicos muy diferentes (9, 10, 11, 12).

Edad gestacional al parto

El 3'61% de las gestaciones concluye antes de la 37.^a semana; el 90'12% finaliza entre las semanas 37.^a y 42.^a, y el 6'27% sobrepasa la 41.^a semana completa (tabla VII).

La cifra de partos pretérmino es sensiblemente inferior a la comunicada por ORDAS (13) para los hospitales de la Seguridad Social. Por deficiente dotación de recursos (14, 15) no disponemos de unidad de Perinatología con las suficientes garantías de calidad y las amenazas de parto pretérmino con peso fetal calculado inferior a 1.500 g son remitidas al hospital regional de referencia si no responden al tratamiento tocolítico.

tableta sexo recién nacido

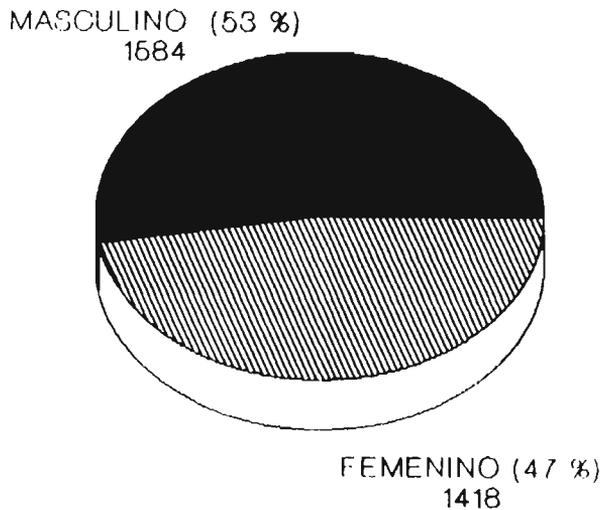


Fig. 2. Sexo del recién nacido (3.002 nacimientos).

Sexo del recién nacido

El 52'78% de los nacidos son varones y el 47'22%, niñas (fig. 2).

Estancia puerperal

La media de estancia hospitalaria postparto es de 3'69 días, con un máximo de 21 días y un mínimo de 1 día. Desviación estándar: 1'93.

Las mujeres que han dado a luz por vía vaginal permanecen una media de 3'21 días en el hospital, mientras que las que han alumbrado mediante cesárea tienen una estancia media puerperal de 7'29 días.

Grupos sanguíneos y factor Rh

En la tabla VIII presentamos la distribución en porcentajes de los diferentes grupos sanguíneos de las madres e hijos, así como del factor Rh.

COMENTARIOS

La reforma sanitaria en desarrollo en nuestro país contempla la potenciación de la asistencia hospitalaria en Áreas sanitarias con dos fines sanitarios prioritarios: evitar la masificación de los grandes centros regionales y acercar la atención médica a los potenciales usuarios.

La información disponible sobre el funcionamiento de los hospitales de ámbito comarcal parece escasa y puede dificultar la planificación de la asistencia.

Los datos que presentamos son exponentes de las posibilidades de un hospital de ámbito comarcal, con las peculiaridades de localización y funcionamiento descritas con anterioridad.

Es destacable la dispersión de la población asistida y las distancias de los núcleos urbanos al hospital, que superan en muchos casos los 100 Km, con un tiempo invertido en la llegada al hospital que puede sobrepasar las dos horas en invierno. A pesar de ello, la infraestructura sanitaria nos permite la prevención de patologías y la promoción de la salud, como lo prueba la media de visitas durante el embarazo, superior a las siete visitas establecidas como ideales por la O.M.S. para un buen control médico del

embarazo, y el hecho de que el 96'06% de las 3.002 parturientas haya dado a luz con más de cuatro controles médicos durante su gestación, porcentaje muchas veces inalcanzable en áreas más pobladas (16, 17, 18).

En cuanto a los datos básicos recogidos, la edad media de las parturientas, antecedentes obstétricos, consumo de tabaco y alcohol, talla, peso, ganancia ponderal, sexo del recién nacido y días de permanencia hospitalaria, son similares a los de otros hospitales de la Seguridad Social, incluso a los de las áreas metropolitanas más pobladas de este país, mientras que existen diferencias en las variables preparación al parto, número de visitas prenatales, hospitalización prenatal y edad gestacional al parto, como hemos expuesto previamente. La proporción de grupos sanguíneos y factor Rh es una característica de la población local que nos plantea un estudio no sesgado de la población total de nuestra Área sanitaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Censo Oficial de la Provincia de Huesca*. 1988.
2. *Organigrama de Áreas, Sectores y Zonas de Salud de la Comunidad Autónoma de Aragón*. Noviembre. 1986.
3. *Memoria del Hospital de Barbastro*. Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de la Salud. 1988.
4. *Anuario Estadístico Aragonés*. Diputación General de Aragón. 1987.
5. C. RUMEAU-ROUQUETTE, G. BREART, C. MAUZABRUN, M. CROST & Y. RABARISON: Évolution de la pathologie périnatale et de la prévention en France. *J Gyn Obs Biol Reprod*, 7: 905.
6. O.M.S.: *Consecuencias del tabaco para la salud*. Serie de Informes Técnicos de la Organización Mundial de la Salud. N.º 568.
7. M. PRADA, E. CRUZ & A. ALEGRE: *Consumo de tabaco y gestación. Estudio clínico de sus consecuencias*. Progr Obstet Ginecol. 26-1. 1983.
8. A. ALEGRE VILLARIZ: Tesis Doctoral. *Repercusiones del trabajo materno sobre las complicaciones de la gestación y los resultados perinatales*. 1981.
9. CALDEYRO BARCÍA: Simposio *La nutrición de la madre en relación con los resultados del producto de su embarazo: el nuevo ser humano*. Barcelona. 1980.

10. L. CHESLEY & J. ANNITO: Pregnancy in patients with hypertensive disease. *Am J Obstet Gynecol*, 53: 372.
11. K. SOZUKI: Ganancia ponderal durante el embarazo. *IX Congreso Mundial de Obstetricia y Ginecología*.
12. J. SINGER, M. WESTPHAL & K. NISWANDER: Relationship of weight gain during pregnancy to birth weight and infant growth and development in the first year of life. *Obstet Gynec*, 31: 417-423.
13. J. ORDAS, J. USANDIZAGA & A. GONZÁLEZ: La asistencia obstétrica en 18 hospitales de la Seguridad Social española durante 1976. *Act Obs Gin Hisp-Lus*, 26: 133-165.
14. J. SIERRA y cols.: Asistencia pediátrica en un hospital comarcal. Experiencia de dos años. *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Pediatría*. 1987.
15. X. ALLUÉ & P. LORÉN: La asistencia pediátrica en el hospital comarcal. *An Esp Pediatr*, 14: 219-225.
16. G. RYAN, P. SWEZENCY & A. SOLOLA: Prenatal care and pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol*, 137: 876-881.
17. L. TEJERIZO y cols.: Algunos factores que influyen en el peso del recién nacido. *Act Gynecol*, 33: 321.
18. N. KAMINSKI y cols.: Enquête sur un échantillon représentatif des naissances en France. *Rev Épidém et Santé Publ*, 26: 29-46.

UNIDAD OBSTÉTRICA DE UN HOSPITAL COMARCAL II. DATOS OBSTÉTRICOS Y RESULTADOS PERINATALES

E. CRUZ¹
J.M. GACÍAS¹
J.V. GONZÁLEZ NAVARRO¹
M.A. ARAGÓN¹
C. FUENTE¹
J.M. RAMÓN¹
J.M. OLIVÁN¹

RESUMEN.—Durante los cinco años de funcionamiento de nuestro hospital se han asistido 3.002 partos. Nuestra tasa de recién nacidos pretérmino (<37 semanas) ha sido del 3'61%. El tipo de parto fue: espontáneo en cefálica, 82'21%; instrumentales (fórceps y ventosa), 6'66%; cesárea, 9'9%, y nalgas vía vaginal, el 1'23%. Recién nacidos de bajo peso (<2.500 g): 3'96%. La mortalidad perinatal ampliada es del 6'32%. El 98'83% de nuestros recién nacidos tienen un Apgar a los cinco minutos ≥ 7 y sólo el 0'74% es 5 o menos. El pH arterial de cordón $> 7'24$ lo presentan el 78'55% de los niños y sólo el 7'24% presentan un pH inferior a 7'2. Las complicaciones puerperales más frecuentes son: dehiscencia de sutura (3'4%) e infección urinaria (2'89%). Explicamos algunas peculiaridades de estos hospitales de ámbito comarcal, que creemos no menoscaban en absoluto la asistencia obstétrica y neonatal realizada, obteniendo unos resultados perinatales comparables a los de los demás centros hospitalarios de nuestro país.

¹ Hospital Comarcal del INSALUD. Servicios de Ginecología y Obstetricia y Pediatría. Ctra. Nacional 240. E-22300 BARBASTRO (HUESCA).

ABSTRACT.—Analysis of 3.002 births delivered in a local hospital since it began to operate in December 1984 to January 1990. The rate of premature birth was 3.61%. The type of delivery was: 82.21%, spontaneous in vertex; 6.66%, instruments (forceps and vacuum); 9.9%, cesarean section, and breech birth, 1.23%. Neonates with low weight (<2.500 g): 3.96%. Perinatal mortality: 6.32%. 98.83% of our births have an Apgar score five minutes later ≥ 7 , and only 0.74% is 5 or less. The arterial cord pH >7.24 is presented in 78.55% of the children, and only 7.24% present a pH lower than 7.2. Here we present some peculiarities of these local hospitals which, we think, do not diminish in any way the obstetric and neonatal care in practice, obtaining perinatal results comparable to other hospitals in our country.

KEY WORDS.—Local hospital, obstetric assistance, obstetrical data, perinatal results.

INTRODUCCIÓN

En esta segunda parte de nuestro análisis sobre la experiencia de cinco años de funcionamiento de un hospital comarcal, estudiamos los datos obstétricos, aspectos asistenciales y resultados perinatales obtenidos.

Se analiza un total de 3.002 partos asistidos y significamos junto con otros autores (1) que, aunque el objetivo fundamental de nuestra especialidad, “el mayor bienestar materno-fetal”, es común a todos los equipos obstétricos, las medidas y pautas obstétricas para conseguirlo no coinciden exactamente.

Mientras que en la mayoría de los grandes centros hospitalarios los partos operatorios (vía vaginal y cesárea) han experimentado un progresivo incremento hasta estabilizarse e incluso descender en los últimos años (2, 3), nosotros mantenemos una tasa constante, siendo llamativa la diferencia correspondiente al “parto instrumental” (fórceps + ventosas = 6.6% en nuestro material) al tener que eliminar la indicación fundamental de otros autores: “acortamiento o alivio del expulsivo”, que justifica el 68.1% de los fórceps de A. García Fernández, 1990 (1), debido a nuestras características hospitalarias y a no disponer específicamente en nuestro Servicio de los modernos métodos de anestesia de conducción “a demanda”.

EDAD GESTACIONAL 3002 NACIDOS

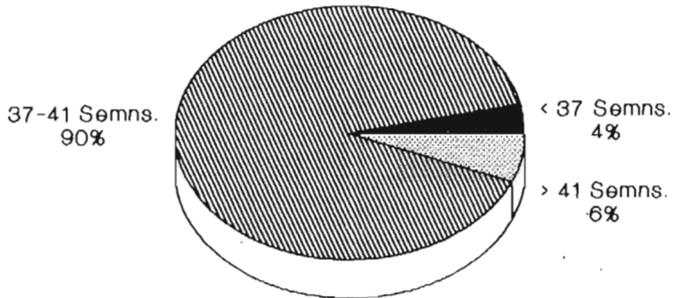


FIGURA 1

TIPO DE PARTO 3002 NACIDOS

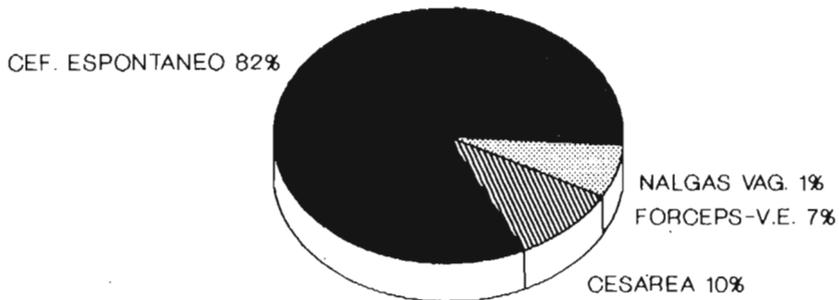
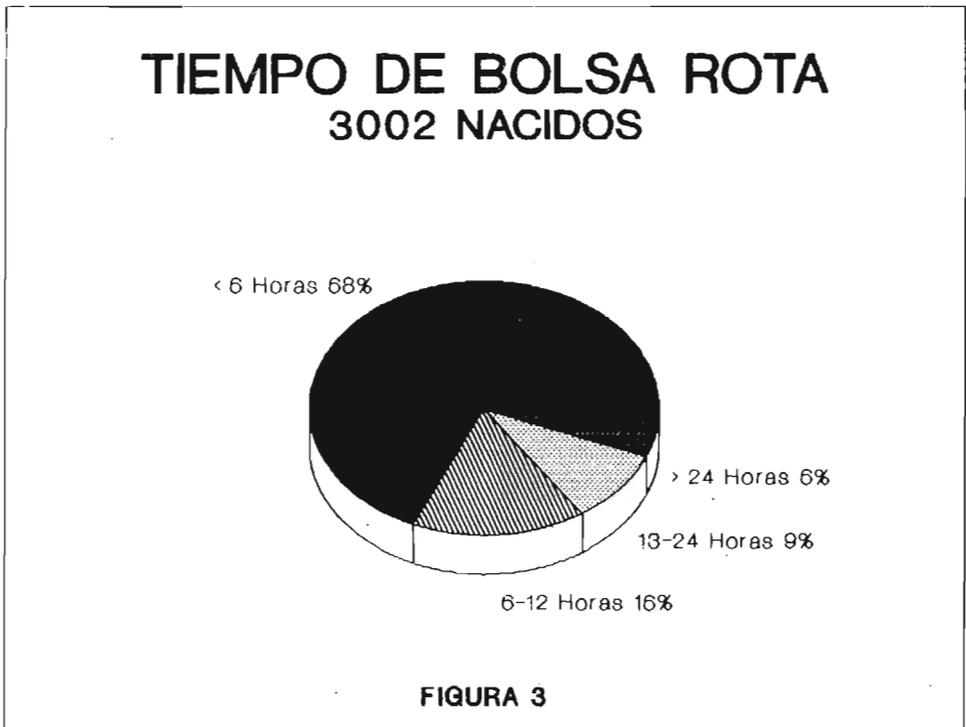


FIGURA 2

MATERIAL Y MÉTODOS

Analizamos nuestra asistencia al parto en el período comprendido entre diciembre de 1984 y enero de 1990. Valoramos la edad gestacional en el momento del parto, el tipo de parto, el parto operatorio, el tiempo de bolsa rota, el peso del recién nacido, la morbilidad neonatal (Apgar al minuto y a los cinco minutos y pH arterial del cordón umbilical), el tipo de reanimación neonatal aplicada por el Servicio de Pediatría, la morbilidad perinatal y las complicaciones surgidas en el momento del parto, así como las puerperales.

Asimismo, hemos elaborado la curva propia de pesos fetales según el sexo del recién nacido.



RESULTADOS

Edad gestacional

La edad gestacional de las mujeres que paren en nuestro centro es como sigue (fig. 1):

<37 s:	3'61%
37-41 s:	90'12%
>41 s:	6'27%

datos que, como indicamos en nuestro trabajo anterior (I. "Datos epidemiológicos"), no incluyen aquellos partos pretérmino calculados como <32 semanas y/o <1.500 g, que si son susceptibles de traslado sin riesgo fetal ni materno son remitidos al hospital terciario de referencia.

Tipo de parto

En principio en nuestro centro todas las pacientes son monitorizadas: control de dinámica uterina mediante registro externo y control de la frecuencia cardíaca fetal recogiendo la señal cardíaca fetal por ultrasonidos (ECG abdominal y/o ECG directo).

Nuestros partos terminan (fig. 2): el 82'21% de forma cefálica espontánea, el 6'66% instrumentales, un 9'9% mediante cesárea y un 1'23% parto vaginal de nalgas.

En los partos que finalizan mediante operación cesárea hay 68 presentaciones de nalgas, por lo que la cifra total de nalgas es de 3'5%, porcentaje similar al referido por la mayoría de los autores (4, 5, 6, 7).

Tiempo de bolsa rota

En nuestra ficha codificada de recogida de datos anotamos como latencia el tiempo que transcurre desde que se produce la rotura de membranas hasta que tiene lugar la expulsión fetal. El tiempo de latencia que hemos obtenido coincide en su distribución con la mayoría de las series publicadas. En nuestro medio ha sido (fig. 3):

<6 h:	68'44%
6-12 h:	16'08%
13-24 h:	9'43%
>24 h:	6'06%,

datos que sólo hacemos constar y que serán objeto de otro estudio relacionado con las complicaciones y tipos de las mismas.

Peso del recién nacido

Existen múltiples curvas de crecimiento intrauterino realizadas para diferentes poblaciones y con muestras sobre las que se han recogido los datos que presentan grandes variaciones: desde los 92.000 niños de G. STERRY, 1970 (8), a los 1.100 de ABRIL, 1974 (9), existe todo tipo de cifras intermedias (27). Destacadas son, por su uso generalizado, las de Lubchenko, con 16.000, y las de Freeman (10), con 17.000.

Nosotros también hemos elaborado nuestra curva de pesos al nacer, distribuida por sexos (fig. 4 y 5).

La distribución de los pesos de los recién nacidos en nuestro hospital es (fig. 6):

500-999 g:	6 (0'2%)
1.000-1.499 g:	5 (0'17%)
1.500-1.999 g:	14 (0'47%)
2.000-2.499 g:	94 (3'12%)
2.500-2.999 g:	520 (17'32%)
3.000-3.499 g:	1.399 (46'6%)
3.500-3.999 g:	777 (25'9%)
>3.999 g:	187 (6'22%)

Morbilidad neonatal

Puntuación del test de Apgar

El test de Apgar valora cinco signos del recién nacido (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tono muscular, color y reflejos) mediante

PESO EN GRAMOS AL NACER

SECTOR II PROVINCIA DE HUESCA

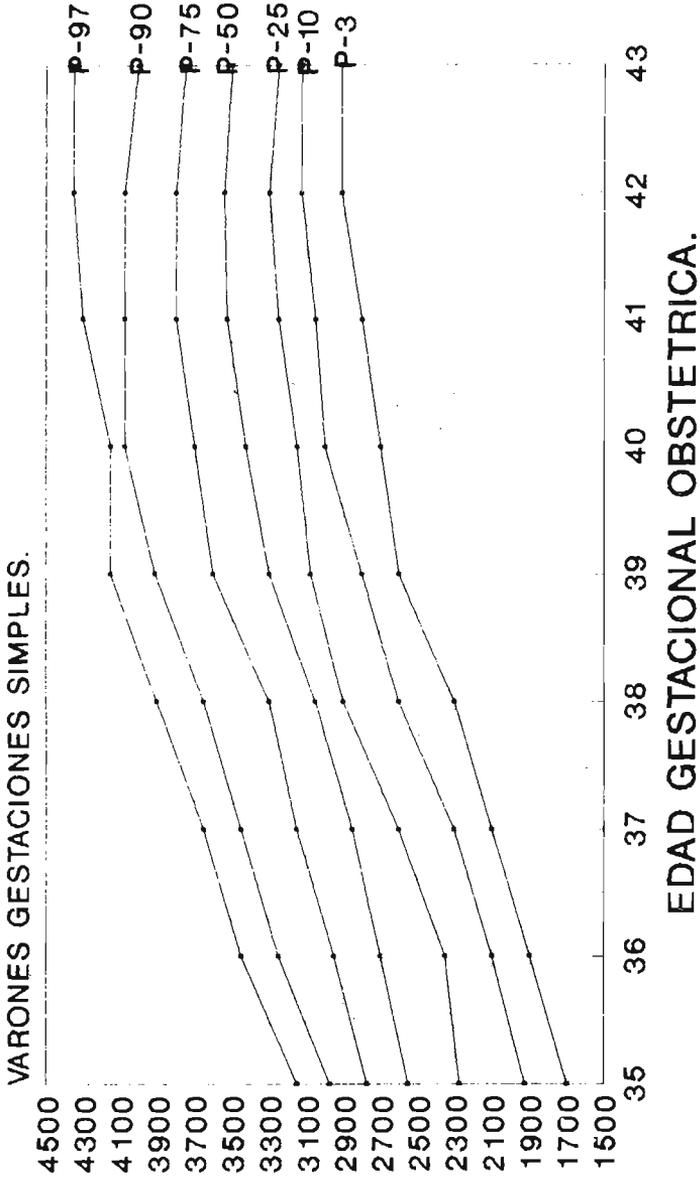


FIGURA 4.

PESO EN GRAMOS AL NACER

SECTOR II PROVINCIA DE HUESCA

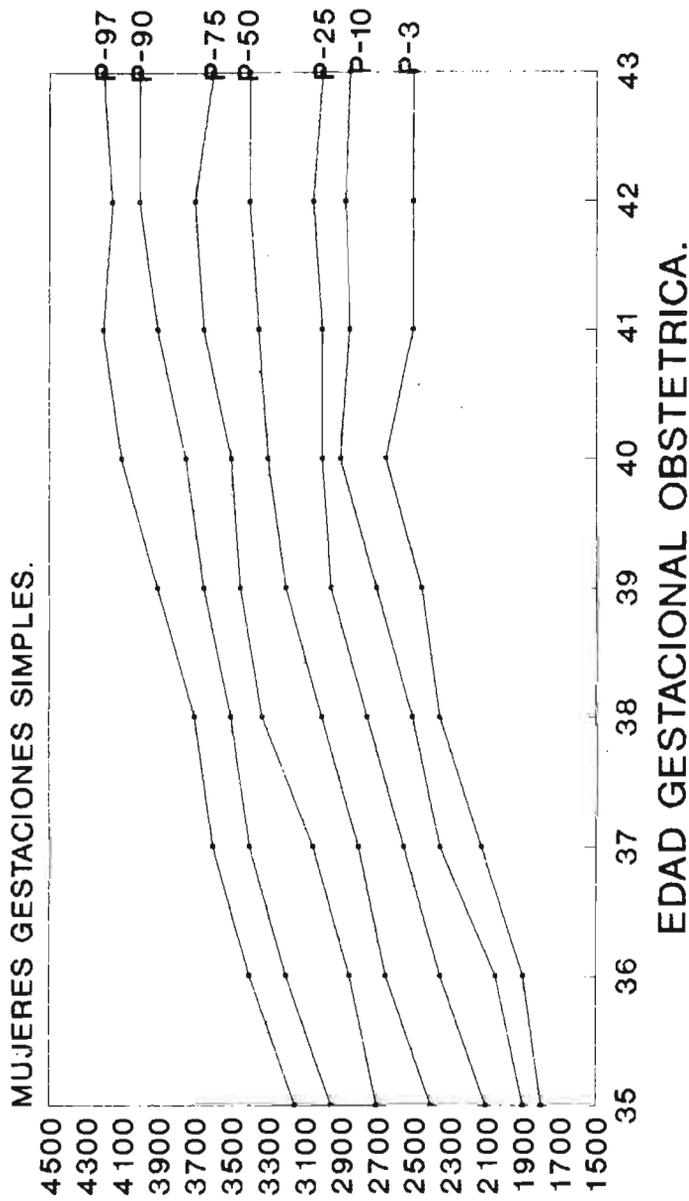


FIGURA 5.

una puntuación de 0 a 2 puntos para cada uno de ellos, al minuto y a los cinco minutos del nacimiento.

Se considera que la puntuación obtenida en el primer minuto de vida expresa la repercusión del trabajo de parto sobre el feto y la obtenida a los cinco minutos la adaptación del recién nacido a la vida extrauterina.

En nuestro hospital, esta puntuación ha sido aplicada por facultativos especialistas del Servicio de Pediatría, que han estado presentes en el momento del parto. Los resultados, distribuidos por grupos, son los siguientes:

Apgar 1 min.:	<4:	1'78%
	4-6:	1'86%
	>6:	96'36%
Apgar 5 min.:	<4:	0'47%
	4-6:	0'7%
	>6:	98'83%

El resultado del Apgar al primer minuto puede estar influenciado entre otras causas por la depresión anestésica, mientras que el valor numérico de los cinco minutos es más fiable en cuanto a pronóstico del futuro bienestar fetal.

Una puntuación de Apgar a los cinco minutos menor de seis se acepta generalmente como prueba de asfixia (11, 12) con un pronóstico reservado según el proyecto colaborativo perinatal. En nuestra casuística, el 0'74% tiene una puntuación de Apgar inferior a seis a los cinco minutos.

pH arterial

La medida del pH arterial de la sangre del cordón umbilical valora la repercusión del parto sobre el equilibrio ácido-base fetal.

En los tratados pediátricos se considera que un pH arterial inferior o igual a 7'2 es significativo de hipoxia + sufrimiento fetal, mientras que todo pH mayor de 7'2 en principio es indicativo de buen pronóstico en

AGRUPACION POR PESO AL NACER PORCENTUAL 3002 NACIDOS

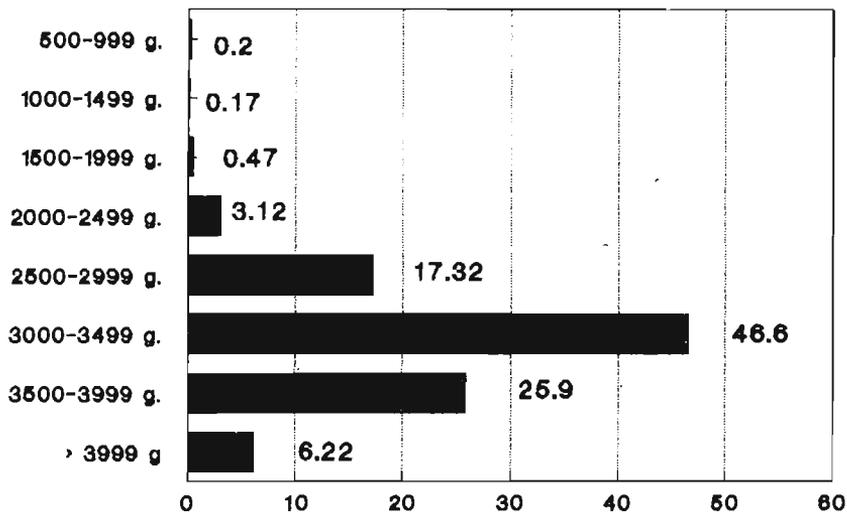


FIGURA 6

REANIMACION DEL RECIEN NACIDO

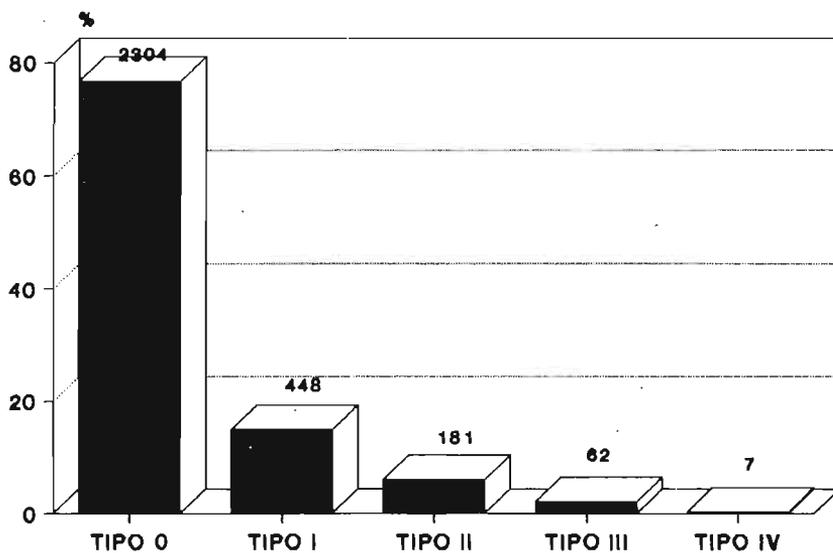


FIGURA 7

cuanto al bienestar fetal (11). En nuestros datos, un 7'24% de pH arteriales del cordón umbilical eran inferiores a 7'2:

pH <7'25:	21'45%	pH >7'24:	78'55%
pH <7'20:	7'24%	pH >7'19:	92'76%

Tipo de reanimación

Convencionalmente el Servicio de Pediatría ha establecido cinco grupos de reanimación neonatal, según las medidas terapéuticas a que obliga el estado del neonato:

Tipo 0:	Aspiración de secreciones nasales
Tipo I:	Oxígeno ambiental
Tipo II:	Oxígeno con mascarilla a presión
Tipo III:	Intubación traqueal
Tipo IV:	Administración de drogas

En nuestro hospital, la distribución de los recién nacidos según el tipo de reanimación neonatal ha sido (fig. 7):

Tipo 0:	76'68%
Tipo I:	14'86%
Tipo II:	6'03%
Tipo III:	2'07%
Tipo IV:	0'23%

Mortalidad perinatal

Insistimos en que en este apartado también tenemos en cuenta a aquellas gestantes trasladadas al hospital de referencia (recogida de datos en el propio centro, reafirmados y contrastados en la revisión puerperal).

La tasa de mortalidad perinatal ampliada (número de muertes fetales —de 22 semanas o más de gestación, o de 500 g o más de peso— más el número de muertes neonatales hasta el 28.º día de vida) es del 6'32%.

El 52'63% de las muertes perinatales inciden en recién nacidos pretérmino (niños que no han cumplido 37 semanas completas de gestación). Un 36'84% de las muertes perinatales ocurren en nacidos que no han alcanzado las 30 semanas completas de gestación.

De las 19 muertes perinatales, 11 (57'89%) han tenido lugar antes de producirse el nacimiento, mientras que las 8 restantes (42'11%) han ocurrido tras el nacimiento y antes de los 28 días de vida extrauterina.

Las causas de mortalidad que han podido establecerse han sido:

Hidramnios + gemelar + pretérmino.....	4
Síndrome de la membrana hialina.....	3
Malformaciones congénitas	3
<i>Abruptio placentae</i>	2
Placenta previa oclusiva.....	1
Aspiración meconial masiva	1
Prolapso de cordón umbilical.....	1
Gran inmadurez (23 semanas).....	1
Desconocido.....	3

Hacemos constar que dos de las tres muertes de origen desconocido ocurrieron en partos extrahospitalarios, sin ninguna atención sanitaria durante los mismos; las parturientas acudieron al hospital tras la expulsión fetal.

Complicaciones en el parto

Hemos registrado las siguientes complicaciones derivadas del acto del parto:

Desgarro perineal de I y II grado	9'02%
Hemorragia anormal.....	2'26%
Hemorragia que requiere transfusión	0'89%

Desgarro perineal de III grado	0'79%
Desgarro perineal de IV grado	0'06%
Complicación anestésica	0'03%

Complicaciones puerperales

La distribución de complicaciones puerperales en orden de incidencia ha sido:

Dehiscencia de sutura.....	3'40%
Infección urinaria	2'89%
Seroma.....	2'77%
Mastitis.....	2'39%
Fiebre puerperal (>38°).....	1'38%
Endometritis	1'26%
Legrado puerperal	1'12%
Infección de la herida quirúrgica.....	0'88%
Síndrome depresivo tratado.....	0'63%
Flebitis en extremidades.....	0'37%
Sepsis puerperal	0'07%

Han requerido reingreso en el hospital el 0'77% de las parturientas. No ha existido mortalidad materna.

COMENTARIOS

Es de destacar el bajo nivel de partos vaginales instrumentales (180 fórceps y 20 ventosas, el 6'66% del total de partos) en relación con otros autores (1, 2, 3). Tal como se halla distribuido el trabajo asistencial en nuestro hospital, no tenemos anestesista asignado y en las intervenciones obstétricas es el anestesista de urgencia el que interviene (distribuyendo su trabajo entre todas las urgencias hospitalarias: Traumatología, Cirugía, Ginecología y Obstetricia, O.R.L., Oftalmología y Urología). Durante las

guardias, un solo anestesista está de servicio para todo el hospital. Este hecho hace que los partos instrumentales que tenemos sean los mínimos imprescindibles o, mejor, los justos y necesarios, habiendo eliminado de nuestras indicaciones “alivio o acortamiento de expulsivo” no necesarios, “anestesia de complacencia”, etc.

Nuestra cifra de cesáreas (9'90%) se mantiene prácticamente constante en los cinco años y es sensiblemente inferior a la mayoría de las publicadas últimamente (1, 2, 13, 14, 15, 16): 15'4% en 1988 para A. GARCÍA FERNÁNDEZ (1), 14'8% para CALLEJA (14) y más del 20% en la bibliografía americana (13, 15, 16), aunque existen otros autores que publican cifras similares a las nuestras (MONTROYA en Vizcaya, 9'48% en 1987) (17). En el informe del National Institute of Child Health and Human Development (18), publicado ya en 1981, se cataloga de “preocupante” el índice creciente de cesáreas. En este punto hemos de recordar aquí que el aumento de las tasas de cesáreas no va necesariamente en relación con la disminución de la morbilidad perinatal, como encontramos ya en muchas publicaciones (19, 20, 21).

Muchos obstetras hemos trabajado durante mucho tiempo con curvas de crecimiento universales (22), pero durante mucho tiempo también se ha insistido en la importancia de poseer una curva de crecimiento hecha para la misma población sobre la que se está trabajando.

Nosotros también hemos confeccionado nuestras gráficas, incluso según sexos, pues está ampliamente demostrada la variación del peso según los recién nacidos sean varones o hembras (23, 24). Dado el bajo número de partos, no hemos diferenciado el intervalo entre nacimientos, la historia de bajos pesos anteriores, la edad, peso y talla maternas o la ganancia ponderal, todas ellas variables que influyen en la confección de las curvas, por lo que somos conscientes de su limitación y nos llevan a plantearnos la posibilidad de unificación, al menos en este apartado, de los resultados de todos los centros de las áreas sanitarias de la Comunidad Autónoma y de elaboración de una curva única con una muestra amplia, depurada, representativa de Aragón.

En la valoración de la morbilidad del recién nacido, entre otros signos clínico-biológicos, se tiene en cuenta el valor del test de Apgar al minuto

y a los cinco minutos y el pH del cordón umbilical (12). El Apgar al minuto puede estar influenciado por distintas variables, entre ellas la analgesia y anestesia materna, y en los recién nacidos pretérmino parece existir unanimidad en que un Apgar bajo incluso a los cinco minutos puede no indicar asfixia (25). En nuestros datos, el porcentaje de recién nacidos con un Apgar inferior a cinco a los cinco minutos es del 0'54%, cifra en la cual los fetos con peso inferior a 2.500 g superan el 50%.

En nuestros datos, sólo 62 neonatos (2'07%) han requerido intubación traqueal y 7 (0'23%) administración de drogas en su reanimación, mientras que 2.302 recién nacidos (76'68%) no han necesitado ningún tipo de reanimación.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. GARCÍA FERNÁNDEZ y cols.: Evolución de la asistencia obstétrica en el Hospital Mutua de Terrassa. *Progr Obstet Ginecol*, 33: 79-88, 1990.
2. L.C. TEJERIZO LÓPEZ y cols.: Evolución del parto operatorio en nuestro medio. *Toko-Gine Pract*, 46, 5: 223-230, 1987.
3. M. FERRAROTTI y cols.: El parto operatorio en la asistencia hospitalaria actual. *Prog Obstet Ginecol*, 27: 401-409, 1984.
4. J.J. ESPINOS y L.L. CABERO: Presentación de nalgas. Revisión de conjunto. *Clin Invest Gin Obst*, 17: 105-119, 1990.
5. J. ZAMARRIEGO CRESPO y cols.: Cesárea en presentación de nalgas. *Avan Obstet Ginecol*, 10: 165, Barcelona. Salvat. 1987.
6. W. GALLOWAY *et al.*: Premature Broech Delivery. *Am J Obstet Gynecol*, 99: 275, 1967.
7. J.M. CARRERA, C. SALVADOR & J. ARCE: *Presentación podálica. Tratado de Obstetricia*. En: S. DÉXEUS, J.M. CARRERA: *Patología Obstétrica*, 2.^a ed. Barcelona. Salvat. 1987.
8. G. STERRY: Swedish standard curves for intrauterine growth. *Pediatrics*, 46(1): 7-8, 1970.
9. V. ABRIL, J. RIBAS, J. CUYAS & O. GAMISSANS: Datos estadísticos para el diagnóstico del retardo del crecimiento intrauterino. *Clin Invest Obst*, 4: 170-176, 1974.

10. M. FREEMAN, W. GRAVES, R. THOMPSON: Indigent negro and carcassian birth weight-gestational age tables. *Pediatrics*, 46(1): 9-15, 1970.
11. J.P. CLOHERTY: Asfixia perinatal. En: J.P. CLOHERTY, A.R. STARK: *Manual de cuidados neonatales*, 2.^a ed., pág. 362. Salvat. 1987.
12. A. MARTÍNEZ BERMEJO, V. LÓPEZ MARTÍN, C. ROCHE & I. PASCUAL CASTROVIEJO: Contribución del electroencefalograma neonatal al pronóstico del síndrome hipóxico-isquémico. *An Esp Pediatr*, 32, 1: 7-10, 1990.
13. P.J. PLACEC & S.M. TAFFEL: Patrones recientes de la cesárea en Estados Unidos. En: *Ginecología y Obstetricia*. Temas Actuales. Vol. 4: 605-626, 1988.
14. C. CALLEJO, J.M. ESCALANTE, J. ALONSO ZAFRA y DE LA FUENTE: Cesáreas en el Hospital Materno-Infantil 1.^o de Octubre, frecuencia e indicaciones (1981-1985). *Progr Obstet Ginecol*, 30: 11, 1987.
15. S.J. FORRELL, H.F. ALDERSEN, B.A. WORK: Cesarean section: Indications and postoperative morbidity. *Obstet Gynecol*, 56: 696, 1980.
16. H.A. AKOURY, G. BRODIE & R. ODDICK: Active management of labor and operative delivery in nulliparous women. *Am J Obstet Gynecol*, 158: 255, 1988.
17. F. MONTOYA, E. CRUZ, R. SARRIETA & G. ARANGUREN: Parto mediante cesárea. Análisis de algunas indicaciones. *Gine Dips*, 1989.
18. National Institutes of Health Consensus Development Task Force Statement on cesarean child birth. *Am J Obstet Gynecol*, 139: 902-913, 1981.
19. L.C. GILSTRAP, J.C. HAUTH & S. TOUSSAINT: Cesarean Section: changing incidence and indications. *Obstet Gynecol*, 63: 205, 1984.
20. K. O'DRISCOLL & M. FOLEY: Correlation of decrease in perinatal mortality and increase in cesarean section rates. *Obstet Gynecol*, 61: 1, 1983.
21. R. HAYNES DE REGHT, H.L. MINKOFF, J. FELDMAN & R.H. SCHWARZ: *Relación entre la atención privada u hospitalaria y los porcentajes de parto quirúrgico*. Year Book de Obstetricia y Ginecología. Pág. 153. 1988.
22. F.C. BATTAGLIA & L.O. LUBCHENKO: Practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *J Pediatr*, 71: 159, 1967.
23. G.J. KAMISKIM: Moyenne ponderal et âge gestational en relation avec quelques caractéristiques maternelles. *Arch Franç de Pédiat*, 30: 341, 1973.
24. C.H. HENDRICKS: Patterns of fetal and placental growth: The second half of normal pregnancy. *Obstet Gynec*, 24: 357, 1964.

25. M.F. EPSTEIN: Reanimación en la sala de partos. En: J.P. CLOHERTY & A.R. STARK: *Manual de cuidados perinatales*. Cap. 6, pág. 87, 2.^a ed. Salvat. 1987.
26. J.I. GARCÍA, J.L. PILLADO & J.A. USANDIZAGA: Estudio estadístico de la mortalidad perinatal del Hospital Materno-Infantil de La Paz entre los años 1972-1983. *Clin Invest Gin Obst*, 12-4: 180-189, 1985.
27. D. DAMENO, P. ROSSO, E. DELFINO & R. ENTENZA: Curvas de crecimiento ponderal fetal en embarazos normales. *Obst y Ginec Latinoamericana*, 38(5-6): 149-156, 1980.

CAPACIDAD POTENCIAL DE MOVIMIENTO DEL SUELO POR PARTE DE *PITYMYS DUODECIMCOSTATUS* EN CAUTIVIDAD

Stella M. GIANNONI¹

Carlos E. BORGHI¹

Juan Pablo MARTÍNEZ RICA¹

RESUMEN.—Se ha estudiado la actividad de extracción de tierra del topillo mediterráneo (*Pitymys duodecimcostatus*) para evaluar su capacidad potencial como agente erosivo. Los animales se han observado en cautividad, registrándose la evolución de la cantidad de tierra removida por unidad de tiempo, a lo largo de 24 horas. En este período cada animal extraía un promedio de 2.092 g de tierra, la mayor parte de ella durante las primeras horas, sin apreciarse diferencias significativas entre los sexos. La actividad es máxima durante la primera hora, en la que la tasa de expulsión de tierra es de 10,8 g/min para las hembras y 7,5 g/min para los machos. Se discute la importancia de estos valores en relación con los correspondientes a otras especies.

ABSTRACT.—*Potential rate of soil movement by Pitymys duodecimcostatus in captivity.* The activity of soil extraction by the Mediterranean vole (*P. duodecimcostatus*) has been studied with the purpose of evaluating its importance as erosion agent. Captive animals have been observed and the amount of soil removed in 24 hours was recorded. During this time, the amount of removed soil was 2.092 g, most of it on the first hours; no difference between sexes was revealed. Highest activity takes place during the first hour of observation, when the soil expulsion rate is 10.8 g/min for the females and 7.5 g/min for the males, the difference being significant. Relations of this rate with those of other species are discussed.

¹ Instituto Pirenaico de Ecología. Apartado 64. E-22700 JACA (HUESCA).

KEY WORDS.—Fossorial mammals, soil movement, bioturbation, burrowing, *Pitymys duodecimcostatus*, Mediterranean vole.

INTRODUCCIÓN

Los animales que se refugian en el suelo, por sus hábitos excavadores, provocan importantes alteraciones del medio donde viven. Por un lado, al construir las galerías remueven la tierra, potenciando la acción del viento y la lluvia y además originando focos iniciales de excavación erosiva en las bocas de sus galerías (IMESON & KWAAD, 1976). Por otro lado, los sistemas de galerías actúan como vías de circulación para el agua, particularmente en ambientes de montaña, provocando el movimiento de importantes cantidades de sedimentos (ELLISON, 1946; INGLES, 1976).

Además, numerosos autores (REICHMAN *et al.*, 1982) comprueban que estos animales llegan a determinar la composición de las comunidades vegetales, ya sea por los túneles que cavan o por los montículos de tierra que forman; THORN (1978), por ejemplo, considera que la existencia de pequeñas terrazas en ambientes montañosos está altamente relacionada con la presencia de *Thomomys talpoides* (roedor subterráneo de Norteamérica).

Los animales cavadores de alta montaña, y especialmente los micromamíferos, debido a su capacidad de bioturbación, han sido estudiados en profundidad en diversas cadenas montañosas del hemisferio norte; así, en los Alpes (LE LOUARN, 1977), en las Montañas Rocosas (THORN, 1978) y en el Pirineo francés (HIPPOLYTE, 1984 y 1987); mientras que para el Pirineo aragonés sólo existen datos preliminares aportados por MARTINEZ RICA y PARDO (1990).

En primer lugar hay que estimar la cantidad de tierra que durante la excavación expulsan los animales hacia la superficie y esto ha sido abordado de dos maneras: una de ellas en el campo y la otra en condiciones de cautividad. Numerosos autores intentan evaluar la capacidad de remoción de tierra en el campo, dando resultados que difieren ampliamente según la especie y la región considerada. Las estimas mínimas en zonas de montaña son de 2,3 kg por hectárea y año para *Apodemus flavicollis* en bosques

de Checoslovaquia (PELIKAN *et al.*, 1974) y las máximas son de 270 kg en 25 m² y por año para *Arvicola terrestris monticola* en el Pirineo francés y en áreas de gran concentración (HIPPOLYTE, 1984) y de 1.449 m³/ha para períodos indefinidos de tiempo en *Ctenomys mendocinus* (COX y ROIG, 1986).

Por otro lado, el número de trabajos dedicados a estudiar la actividad de los animales cavadores en cautividad es mucho menor (BATEMAN, 1959; DUFOUR, 1971) y, en general, la mayor parte de ellos se orientan más a describir la conducta y las adaptaciones biomecánicas a la excavación que a medir la tasa potencial de la misma. Este dato, sin embargo, es muy importante para complementar las estimas de la cantidad de tierra removida por unidad de área.

Considerando la importancia y la escasez de este tipo de datos, el objetivo de este trabajo fue el de evaluar la cantidad de tierra que puede remover por unidad de tiempo *Pitymys duodecimcostatus* (denominado topillo mediterráneo). Ésta es una de las especies de micromamíferos cavadores que se distribuye en Aragón, abarcando desde la zona mediterránea hasta los 2.000 m de altitud en el Pirineo (BORGHI *et al.*, en prensa).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las observaciones fueron realizadas con cuatro hembras adultas y tres machos adultos de *Pitymys duodecimcostatus*, capturados en el valle de Aísa a una altitud de 1.680 m, cerca de Jaca (Huesca), en el Pirineo aragonés. Los topillos fueron mantenidos en cajas individuales con tierra en el fondo, bajo condiciones naturales de luz y temperaturas entre 10° y 20°C. Fueron alimentados *ad libitum* con zanahorias y cacahuetes.

Dada la dificultad de observar los animales excavadores en el campo, uno de los métodos más simples y efectivos que se utiliza para medir el movimiento de tierra son los terrarios transparentes (HICKMAN, 1985). En este trabajo se ha utilizado un terrario de vidrio de 51 x 72 x 4 cm conteniendo tierra bien compactada (2,3 kg/cm de resistencia a la compresión), conectado por un tubo de 10 cm a una caja de plástico trans-

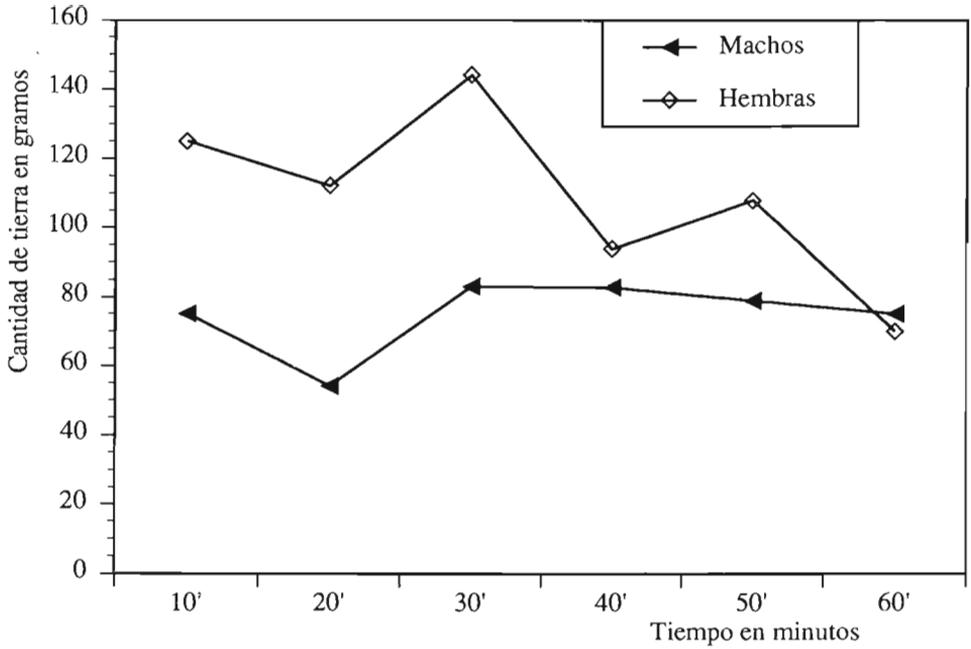


Fig. 1. Cantidad media de tierra expulsada al exterior cada diez minutos durante la primera hora de observación.

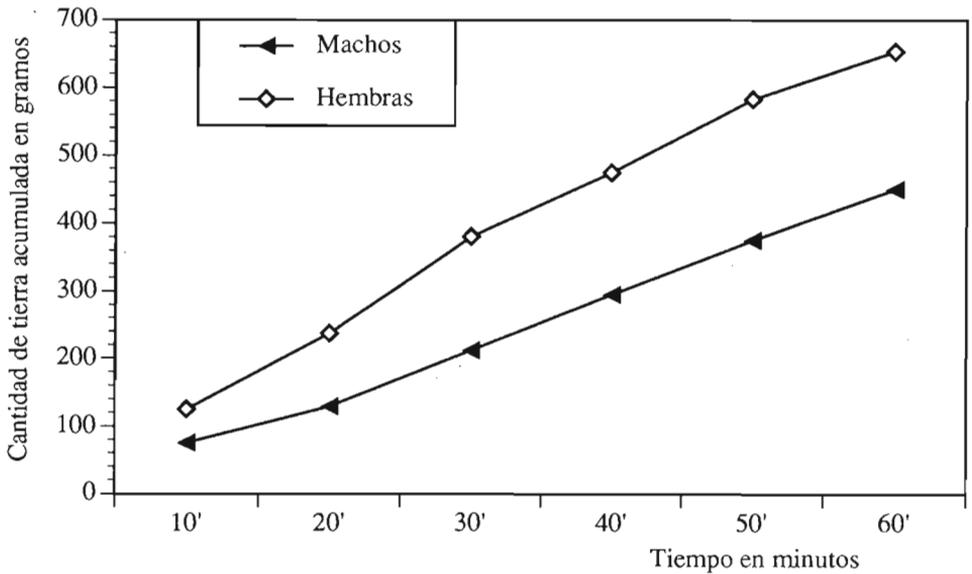


Fig. 2. Cantidad de tierra acumulada expulsada al exterior durante la primera hora de observación.

parente de 10 x 31 x 16 cm, donde el animal depositaba la tierra que extraía del terrario. Esta caja se encontraba apoyada sobre una balanza y conectada a un registrador, en el que se indicaba gráficamente la cantidad de tierra removida y la hora en que el animal la depositaba en la caja.

Cada animal fue estudiado dos veces. Durante la primera hora después de colocar al topillo en la caja transparente se anotó el peso de la tierra cada diez minutos y luego cada media hora durante aproximadamente catorce horas; durante las horas restantes (hasta completar 24) se obtuvieron los datos de los gráficos del registrador.

RESULTADOS

En la figura 1 puede comprobarse que, en los primeros 10 minutos, las hembras movieron más tierra que los machos (125 g y 75 g respectivamente). En los siguientes 10 minutos ambos sexos sacaron una cantidad menor de tierra, aunque todavía mayor en las hembras que en los machos (112,5 g y 54,2 g respectivamente). Luego, en los siguientes 10 minutos, aumentó la cantidad de tierra removida (hembras: 143,7 g y machos: 83,3 g) y en la media hora restante la cantidad de tierra removida fue menor hasta llegar a un valor semejante en ambos sexos (hembras: 70 g y machos: 75 g).

Para calcular la tasa de excavación, sólo se consideró la cantidad de tierra que sacaron los animales durante la primera hora de observación; de este modo se evita el posible error originado por la cantidad limitada de tierra que ofrece el terrario. Las hembras presentaron una tasa de 10,8 g/min (error estándar = 0,89) mientras que la de los machos fue menor: 7,5 g/min (error estándar = 0,88). Considerando que el peso corporal medio de las hembras fue de 27,2 g y el de los machos de 25 g, las hembras movieron 0,4 veces su propio peso en tierra y los machos 0,3 veces por minuto.

La cantidad de tierra que removieron cada 10 minutos durante la primera hora (Fig. 2) fue diferente de manera significativa en ambos sexos (Mann-Whitney U-test; $U=582$, $Z=-2,549$, $p=0,01$); en la primera hora de observación las hembras llegaron a mover un peso medio de 653 g de tierra y los machos 450 g.

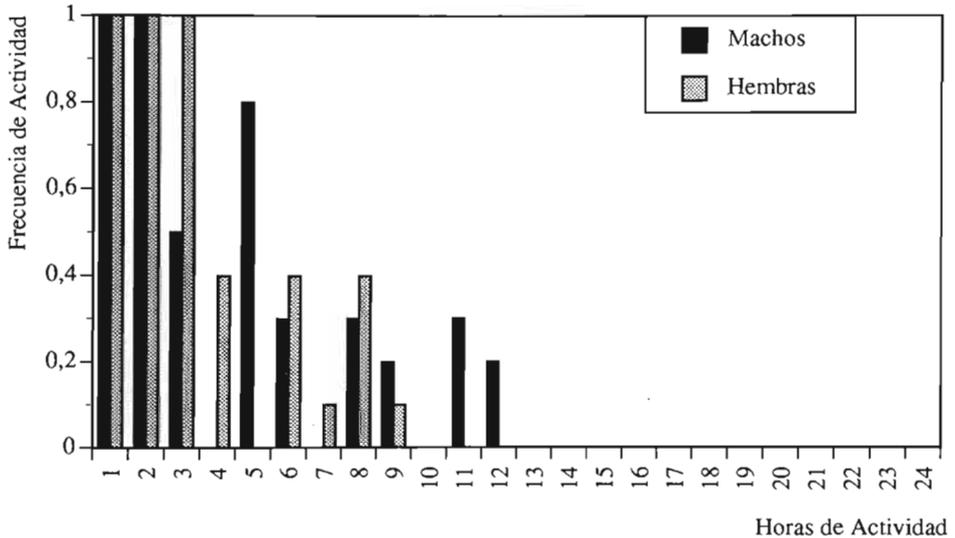


Fig. 3. Frecuencia de la actividad de expulsión de tierra a lo largo de 24 horas, a partir del momento de iniciación del experimento.

En 24 h, tanto las hembras como los machos removieron la mayor parte de la tierra durante las primeras horas de la experiencia (las hembras en las tres primeras horas y los machos en las dos primeras). Durante la noche la cantidad de tierra expulsada fue menor ($x=723$ g, es decir el 34,5% del total de la tierra expulsada para ambos sexos y, específicamente, el 35,8% para los machos y el 33,3% para las hembras) (Fig. 3). La cantidad media total de tierra removida en 24 horas fue de 2.092 g en conjunto, no encontrándose diferencias significativas entre los sexos (Mann Whitney U-test; $U=11$, $Z=-1.68$, $p=0,09$), es decir, las hembras movieron 76,8 veces su propio peso y los machos 83,6 veces en 24 horas. Estos resultados, sin embargo, son artificiales, porque, como se ha dicho, después de la primera hora de observación la cantidad de tierra disponible en el terrario limitaría la actividad del animal.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Son muchos los trabajos que tratan sobre el efecto de los animales excavadores sobre el ambiente (ELLISON, 1946; INGLES, 1949; GOLLEY *et al.*, 1975; IMESON y KWAAD, 1976; LE LOUARN, 1977; THORN, 1978; REICHMANN *et al.*, 1982; HIPPOLYTE, 1984 y 1987; SCHAUVER, 1987, entre otros). Sin embargo, la información sobre la cantidad de tierra que pueden mover en las condiciones óptimas de la cautividad resulta muy escasa, y esto a pesar de tratarse de una de las características más importantes propias de la vida hipogea. Por esto, en este trabajo se ha realizado una estimación de la tasa de excavación de *Pitymys duodecimcostatus*. No obstante, dada la escasa y fragmentaria información que existe sobre este tema, son difíciles las comparaciones entre ésta y otras especies.

Nosotros observamos que la tasa de excavación de *Pitymys duodecimcostatus* es algo menor (hembra=10,8 g/min y macho=7,5 g/min) que la de *Apodemus sylvaticus*, ya que en condiciones de cautividad este último remueve de 1 a 3 kg de tierra en dos horas (8,3 a 25 g/min: DUFOUR, 1971). Por otro lado, *Spalax giganteus*, una especie muy adaptada a la vida subterránea, en el campo, en un suelo arenoso expulsa 0,025 m³ en 20 minutos (\approx 750 g/min: OGNEV, 1947). Esta diferencia entre las especies se podría deber no sólo a su distinta eficiencia excavadora, sino también a la diferente dureza del suelo.

Si consideramos la relación entre la cantidad de tierra que mueven y el peso corporal, en *Pitymys duodecimcostatus* ésta vale, por minuto, 0,4 para las hembras y 0,3 para los machos. Sin embargo, no se puede comparar con *Amblysomus hottentotus*, de 60 g, que mueve 9 kg de tierra, es decir 150 veces su peso (BATEMAN, 1959), ya que carecemos de la información acerca del tiempo que utiliza para realizar esta actividad.

Las diferencias en la tasa de excavación entre los sexos en *Pitymys duodecimcostatus* (hembras=10,8 g/minuto y machos=7,5 g/minuto) pueden ser debidas a una diferencia en el comportamiento, pero con el diseño experimental de este trabajo y con los datos obtenidos no podemos saber cuál o cuáles son las causas de esta diferencia. No obstante, parece lógico suponer que, como ocurre en otros mamíferos, existe un dimorfismo conductual que prima la actividad exploratoria en los machos y la de búsqueda de refugio en las hembras.

En la figura 3 se observa que los animales sólo expulsan tierra durante las 12 primeras horas y luego la actividad cesa completamente. Esto se debe, sin duda, a que la cantidad de tierra que ofrece el terrario es limitada y en el período de tiempo indicado los animales construyen un sistema simple de galerías que luego sólo remodelan, no sacando más tierra al exterior.

Podemos concluir indicando que *Pitymys duodecimcostatus*, en condiciones de cautividad y en un sustrato suficientemente compactado, presenta una tasa de excavación de 10,8 g/minuto para las hembras y de 7,5 g/minuto para los machos y además que es difícil la comparación de estos resultados con los de otras especies dada la insuficiente información existente.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias a una beca de estudio que disfrutó uno de los autores (Stella M. Giannoni) concedida por el Instituto de Estudios Altoaragoneses; otro de los autores (Carlos E. Borghi) disfrutó de una beca predoctoral del convenio CSIC (España)-CONICET (Argentina). Además agradecemos la financiación del proyecto “Erosión en campos abandonados” del CICYT (España). También agradecemos la ayuda brindada por A. Travaini (Estación Biológica de Doñana) y J. Griesinger (Instituto Pirenaico de Ecología).

BIBLIOGRAFÍA

- BATEMAN, J.A., 1959. Laboratory studies of the golden mole. *Afr. Wildl.* 13: 65-71.
- BORCHI, C.E.; MARTÍNEZ RICA, J.P. & GIANNONI, S.M. (en prensa). Quelques données nouvelles sur la distribution des rongeurs fouisseurs des Pyrénées d'Aragon (Espagne). *Mammalia*.
- COX, G.W. & ROIG, V.G., 1986. Argentinian Mima mounds occupied by Ctenomyid rodents. *J. Mamm.*, 67: 428-432.
- DUFOUR, B., 1971. Données quantitatives sur la construction du terrier chez *Apodemus sylvaticus* L. *Revue suisse de Zoologie*, 78: 568-571.

- ELLISON, L., 1946. The pocket gopher in relation to soil erosion on mountain range. *Ecology*, 27: 101-114.
- GOLLEY, F.B.; RYSZKOWSKI, L. & SOKUR, J.T., 1975. The role of small mammals in temperate forests, grasslands and cultivated fields. In: GOLLEY, F.B.; PETRUSEWICZ, K. & RYSZKOWSKI, L. (eds.). *Small mammals, their productivity and population dynamics*. I.B.P. Vol. 5. Cambridge Univ. Press.
- HICKMAN, G.C., 1985. Surface-mound formation by the Tuco-tuco, *Ctenomys fulvus* (Rodentia: Ctenomyidae), with comments on earth-pushing in other fossorial mammals. *J. Zool. London* 205: 385-390.
- HIPPOLYTE, J., 1984. *Recherches préliminaires sur l'érosion biologique en écosystème d'altitude: le rôle de Microtus arvalis Pallas*. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies soutenu le 20 septembre 1984 à l'Université Paul Sabatier (Toulouse). pp 139.
- HIPPOLYTE, J., 1987. *Recherches sur Microtus arvalis (Pallas) en altitude (Pyrénées Occidentales): écologie et rôle dans la bioturbation*. Thèse Doctorale. Univ. de Pau et des Pays de l'Adour. 148 pp.
- IMESON, A.C. & KWAAD, J.P.M., 1976. Some effects of burrowing animals on slope processes in the Luxembourg Ardennes. *Geografiska Annaler*, 58A:317-328.
- INGLES, L.G., 1949. Ground water and snow as factors affecting the seasonal distribution of pocket gopher, *Thomomys monticola*. *J. Mammal.* 30(4):343-350.
- LE LOUARN, H., 1977. *Les micromammifères et les oiseaux des Hautes-Alpes: Adaptation à la vie en montagne*. Thèse de doctorat d'État. Rennes.
- MARTÍNEZ RICA, J.P. & PARDO, M.P., 1990. Pervie dannie ov erozii, vizivaemoi melkimi mlekopitayutschimi, v Tsentralnij Pireneyaj (Ispaniya). *Ekologiya*, 1990:20-35.
- OGNEV, S.I., 1947. *Zveri SSSR i prilizhashchikh stran* Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR. Moskva-Leningrad. (Consultada la version traducida al inglés: *Mammals of the U.S.S.R. and adjacent countries*. 1963. Vol. 5. Israel Program for Scientific Translations.
- PELIKAN, J.; ZEJDA, J. & HOLISOVA, V., 1974. Standing crop estimates of small mammals in Moravian forests. *Zool. listy.*, 23:197-216.
- REICHMAN, O.J.; WHITHAM, T.G. & RUFFNER, G.A., 1982. Adaptive geometry of burrow spacing in two pocket gopher populations. *Ecology*, 63: 687-695.
- THORN, C.E., 1978. A preliminary assessment of the geomorphic role of pocket gophers in the alpine zone of the Colorado Front Range. *Geogr. Annaler*, 60: 181-187.

**PAPEL BIOEROSIVO DE LAS ESPECIES DEL SUBGÉNERO
PITYMYS (MAMMALIA, RODENTIA) DURANTE LA ACTIVIDAD
SUBNIVAL EN EL PIRINEO**

Stella M. GIANNONI¹

Carlos E. BORGHI¹

Juan Pablo MARTÍNEZ RICA¹

RESUMEN.—Se estimó el volumen y distribución de la tierra expulsada por las especies del subgénero *Pitymys* del Pirineo aragonés: *Microtus (Pitymys) pyrenaicus*, *M.(P.) lusitanicus* y *M.(P.) duodecimcostatus*, con el fin de obtener los primeros datos sobre la importancia de la actividad subnival y llegar a evaluar el efecto que ésta tiene sobre los procesos erosivos. Los datos muestran que la actividad subnival de los micromamíferos subterráneos es suficientemente importante como para ser tenida en cuenta (0,25 m³.ha⁻¹.año⁻¹). Esto nos indica un efecto ecológico y geomorfológico importante, producido por unos roedores de baja densidad y muy bajo peso corporal (11-25 gr). Se encontraron diferentes asociaciones de la actividad subnival de las distintas especies con las variables bióticas y abióticas medidas. También queda demostrado que cualquier trabajo sobre este efecto o sobre cualquier otro tipo de bioturbación necesita de una discriminación exacta de las especies que lo producen, a fin de obtener una idea real de sus asociaciones con el resto de las variables bióticas y abióticas.

¹ Instituto Pirenaico de Ecología. Apartado 64. E-22700 JACA (HUESCA).

ABSTRACT.—Amount and distribution of soil removed by species of subgenus *Pitymys* in the Aragonese Pyrenees is estimated. The three involved species are *Microtus (Pitymys) pyrenaicus*, *M. (P.) lusitanicus* and *M. (P.) duodecimcostatus*; their subnival activity during winter is evaluated to obtain the first data on its importance on erosive processes. Results show a fairly important subnival activity ($0.25 \text{ m}^3/\text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$), although not as large as the summer activity. This reveals a strong ecological and geomorphological effect, carried out by fossorial rodents of small size (11-25 g) and low density. Subnival activity seems to be associated to several measured biotic and abiotic variables. The need of a precise determination of involved species in the study of bioturbative processes is emphasized: otherwise, some of the results may be masked.

KEY WORDS.—Fossorial mammals, soil movement, subnival activity, bioturbation, burrowing, *Microtus*, *Pitymys* spp., Pine Voles, Spanish Pyrenees.

INTRODUCCIÓN

El estudio de los micromamíferos excavadores y su relación con los factores bióticos y abióticos resulta esencial para llegar a entender los ecosistemas de altitud, donde actualmente se hace más necesario el conocimiento de los factores que influyen o potencian la pérdida de suelo.

Los micromamíferos excavadores de alta montaña, debido a su capacidad de bioturbación, han sido estudiados en la mayoría de las cadenas montañosas del hemisferio norte, en los Alpes (LE LOUARN, 1977), en Colorado (ELLISON, 1946; THORN, 1978) y en el Pirineo francés (HIPPOLYTE, 1984 y 1987). También en el Pirineo español encontramos los trabajos de MARTÍNEZ RICA y PARDO-ARA (1989), BORGHÍ *et al.* (1990) y MARTÍNEZ RICA *et al.* (1991). Sin embargo, todos estos estudios analizan en general la actividad de bioturbación por parte de las especies excavadoras en la época en la que no hay nieve y evalúan su importancia en el movimiento del suelo, pero pocos estudian el movimiento de suelo que estos organismos realizan en la época en que éste se encuentra cubierto por la nieve. Sólo DENDALETCHÉ *et al.* (1984) e HIPPOLYTE (1987) estudiaron la actividad subnival de *Microtus arvalis* para el Pirineo francés, pero no aportan datos para las especies del subgénero *Pitymys*.

En consecuencia, el objetivo de este trabajo es cuantificar la cantidad de suelo expulsado por las especies del subgénero *Pitymys* del Pirineo aragonés (*Microtus (Pitymys) pyrenaicus*, *M.(P.) lusitanicus* y *M.(P.) duodecimcostatus*) durante la época en que el suelo está cubierto por la nieve. Además, estimaremos el volumen y distribución de la tierra expulsada, con el fin de obtener los primeros datos sobre la importancia de la actividad subnival y llegar a evaluar el efecto que ésta tiene sobre los procesos erosivos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio seleccionada es la base de Los Lecherines, a 2.000 m sobre el nivel del mar, ubicada en el piso supraforestal del Pirineo de Aragón, a 30 Km de la ciudad de Jaca (Huesca). Para la toma de datos se utilizó una parcela de una ha, la cual fue dividida en 100 cuadrados de 10 metros de lado, en los que fueron registrados y medidos los depósitos de suelo expulsados por los roedores del subgénero *Pitymys* en la época en que hay nieve. Los datos se tomaron en el mes de junio de 1991, inmediatamente después de la fusión de la nieve, momento en el cual los depósitos estudiados eran muy evidentes. Cada registro se asignó a una de las tres especies del subgénero *Pitymys* presentes en la zona, de acuerdo con el diámetro de los restos producidos, así como con los datos que poseemos sobre la captura de las distintas especies en la zona. En las mismas parcelas se midió la profundidad del suelo, pendiente, cobertura vegetal, cobertura y diámetro medio de las rocas.

A partir de estos datos, se estimó el volumen de suelo expulsado durante la actividad subnival para cada una de las especies presentes, asimilando la forma de éstos a un cilindro, del que se había medido en el campo diámetro y largo. La asociación de la cantidad de suelo expulsado con las variables bióticas y abióticas se calculó con correlaciones de Spearman (SIEGEL, 1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución del volumen de sedimento expulsado

Los resultados obtenidos muestran un volumen medio de 2.560 cm^3 de suelo expulsado por la actividad de los topillos durante la época de actividad subnival en cada 100 m^2 y una desviación estandar de 4970,2. Como se desprende de estos datos, encontramos una distribución espacial del suelo expulsado que sin duda es consecuencia de la distribución fuertemente contagiosa de los restos, con la moda de 0 cm^3 y la mediana de $395,8 \text{ cm}^3$. En la figura 1 podemos observar el efecto de esta actividad en las parcelas más afectadas. El rango de los valores observados es de 0 cm^3 a 21.946 cm^3 .

Observando el histograma de frecuencias del volumen de suelo expulsado en las distintas cuadrículas (figura 2), vemos que en un 43% de las mismas no hubo actividad subnival, un 32% presentó un volumen de suelo expulsado de entre 0,1 y 2.500 cm^3 , mientras que sólo un 6% de las parcelas de 100 m^2 poseyeron más de 17.000 cm^3 de suelo expulsado.

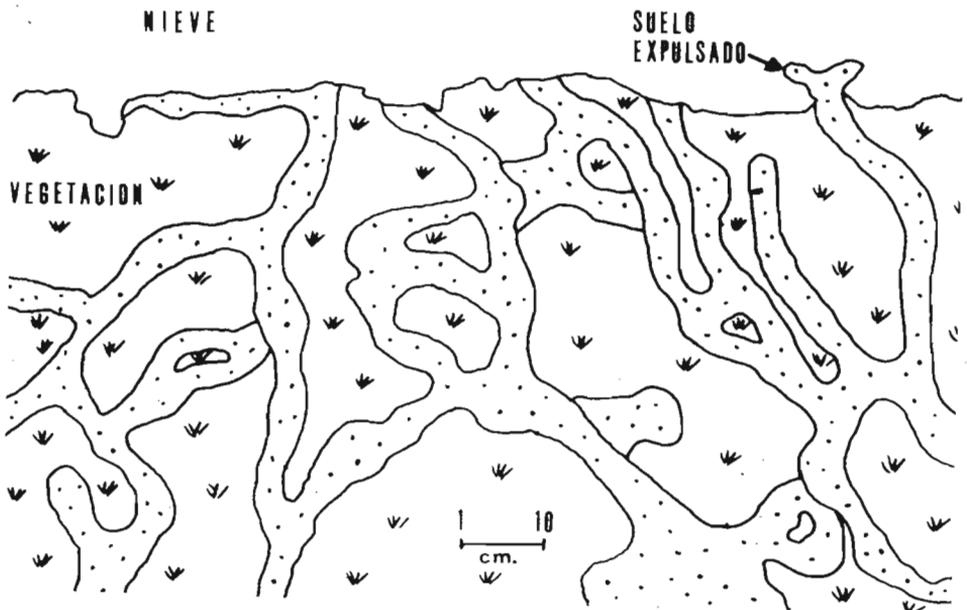


Fig. 1. Diagrama en el que se muestra el suelo expulsado al exterior durante la actividad subnival por los micromamíferos excavadores, en Los Lecherines, Altoaragón.

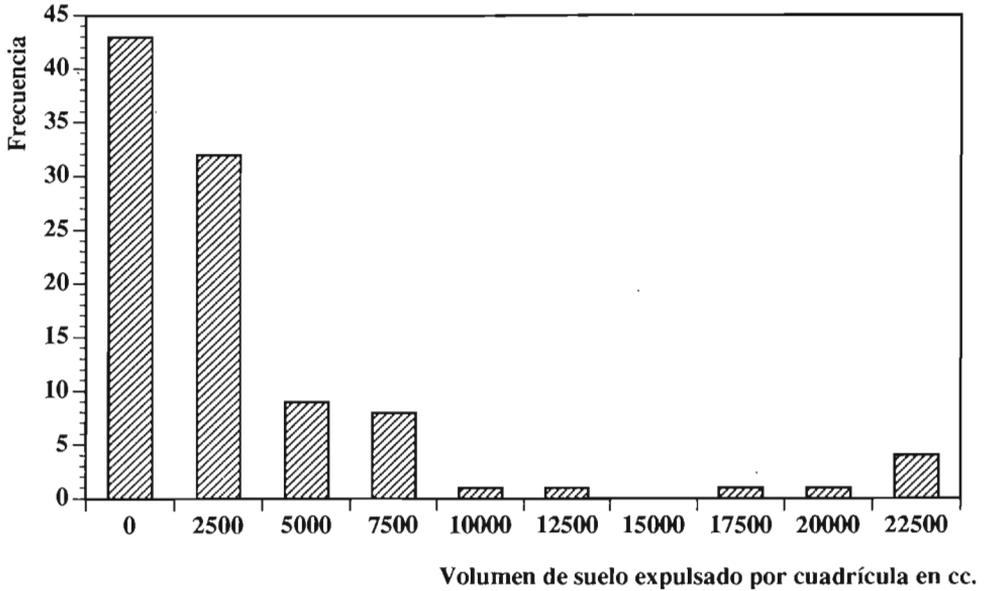


Fig. 2. Histograma de frecuencias del volumen de suelo expulsado en cm^3 durante la actividad subnival por los micromamíferos excavadores, en Los Lecherines, Altoaragón.

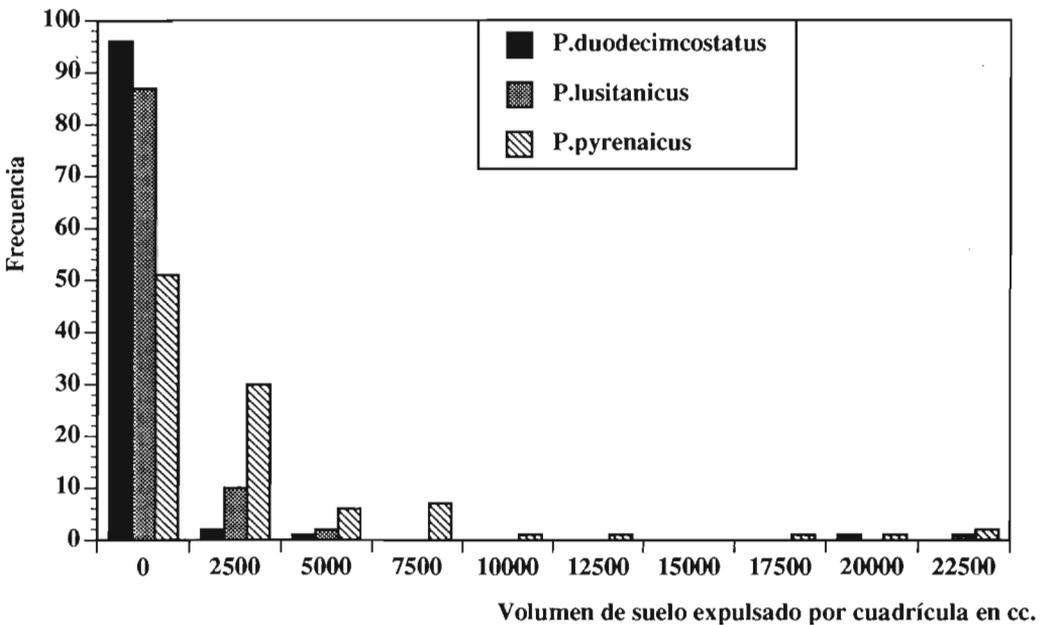


Fig. 3. Histograma de frecuencias del volumen de suelo expulsado en cm^3 durante la actividad subnival por las tres especies de *Pitymys* en Los Lecherines, Altoaragón: *Pitymys duodecimcostatus*, *P. lusitanicus* y *P. pyrenaicus*.

Aporte de cada especie al volumen total de suelo expulsado

Observando los volúmenes expulsados por cada una de las especies en la parcela de estudio, encontramos que la mayor proporción de suelo expulsado, el 77% (196.999 cm³), es responsabilidad de una de las especies: *Pitymys pyrenaicus* (Pp), mientras que el aporte de las otras especies es del 23%, siendo el 14% (35.979,7 cm³) aportado por *P. lusitanicus* (Pl) y el 9% (23.071,7 cm³) por *P. duodecimcostatus* (Pd). Sin embargo, los valores máximos de suelo expulsado por cada una de las especies son muy similares (Pd=18.924 cm³, Pl=21.747 cm³ y Pp=21.946 cm³). Además, los valores medios de suelo expulsado por cada una, tomados sólo en las cuadrículas en que la especie está presente, son también similares (Pd=5.768 cm³, Pl=2.768 cm³ y Pp=4.020 cm³). Así pues, la diferencia en cuanto al aporte de suelo de las tres especies se debe simplemente a la distinta proporción de cuadrículas en las que están presentes (4% Pd, 13% Pl y 49% Pp). La comparación de la distribución de frecuencias del volumen de aporte de suelo de cada una de las especies se muestra en la figura 3.

Asociaciones de la cantidad de suelo expulsado por las distintas especies a variables bióticas y abióticas

El análisis del volumen total de suelo expulsado por las tres especies en cada cuadrícula y las distintas variables bióticas y abióticas registradas no revela ninguna asociación con ellas; sólo se encuentra una baja correlación de este volumen con el número total de montículos generados en la misma cuadrícula durante el verano (tabla I).

Por otro lado, cuando se analiza el volumen de suelo expulsado durante la actividad subnival por cada especie por separado sí se encuentran correlaciones significativas (tabla I). En el caso de *Pitymys pyrenaicus*, el responsable de la mayor cantidad de suelo expulsado en el área de estudio, el volumen de suelo expulsado se encuentra en primer lugar correlacionado con la actividad de generación de montículos del verano anterior ($r=0,35$, $p=0,0005$, $n=100$); luego, entre las variables abióticas, existe correlación con la profundidad máxima del suelo de la cuadrícula ($r=0,23$, $p=0,02$, $n=100$) y con el diámetro medio de las rocas presentes ($r=0,22$, $p=0,025$, $n=100$).

	Volumen Total	Signifi- cación	Volumen (P.d.)	Signifi- cación	Volumen (P.l.)	Signifi- cación	Volumen (P.p.)	Signifi- cación
Volumen total	1,0000	(1,0000)	0,0247	(0,8060)	0,3816	(0,0001)****	0,8576	(0,0000)****
Volumen P.d.	0,0247	(0,8060)	1,0000	(1,0000)	-0,0786	(0,4340)	-0,1860	(0,0643)
Volumen P.l.	0,3816	(0,0001)****	-0,0786	(0,4340)	1,0000	(1,0000)	0,1676	(0,0954)
Volumen P.p.	0,8576	(0,0000)****	-0,1860	(0,0643)	0,1676	(0,0954)	1,0000	(1,0000)
N.º montículos verano	0,3001	(0,0028)**	0,1766	(0,0788)	0,3975	(0,0001)****	0,2086	(0,0379)*
Frecuencia P.p.	0,1850	(0,0656)	0,0677	(0,5007)	-0,1500	(0,1356)	0,3509	(0,0005)****
Frecuencia P.l.	0,0816	(0,4171)	-0,1250	(0,2135)	0,5515	(0,0000)****	-0,0345	(0,7317)
Frecuencia P.d.	0,2395	(0,0172)*	0,5683	(0,0000)****	0,0991	(0,3241)	-0,0128	(0,8985)
Profundidad media	0,0361	(0,7198)	0,0591	(0,5568)	-0,2297	(0,0223)*	0,1521	(0,1303)
Profundidad máxima	0,1000	(0,3196)	0,0062	(0,9505)	-0,1170	(0,2442)	0,2314	(0,0213)*
Profundidad mínima	0,0570	(0,5707)	0,0882	(0,3799)	-0,1305	(0,1940)	0,0914	(0,3630)
Pendiente media	0,1085	(0,2801)	-0,0538	(0,5927)	0,0417	(0,6785)	0,0819	(0,4149)
Porcentaje de rocas	-0,0051	(0,9593)	-0,3033	(0,0025)**	0,0710	(0,4799)	0,0654	(0,5151)
Cobertura veg.s/rocas	-0,0014	(0,9889)	0,1399	(0,1641)	-0,2942	(0,0034)**	0,0654	(0,5151)
Cobertura veg.absoluta	0,0369	(0,7136)	0,2726	(0,0067)**	-0,1640	(0,1026)	0,0010	(0,9922)
Cob. hozadas s/rocas	0,1306	(0,1937)	-0,1541	(0,1253)	0,3131	(0,0018)**	0,1253	(0,2126)
Cob. hozadas absoluta	0,1285	(0,2009)	-0,1540	(0,1256)	0,3325	(0,0009)****	0,1198	(0,2334)
Diámetro medio de rocas	0,0893	(0,3741)	-0,3237	(0,0013)****	-0,0504	(0,6163)	0,2246	(0,0254)*

Tabla I. Coeficientes de correlación de Spearman entre los volúmenes de suelo expulsado por todas las especies en general (volumen total) y cada especie en particular: *Pitymys duodecimcostatus* = (P.d.), *P. lusitanicus* = (P.l.) y *P. pyrenaicus* = (P.p.), así como las variables bióticas y abióticas medidas en la parcela de estudio.

Los resultados de *Pitymys duodecimcostatus*, también como en *P. pyrenaicus*, muestran una correlación con la actividad de formación de montículos del verano anterior ($r=0,57$, $p=0,0000$, $n=100$) y además con la cobertura absoluta de vegetación ($r=0,27$, $p=0,007$, $n=100$). En cuanto a la asociación con variables abióticas, correlacionan negativamente con el porcentaje de rocas en la cuadrícula ($r=-0,303$, $p=0,025$, $n=100$) y con el diámetro medio de las rocas presentes en la misma ($r=-0,3237$, $p=0,0013$, $n=100$).

En el caso de *Pitymys lusitanicus*, existe también la misma asociación con la actividad del verano anterior ($r=0,5515$, $p=0,0000$, $n=100$) y luego poseen una asociación negativa con la cobertura vegetal ($r=-0,2942$, $p=0,0034$, $n=100$) y positiva con las hozadas de jabalíes ($r=0,3325$, $p=0,0009$, $n=100$). Para esta última especie también se encontró una correlación negativa con la profundidad media del suelo ($r=-0,2297$, $p=0,0223$, $n=100$).

Los resultados antes expuestos muestran que es imposible comprender la complejidad del movimiento de suelo que se produce durante la época en que permanece cubierto de nieve sin analizar de manera independiente a las especies responsables de esta actividad, ya que en los análisis realizados con todo el volumen de suelo expulsado en esta época no se encontraron prácticamente asociaciones y éstas sólo aparecieron cuando aquéllos se llevaron a cabo con las observaciones de manera independiente para cada especie.

Los datos también muestran que el movimiento de suelo estimado para los meses (de noviembre a junio) en que la parcela se encuentra cubierta por la nieve, 256.050 cm^3 , son muy inferiores a los volúmenes de suelo expulsado estimado para el resto del año, de julio a octubre ($3.690.000 \text{ cm}^3$; BORGHI *et al.*, 1990).

CONCLUSIONES

Los datos presentados muestran que la actividad subnival de los micromamíferos subterráneos, si bien no produce un movimiento notable de suelo en la época invernal, es suficientemente importante como para

ser tenido en cuenta ($0,25 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$). Dentro de cualquier cuenca o valle, de una extensión media de unas 15.000 ha, el volumen de suelo movilizado llegaría a 3.750 m^3 , si la densidad de éstos micromamíferos fuera homogénea. Esto nos indica un efecto ecológico y geomorfológico importante, producido por unos roedores de baja densidad (5 a 20 animales en una ha) (BORGHI, datos no publicados) y muy bajo peso corporal (11-25 gramos).

También queda demostrado que cualquier trabajo sobre este efecto o sobre cualquier otro tipo de bioturbación necesita de una discriminación exacta de las especies que lo producen, a fin de obtener una idea real de sus asociaciones con el resto de las variables bióticas y abióticas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias a una beca de estudio que disfrutó uno de los autores (Stella M. Giannoni) concedida por el Instituto de Estudios Altoaragoneses; otro de los autores (Carlos E. Borghi) disfrutó de una beca predoctoral del convenio CSIC (España)-CONICET (Argentina). Además agradecemos la financiación del proyecto "Erosión en campos abandonados" del CICYT (España). También agradecemos la ayuda brindada por J. Isern (Instituto Pirenaico de Ecología) por la colaboración prestada en todos los momentos en que la necesitamos.

BIBLIOGRAFÍA

- BORGHI, C.E.; GIANNONI, S.M. y MARTÍNEZ-RICA, J.P., 1990. Soil Removed by Voles of the genus *Pitymys* in the Spanish Pyrenees. *Pirineos*, 136: 3-18.
- ELLISON, L., 1946. The pocket gopher in relation to soil erosion on mountain range. *Ecology*, 27: 101-114.
- HIPPOLYTE, J., 1984. *Recherches préliminaires sur l'érosion biologique en écosystème d'altitude: le rôle de *Microtus arvalis* Pallas*. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'étude approfondie soutenue le 20 septembre 1984 à l'Université Paul Sabatier (Toulouse). 139 pp.

- HIPPOLYTE, J., 1987. *Recherches sur Microtus arvalis (Pallas) en altitude (Pyrénées Occidentales): écologie et rôle dans la bioturbation*. Ph. D. Thesis, Univ. de Pau et des Pays de l'Adour, Pau. 148 pp.
- LE LOUARN, H., 1977. *Les micromammifères et les oiseaux des Hautes-Alpes, Adaptation à la vie en montagne*. Thèse de doct. d'État. Rennes.
- MARTÍNEZ-RICA, J.P. & PARDO, M.P., 1990. Pervii dannie ov erozii, vizivaemoi melkimi mlekopitayuschimi v Tsentralnikh Pireneyakh (Ispaniya). *Ekologiya*, 1990 (1): 27-36.
- MARTÍNEZ-RICA, J.P.; BORCHI, C.E. y GIANNONI, S.M., 1991. *Research on Bioturbation in the Spanish Mountains*. In: SALA, M.; RUBIO, J.L. & GARCÍA-RUIZ, J.M. (eds.). *Soil Erosion Studies in Spain*. Geofoma Ediciones, Logroño.
- SIEGEL, S., 1986. *Estadística no Paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Editorial Trillas. México.
- THORN, C.E., 1978. A preliminary assessment of the geomorphic role of pocket gophers in the alpine zone of the Colorado front range. *Geografiska. Annaler*, 60: 181-187.

EL SISTEMA ENDORREICO DE MONEGROS: UN ECOSISTEMA EN VÍAS DE EXTINCIÓN

César PEDROCCHI RENAULT¹
M.^a ÁNGELES SANZ SANZ¹

RESUMEN.—El complejo endorreico de Monegros presenta un conjunto de singularidades geomorfológicas, florísticas y faunísticas que desde la perspectiva cultural y científica apoyan el interés de su conservación. El paisaje ha sido históricamente degradado por la práctica de los usos tradicionales (pastoreo y agricultura). En la actualidad, esta degradación puede convertirse en destrucción por la puesta en marcha del plan de regadío, desapareciendo así un sistema endorreico único en Europa. En este trabajo se examinan los aspectos geomorfológicos y ecológicos del medio, subrayando las características más sobresalientes que podrían verse amenazadas de manera irreversible por el plan de regadíos.

ABSTRACT.—The endorreic complex of Monegros displays such a set of geomorphological, floral and faunal singularities that from a cultural and scientific point of view their conservation is of great interest. The landscape has traditionally been spoiled by the practice of agriculture and grazing. Nowadays, this “spoiling” could become outright destruction if an irrigation project is initiated. In this way an endorreic system unique in Europe would disappear. This paper examines the geomorphological and ecological aspects of the environment, underlining the most obvious features which could become threatened irreversibly by the irrigation project.

KEY WORDS.—Endorreic complex, conservation, Monegros.

¹ Instituto Pirenaico de Ecología. Apartado 64. E-22700 JACA (HUESCA).

INTRODUCCIÓN

El complejo endorreico de Monegros se sitúa en la parte central del valle del río Ebro. Se trata de una llanura subdesértica que no supera los 400 m sobre el nivel del mar, carente de una red de drenaje organizada resultado de un clima extremadamente árido y unas características geológicas particulares.

Los usos tradicionales, pastoreo y cultivos de cereal, este último con importancia y extensión creciente en detrimento del primero debido al incremento de la mecanización de las labores agrícolas, ocasionan progresivamente la reducción de superficie forestal. En la actualidad la superficie arbolada es muy escasa, dedicándose casi todo el territorio a cultivos de secano.

Las escasas alturas, *sasos* en lenguaje vernáculo, así como el centenar de lagunas endorreicas que salpican el paisaje, sirven de refugio a gran cantidad de especies animales y vegetales propias de lugares estépicos y subdesérticos, entre los que se cuentan varios endemismos de origen terciario.

A la actual degradación y abandono en que se encuentran estos enclaves por vertidos de fertilizantes, pesticidas y basuras se une la problemática que representa para un sistema formado en condiciones áridas la implantación de un plan de regadíos generalizador que no tiene en cuenta las peculiaridades edafológicas, hídricas y biológicas de la zona (PEDROCCHI *et al.*, 1988).

Los estudios geológicos e hidrológicos (SÁNCHEZ *et al.*, 1989; U.P.C., 1990) realizados hasta el momento actual indican una gran uniformidad estructural y de funcionamiento hidrológico para todo el complejo, debido a que al parecer actúa como una gran cuenca interconectada, en la que las acciones sobre una parte del sistema podrían afectar al resto.

La falta de estudios sobre el sistema dificulta la previsión del impacto ecológico que puede derivar de la puesta en regadío.

Los enclaves de mayor interés que conservan todavía un delicado equilibrio, el cual permite la supervivencia de determinadas especies per-

fectamente adaptadas a medios extremadamente limitantes, pueden encontrarse en peligro de desaparición. Desaparecería por lo tanto un ecosistema único en Europa de elevado interés paisajístico, cultural y científico.

LA ZONA DE ESTUDIO. GEOLOGÍA Y CLIMA

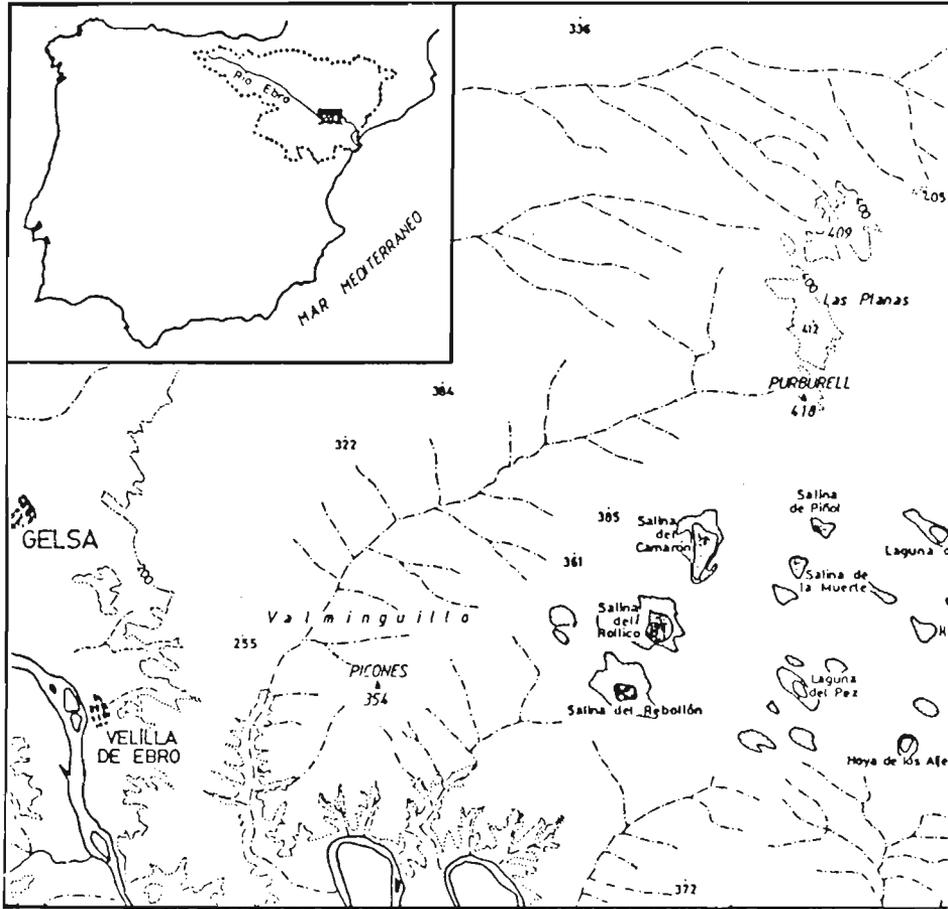
El sector central de la depresión del Ebro alberga un conjunto de focos endorreicos entre los que destaca por su extensión y características genéticas el de Bujaraloz-Sástago, enmarcado al norte por la sierra de Alcubierre y al sur por el río Ebro.

Las características geológicas y climáticas de esta zona son los dos factores decisivos en la formación y pervivencia de los procesos endorreicos.

La historia geológica del complejo endorreico Bujaraloz-Sástago está ligada a la formación de la depresión del Ebro, de la que forma parte. El origen de la depresión del Ebro se remonta al Eoceno, ya que comenzó a estructurarse durante el proceso de elevación de las sierras pirenaicas e ibéricas produciéndose simultáneamente el hundimiento de lo que hoy es la depresión. En esas condiciones se formó una cuenca con uno o varios lagos interiores alimentados por las aguas que drenaban los relieves enmarcantes. De esta manera se constituyó una cuenca de sedimentación en la que hoy encontramos materiales calcáreo-dolomíticos, margosos, arcillosos y evaporitas sulfatadas y cloruradas.

Posteriormente, durante el Mioceno, se estructura la actual red de drenaje hacia el Mediterráneo.

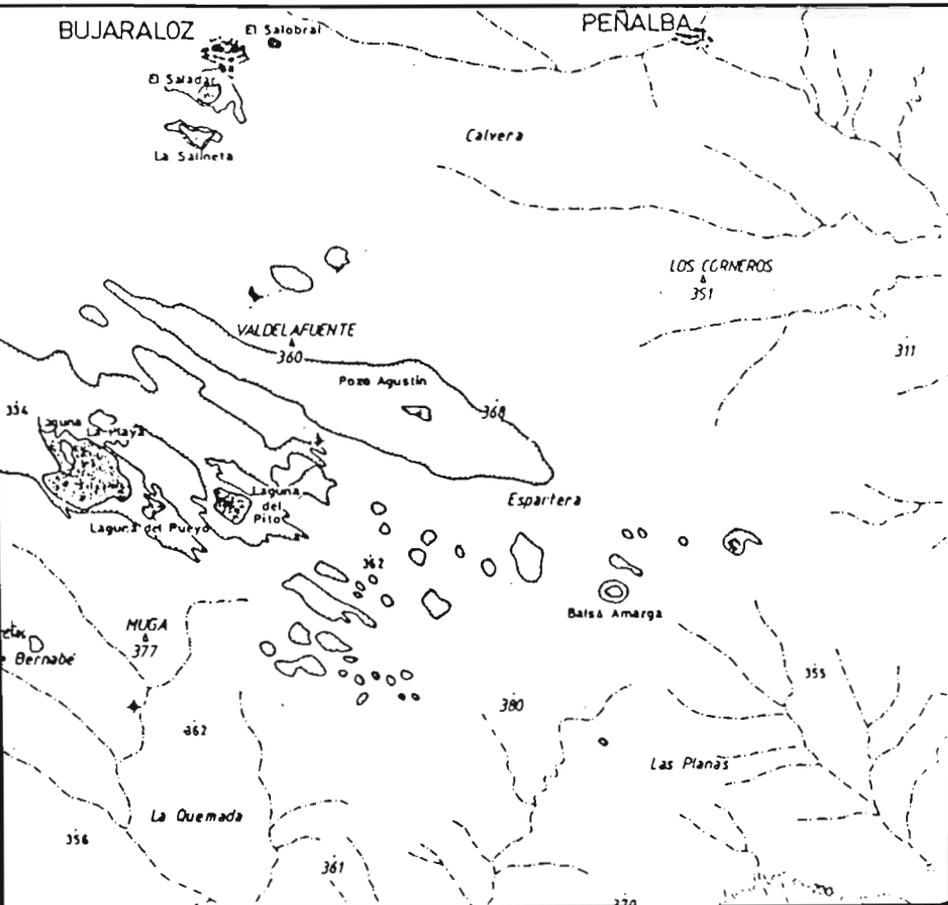
Los estudios geomorfológicos (IBÁÑEZ, M.J., 1975) señalan que el endorreísmo actual se produce en el Cuaternario, aunque las características litoestructurales adquiridas durante el Terciario favorecen su aparición. Sobre la plataforma llana de Bujaraloz-Sástago se encuentran gran cantidad de lagunas, balsas, salinas y hoyas. Todas ellas están excavadas en los materiales miocenos que en el sur y en el este corresponden a plataformas calcáreas y en el norte a bancos de areniscas; su fondo a escasa profundidad es de margas y arcillas. La escasez de agua y la suavidad de



Mapa de situación de la zona de estudio.

BUJARALOEZ

PEÑALBA



El Salobral
El Sado
La Salineta

Calvera

LOS CERNEROS
351

VALDELA FUENTE
360

Pozo Agustín

364

311

334

Laguna de Playa

Laguna del Pito

Laguna del Puerto

Espartera

Balsa Amarga

San Bernabé

MUGA
377

355

362

360

Las Planas

356

La Quemada

361

370

370

las pendientes dan lugar a que las pocas aguas de escorrentía terminen en estas cubetas, donde la evaporación acaba produciendo elevadas concentraciones salinas (BIELZA, V., 1981).

Los estudios realizados sobre el clima de esta zona, pasando revista a las distintas variables meteorológicas, lo enmarcan dentro del tipo semi-árido de marcada estacionalidad (ASCASO, A., 1983).

Actualmente presenta una gran variabilidad pluviométrica no sólo entre los meses del año, o entre unos y otros, sino también el mismo mes en distintos años. Las estaciones más lluviosas son el otoño y la primavera, aunque tanto en uno como en otra sigue apreciándose el efecto de sombra pluviométrica producida por la sierra de Alcubierre. La estación más seca es el invierno, seguido del verano. En general, los valores medios indican una precipitación anual de alrededor de 400 mm.

Las temperaturas medias anuales oscilan alrededor de los 15°C. El mes más frío es diciembre con una media alrededor de los 5°C, y el más cálido julio, con una media de 26°C.

Otra variable meteorológica destacable es el viento, de dirección predominante NW, que actúa durante gran parte del año ejerciendo una acción desecante que incrementa el desequilibrio hídrico ya existente entre precipitación y evaporación. En estas condiciones, la evapotranspiración potencial alcanza una media anual de 778 mm, con lo que en promedio se da un déficit hídrico de 377 mm. Este déficit se reparte principalmente entre los meses de junio a septiembre.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CONJUNTO Y DINÁMICA DEL ENDORREÍSMO MONEGRINO

El centenar de procesos endorreicos detectados se localiza en una amplia llanura subhorizontal, cuyos bordes ligeramente elevados le dan características asimismo endorreicas. Únicamente pequeños barrancos temporales que en su mayoría se convierten en erráticos al desembocar en las depresiones alteran la regularidad del paisaje.

La excavación de estas depresiones profundiza hasta alcanzar la superficie freática: a partir de entonces cesa la infiltración y por tanto la evacuación de sales por el agua; en esas condiciones, las sales disueltas se depositan formando fondos extraordinariamente planos y horizontales.

Los fuertes vientos locales remodelan estas estructuras, encontrándose en muchos casos que el eje mayor de la laguna se ajusta a la dirección del viento dominante. El efecto del viento remodela los taludes situados a barlovento y acumula materiales minerales y orgánicos a sotavento formando acúmulos tipo duna rodeados de playa.

En general estas lagunas son de escasa extensión (muy pocas rebasan el kilómetro cuadrado de superficie) y tienen escasa profundidad.

La presencia de agua en las lagunas tiene un doble origen (SÁNCHEZ, J.A., 1989):

Escorrentía ocasional. Procede de la precipitación que directamente recibe la superficie de la laguna y de las escorrentías superficial e hipodérmica, causante esta última de procesos de *piping* fácilmente observables en el entorno de las lagunas.

Escorrentía permanente y de caudal prácticamente constante a lo largo del año. Corresponde a flujos ascendentes de agua subterránea que, por la naturaleza poco permeable del medio, suponen un caudal de aporte prácticamente constante todo el año.

El aporte más significativo de agua a las lagunas es de origen subterráneo. La constancia de este aporte hace que la existencia de agua libre en las lagunas de Monegros esté básicamente condicionada por el poder evaporante de la atmósfera en cada momento.

La salinidad en general elevada de las aguas es variable en función de las precipitaciones y del efecto de concentración por evaporación, predominando las aguas clorurado-sódicas y sódico-magnésicas (fig. 1 y 2).

Una vez se ha evaporado el agua, la superficie de las lagunas presenta una costra de sales precipitadas que puede alcanzar varios centímetros. El viento dispersa gran cantidad de estas sales formando densas nubes, parte

	pH	conduct.	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	alcal.
L. Rollico-1	8,110	72,600	65,120	30,900	799,500	31,900	171,000	922,800	2,890
L. Rollico-2	7,500	27,300	40,970	98,700	201,500	11,500	35,100	341,000	3,540
L. Muerte-1	8,220	111,000	36,370	71,100	1642,000	43,000	226,000	1229,000	6,770
L. Muerte-2	8,310	62,200	49,100	309,000	592,500	15,600	123,000	783,800	2,670
H. Valdec.-1	8,620	19,900	58,360	16,460	132,200	3,200	53,400	132,800	2,400
H. Valdec.-2	7,540	5,500	28,740	58,260	36,030	1,630	27,900	98,000	1,520
L. Amarga-1	8,280	51,200	71,620	30,940	416,000	24,900	63,600	465,000	3,710
L. Amarga-2	7,590	9,400	40,370	54,310	77,200	6,260	19,600	131,000	0,950
L. Pueyo-1	8,270	63,000	49,540	28,360	600,700	18,900	71,800	746,400	5,230
L. Pueyo-2	7,440	34,200	41,420	123,400	242,700	9,870	49,000	344,900	2,450
Salineta-1	8,110	105,000	15,880	106,300	2961,000	32,800	1954,000	1384,000	11,450
Salineta-2	7,940	89,500	23,700	797,400	1428,000	23,400	832,000	743,000	8,400

Fig. 1. Características químicas de algunas de las lagunas de Monegros, mostrando el incremento de concentración en las muestras 1, por efecto de la evaporación, expresado en meq. l-l.

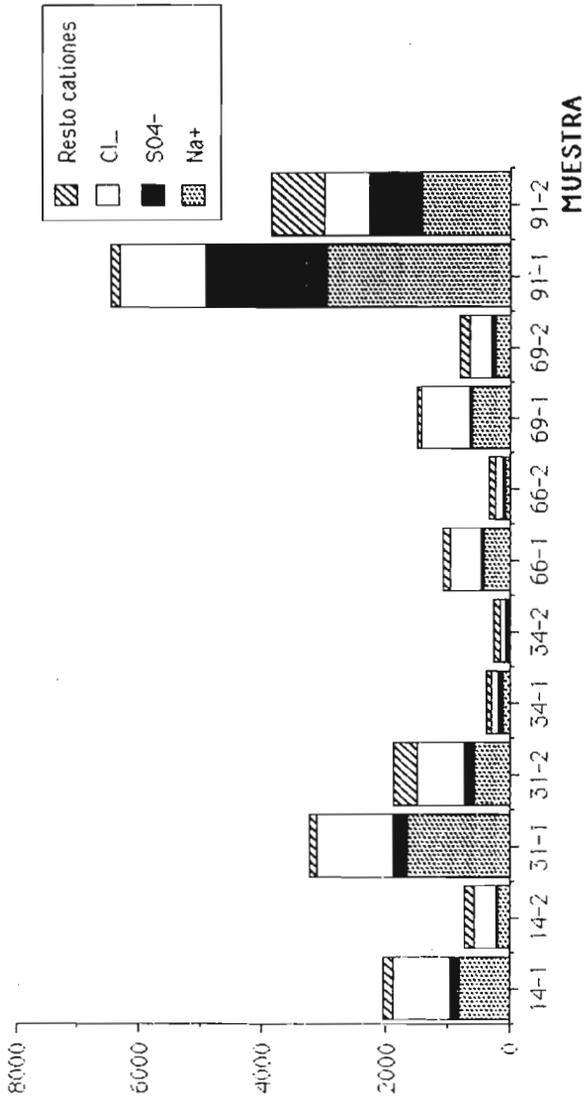


Fig. 2. Repartición de iones en la composición química de las aguas de algunas lagunas.

de ellas quedan acumuladas a sotavento de las lagunas y gran parte son exportadas fuera de las cubetas. El resto de materiales contribuye a la colmatación progresiva de la cubeta.

FLORA Y VEGETACIÓN

Estudios ecofisiológicos sobre la vegetación de Monegros (TERRADAS, J., 1986) apoyan la idea de que la llanura central del río Ebro tuvo desde la última glaciación una apariencia no muy lejana a la actual, alternando en mosaico los matorrales y espartales estépicos con la garriga y la maquia arbolada. El paisaje actual no sería muy distinto del que se presentaba en períodos dilatados del Terciario y del Cuaternario.

A pesar de esta hipótesis, parece evidente que la superficie forestal ha ocupado en otras épocas históricas extensiones mayores que las actuales. La extensión actual de la vegetación esteparia se debería a la actividad deforestadora del hombre, que mantiene la estepa desarbolada para desarrollar la agricultura y el pastoreo.

En tiempos pasados la superficie arbolada, constituida por sabinares relativamente densos (*Rhamno-Quercetum cocciferae thuriferetosum*), probablemente ocupaba notables extensiones y las comunidades esteparias, más reducidas que en la actualidad, quedarían relegadas a las solanas reseca de suelo yesoso o calcáreo-pedregoso.

En la actualidad el área que en condiciones naturales ocuparía el mosaico de albardinares, sisallares y ontinares se encuentra, en su mayor parte, sometida a la explotación agraria (cultivos de secano), alternando con fragmentos más o menos alterados de la vegetación natural.

Según MOLERO, 1988 y BLANCHÉ, 1976, la flora local es netamente mediterránea, con el 70% del componente florístico. De este porcentaje un 40% son especies mediterráneo-estépicas, incluyendo a las mediterráneo-occidentales, iranoturánicas, pónicas y saharosíndicas.

Del total de táxones reconocidos hasta el momento (630), un 8% debe atribuirse a endemismos de la península Ibérica, de ellos una docena son endemismos locales monegrinos.

Si a este elemento endémico sumamos las especies ibero-magrebina y las también próximas ibero-provenzales, el grupo de las especies endémicas entendido en sentido amplio viene a representar el 14% de la flora local.

Dentro de los territorios áridos de Europa meridional, la depresión del Ebro, y especialmente su centro, ha sido un foco de selección de endemismos de origen terciario de primer orden. Así lo atestiguan notables endémicas (paleoendémicas y esquizoendémicas) muy aisladas morfológicamente de sus congéneres como *Ferula loscosii*, *Astragalus turolensis* o *Limonium aragonense*, junto a la segregación de dos géneros endémicos, *Boleum* y *Microcnemun*.

Aunque la mayor extensión de paisaje queda ocupada por comunidades estépicas en estrecha relación con el carácter climático subdesértico de la región, deben destacarse también las formaciones vegetales que ocupan hábitats especiales, no necesariamente vinculados a las condiciones climáticas generales, sino más bien a las condiciones ecológicas particulares, que en general ocupan extensiones reducidas. De entre ellas conviene destacar las comunidades de ribera, la vegetación halofítica y nitrohalófila y la vegetación fanerofítica radicante de las aguas dulces y saladas (atalasohalinas) con especies como *Halopelix amplexicaulis*, *Salicornia ramossissima*, *Microcnemun coralloides*, *Potamogeton densus*, *P. nudosus*, *P. crispus*, *Ceratophyllum demersum*, *Rupia drepanensis*, *Riella helicophylla* y *R. notarisii*.

Las especiales condiciones del enclave han configurado un tipo de vegetación, cuya fisonomía presenta notables similitudes con sus vicariantes del norte de África y Próximo y Medio Oriente.

FAUNA

De la misma manera que las comunidades vegetales, posiblemente también las especies esteparias animales estuvieron relegadas en tiempos pasados a las discontinuidades del paisaje representadas por las lagunas saladas, barrancos y riscos donde no se asentaba la vegetación arbórea.

Estos pequeños espacios sirvieron de refugio a especies de pequeños animales que evolucionaron hasta formar especies endémicas de esta zona.

Sin embargo, la gran fauna esteparia, constituida sobre todo por vertebrados homeotermos que necesitaban amplias estepas para sobrevivir, debió colonizar el medio a medida que avanzaba la deforestación.

La mecanización de los últimos 30 años ha llevado al cultivo generalizado de estas áreas primero arboladas y después dedicadas en gran medida a pastizales naturales, poniendo en peligro la supervivencia de comunidades de grandes especies.

La fauna invertebrada es, en general, mal conocida. Las escasas prospecciones realizadas han dado lugar a algunos estudios sobre quilópodos, carábidos (Coleópteros) y crustáceos acuáticos, quedando el resto de los grupos por prospectar.

En general se aprecia un elevado interés biogeográfico ya que un número elevado de especies presentan distribución norteafricana y de Asia occidental.

Es importante señalar la existencia de un endemismo de esta zona, *Eucypris aragonica* (Ostracodo, Crustáceo).

Dentro de los vertebrados, encontramos al anfibio *Pelobates cultripes*, muy relacionado con estepas salinas y lagunas temporales.

La depresión del Ebro representa el límite norte para tres especies de reptiles: *Psammodromus hispanicus*, *Acanthodactylus erythrurus* y *Chalcides bedriagai*, todos ellos adaptados al ambiente árido de las estepas.

En los pequeños barrancos de aguas permanentes hay que señalar la presencia de *Natrix maura* y *Mauremis caspica*.

El grupo de vertebrados más profundamente estudiado en la región son las aves. Entre ellas podemos distinguir un grupo de aves estrictamente esteparias, muy afectadas por la acción del hombre y por tanto en regresión, formado por *Otis tarda*, *Otis tetrax* (= *Tetrax tetrax*), *Pterocles alchata* y *P. orientalis*.

Asimismo se encuentra un grupo de aves esteparias con menor requerimiento de superficie para su supervivencia que las anteriores y por tanto menos afectadas por la extensión de los cultivos, formado por *Burhinus oedicephalus*, *Alectoris rufa*, *Galerida cristata* y *G. theklae*, *Melanocorypha calandra*, *Calandrella cinerea*, *C. rufescens*, *Chersophilus duponti*, *Oenanthe hispanica* y *O. leucura*.

La inundación temporal de las lagunas provoca la acumulación de grupos relativamente numerosos de aves acuáticas de vocación principalmente costera. Las especies observadas en estas lagunas, entre ellas *Tadorna tadorna* y *Anas penelope*, son poco frecuentes en otros medios acuáticos del centro del valle del Ebro.

DISCUSIÓN

La comarca de Monegros, situada en la zona central del valle del Ebro, debido a las cordilleras que la rodean y que producen una importante sombra pluviométrica, ha mantenido desde la era terciaria un clima poco fluctuante y caracterizado por su extrema aridez y continentalidad.

Constituye por lo tanto una isla que reúne dos características fundamentales. En primer lugar, desde el punto de vista geomorfológico mantiene las características terciarias del paisaje y las diversas fases de formación-colmatación de un complejo sistema endorreico de origen hidroéolico. En segundo lugar, constituye un centro notable de especiación, sin duda dinámico en la actualidad.

Parece, por lo tanto, de elevado interés su utilización como área de estudio de diversos procesos.

Sin embargo, un futuro plan de regadíos transformará totalmente esta zona, destruyendo de forma drástica el ecosistema.

Desde estas líneas deseamos hacer un llamamiento para conseguir la adhesión de aquellas personas e instituciones interesadas en la conservación por lo menos de un área representativa de Monegros, con el fin de sensibilizar a las autoridades españolas y europeas responsables de la conservación de la Naturaleza.

BIBLIOGRAFÍA

- ASCASO, A., 1983. Las zonas áridas de la depresión del Ebro. *XIV Jornadas de la A.M.E.* Almería.
- BLANCHÉ, C. & MOLERO, J., 1986. Las cubetas arreicas al sur de Bujaraloz (Valle del Ebro). Contribución a su estudio fitocenológico. *Lazaroa*, 9: 277-299.
- BIELZA, V. & ESCOLANO, E., *Los Monegros*. In: Geografía de Aragón. Ed. Guara. Zaragoza.
- IBÁÑEZ, M.J., 1975. El endorreísmo del sector central de la depresión del Ebro. *Cuadernos de Investigación. Geografía e Historia*, 1(2): 35-48.
- MOLERO, J., 1988. *Estudio de la flora y vegetación*. In: Evaluación preliminar del Impacto Ambiental de los Regadíos en el Polígono Monegros II. M.O.P.U.-I.P.E.
- PEDROCCHI, C. *et al.*, 1988. Evaluación preliminar del Impacto Ambiental de los Regadíos en el Polígono Monegros II. M.O.P.U.-I.P.E.
- SÁNCHEZ, J.A. *et al.*, 1989. Algunos planteamientos básicos para la previsión del impacto ambiental de los regadíos proyectados en el área de las Lagunas de Monegros. 8.^ª *Conferencia sobre Hidrología General y Aplicada. 8.^ª Salón Internacional del agua*.
- TERRADAS, J., 1986. El paisatge vegetal dels Monegros: assaig d'interpretació. *Orsis*, 2: 71-95.
- U.P.C., 1990. *Informe geohidrológico del sector regable de Bujaraloz*.

NOTAS FLORÍSTICAS DEL PIRINEO OCCIDENTAL ARAGONÉS (PROVINCIAS DE ZARAGOZA Y HUESCA)¹

José Antonio SESÉ FRANCO²

RESUMEN.—Se citan 62 especies vegetales, algunas nuevas para el Pirineo occidental aragonés y otras nuevas para la provincia de Zaragoza. Hacemos especial hincapié en los táxones de distribución atlántica o lateatlántica. También se añaden cuatro mapas aproximativos a la distribución de algunas especies.

ABSTRACT.—*Floristic notes on the west-aragonian Pyrenees (Zaragoza and Huesca provinces)*. 62 species from the western Pyrenees are cited: some of them, they are rare species and the others, they are news to the province of Zaragoza. They are very important in this territory the atlantic and lateatlantic species. Finally, four distributional maps are added.

KEY WORDS.—Western aragonian Pyrenees, atlantic element, distributional maps.

¹ Algunas de estas especies han sido recolectadas dentro del proyecto de investigación "*Banco de Datos para la Flora del Pirineo aragonés*" (D.G.A.-C.S.I.C.).

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

INTRODUCCIÓN

Durante los años 1989 al 1991, hemos estudiado la flora de la Alta Zaragoza, completando hasta la fecha un catálogo de más de 950 especies.

Nos hallamos en la comarca más norteña de la mencionada provincia. El territorio estudiado se localiza en los términos municipales de Salvatierra de Esca y Sigüés, aunque también hemos visitado en alguna ocasión áreas colindantes (Bagüés-Los Pintanos-Undués de Lerda) y el extremo más oriental de la canal de Berdún y del valle de Ansó (Fago) en la provincia de Huesca. Incluimos por tanto algunas plantas de la Jacetania.

Dos prestigiosos estudios florísticos precedentes, como son el *Catálogo florístico del Pirineo occidental español* (VILLAR, 1980) y *Estudio florístico de la Navarra media oriental* (ERVITI, 1991), confluyen aproximadamente uno en cada margen del río Esca.

Por motivos de trabajo, hemos tenido la enorme posibilidad de herborizar casi diariamente un área no muy amplia. El resultado ha sido la localización de especies muy raras en el conjunto de un territorio tan extenso como el estudiado por L. Villar y J. Erviti, que sólo hubieran podido ser encontradas con un gran esfuerzo de prospección.

El clima: La confluencia con el clima húmedo, oceánico, por el norte, caracteriza una vegetación con matorrales subcantábricos (*Erica vagans*, *Erica cinerea*, *Genista hispanica* subsp. *occidentalis*, *Thymelaea ruizii*, etc.) en el alto Roncal, dejándose notar en determinados enclaves de este territorio. Encuentra los últimos vestigios en los vecinos valles de Ansó y Hecho, como podrá observarse en algunas especies que más adelante pasaremos a comentar.

Por otra parte, el clima seco, mediterráneo, penetra por el sur y en especial por el suroeste hasta Yesa, incluida la cubeta del pantano, donde encontramos especies cultivadas "frioleras", como el olivo (*Olea europaea*), la vid (*Vitis vinifera*), el almendro (*Prunus dulcis*) u otras como la coscoja (*Quercus coccifera*), las olivetas (*Phillyrea latifolia*, *P. angustifolia*), *Andryala ragusina*, *Vincetoxicum nigrum*, *Lonicera implexa*, etc.

Datos climatológicos (según Villar, 1982 y Fillat, 1983)

	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (°C)	Estacionalidad de precipitaciones
Yesa	804	13,1	P O I V
Artieda (vivero)	730	11,05	P O I V
Sigüés	772	11,6	P O I V
Salvatierra de Esca	1.012	10,79	O I P V

El sustrato: En la cubeta del pantano y sus vertientes dominan las margas del Santoniense y Maestrichtiense, que ocupan una gran superficie en toda la canal de Berdún. Las sierras de Leyre-Orba, Virgen de la Peña y Peña Musera son de naturaleza caliza; sin embargo, en las dos primeras abundan las areniscas pobres en bases fruto de las elevadas precipitaciones atlánticas que han lavado el sustrato (lixiviación). En ciertas áreas aparecen también las “tierras rojas”. Estos reducidos enclaves albergan especies acidófilas como: *Aira caryophyllea*, *A. praecox*, *Halimium umbellatum*, *Genista teretifolia*, *G. anglica*, etc.

MATERIAL Y MÉTODOS

Catálogo florístico: Presentamos a continuación unas sesenta especies, las nuevas para este territorio y otras poco citadas. Todas ellas se hallan depositadas en el Herbario JACA o en nuestro herbario personal.

Las especies están ordenadas según *Flora Europaea* (TUTIN & al., 1964-1980). Las especies introducidas no están escritas en negrita. Todas han sido recolectadas en la zona del retículo U.T.M. 30T.

Para facilitar la localización de las especies mantenemos la misma pauta utilizada en FERRÁNDEZ & SESÉ (1989).

Salvo indicación en contra, todas las localidades pertenecen a la comarca llamada “Alta Zaragoza”.

Mapas de distribución: A la hora de realizar los mapas hemos recurrido a toda la información disponible tanto bibliográfica como pliegos de herbario, que pueden consultarse en el Herbario JACA. Debemos puntualizar que no ha sido nuestra intención precisar exactamente la localización de las especies, sino el área general de su distribución.

1. Para las citas nuevas que aquí aportamos utilizamos el símbolo rodeado por un círculo. Las citas anteriores carecen del círculo.
2. La bibliografía que presentamos en el anexo y que no tiene referencia escrita en el texto ha sido utilizada para la confección de los mapas.

RESULTADOS

CATALOGO FLORISTICO

Equisetum telmateia Ehrh.

Alta Zaragoza. Undués de Lerda: Orilla sur del pantano de Yesa, 520 m, XN5118; Sos del Rey Católico: Barranco de Ceneguera, 520 m, XN4507 (Leg. F. Garcés & S. Marco).

HUESCA. Jacetania. Castiello de Jaca: Talud sobre la carretera, 860 m, YN0122. Ansó. Fago: Barranco al este de Erabasa, 980 m, XN7232.

Aportamos cuatro nuevas localidades que, unidas a las ya publicadas (FERRÁNDEZ, MONTSERRAT & SESÉ, 1988; FERRÁNDEZ & SESÉ, 1989, SESÉ, 1990), siguen completando el área de distribución de esta especie en el Altoaragón marcada por hiatos difíciles de explicar. CATALÁN & AIZPURU (1988: 4) habían citado esta especie de Yesa.

Abies alba Miller

Alta Zaragoza. Bagüés: Pinares de Faito, 1.080 m, XN6711.

En un pinar vigoroso, por mediación de nuestros colegas de profesión C. e I. Herranz pudimos ver varios abetos que constituirían el límite suroccidental de esta especie en la Península. Ya se conocía más al norte de Salvatierra de Esca y estos escasos ejemplares que aquí aportamos enlazan por el sur con las masas de San Juan de la Peña-Oroel.

Juniperus sabina L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Cucula de Pintano, 1.180 m, XN7034.

Constituye ésta una de las localidades más bajas que conocemos para la especie en el Pirineo aragonés y una de las más meridionales. VILLAR (1980, 1986) la cita de los montes de Isaba, Ansó, Hecho, Aísa y Villanúa, generalmente por encima de los 1.600 m de altitud.

Quercus pyrenaica Willd. (*Q. toza* Bosc)

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Sierra de Orba, 1.100 m, XN6423.

Nueva localidad de esta especie en la provincia, la cual abunda en el Moncayo y alrededores. Ya había sido citada por ERVITI (1991: 9) de la sierra de Leyre (Navarra).

Ulmus glabra Huds. (*U. montana* With.)

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Villatabroz, 760 m, XN7129; Paco de la Tosca, 900 m, XN7133.

ERVITI (1991: 10) lo encontró en la sierra de Leyre-Arbayún y VILLAR (1980: 50) lo cita de Ansó, Biniés, Isaba. Desciende por el sur hasta la sierra de Santo Domingo.

Chenopodium glaucum L.

Alta Zaragoza. Sigüés: Orillas del pantano de Yesa, 500 m, XN5918.

Abunda en los afloramientos de aguas termales en pleno pantano. No se había citado anteriormente de este territorio.

Chenopodium murale L.

Alta Zaragoza. Sigüés: Orillas del pantano de Yesa, 500 m, XN5918.

Frecuente en la depresión del Ebro, en ocasiones sobre sustratos salinos. Convive en las orillas del pantano con *Limonium* cf. *catalaunicum*. Se había citado de las gargantas del río Esca por VILLAR (1980: 58).

Salsola kali L. subsp. **kali**

Alta Zaragoza. Sigüés: Orillas del pantano de Yesa, 500 m, XN5219.

La «hierba capitana» es una mala hierba que desde las Cinco Villas alcanza ocasionalmente el pantano de Yesa. No conocíamos cita alguna en este territorio.

Polycarpon tetraphyllum (L.) L. subsp. **tetraphyllum**

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Calles del pueblo, 580 m, XN6326.

Especie por lo general muy rara en Aragón. Había sido citada por ERVITI (1991: 16) de la vecina Navarra, concretamente de Monreal.

Silene conica L. subsp. **conica**

Alta Zaragoza. Sos del Rey Católico: Sierra de Peña, 1.030 m, XN4106. Sigüés: El Escalar, 1.200 m, XN5823.

En ambos casos hallada en rellanitos de anuales sobre la cumbre. No había sido citada con anterioridad del Pirineo occidental aragonés.

Silene conoidea L.

HUESCA. Jacetania. Guasillo: Campo de cereal, 900 m, XN1897.

No había sido citada anteriormente del Pirineo occidental.

Fumaria capreolata L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Foz de Forniellos, 940 m, XN6728.

Loscos en su *Tratado de Plantas* ya citaba esta planta para Zaragoza (sin localidad concreta). En el Herbario JACA hemos visto un pliego de Chodes (Z) y sin embargo *Flora Iberica I* no la menciona en esta provincia.

Draba hispanica Boiss. subsp. hispanica

Alta Zaragoza. Sos del Rey Católico: Sierra de Peña, 1.030 m, XN4106.

Paredes de conglomerados en la cara norte. Cita más noroccidental del Pirineo aragonés.

Draba muralis L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Plana de Sasi, 1.010 m, XN6730; Sierra de Orba, 840 m, XN6424.

Esta especie es más o menos frecuente en Navarra (ERVITI, 1991: 25) y se hace más rara cuanto más al este. No conocemos otras localidades más orientales de los valles de Ansó-Hecho (VILLAR, 1980: 98, muy rara).

Saxifraga fragilis Schrank (*S. corbariensis* Timb.-Lagr.)

Alta Zaragoza. Sos del Rey Católico: Sierra de Peña, 900 m, XN4106.

Sempervivum tectorum L. subsp. tectorum

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Cucula de Pintano, 1.180 m, XN7034.

Especie rara en el Pirineo occidental, normalmente por encima de los 1.400 m de altitud (VILLAR, 1980: 106).

Ribes uva-crispa L. (*R. grossularia* L.)

Alta Zaragoza. Bagüés: Junto al pueblo, 820 m, XN6813.

El «grosellero espinoso» es una especie subespontánea poco citada. VILLAR (1980: 113) la cita de Urdués (Hecho).

Sanguisorba officinalis L. subsp. **officinalis**

Alta Zaragoza. Sigüés. Artieda: Paco de Artieda, 680 m, XN6416.

Especie escasa en el Pirineo, donde suele vivir en altitudes superiores a los 1.000 metros. Se conocía una cita de Astún (1.600 m) en el Pirineo occidental (VILLAR, 1980: 120). Recientemente C. Calvo la encontró en el barranco de Agua Tuerta (Ansó). No hemos encontrado otras referencias de esta especie en la provincia de Zaragoza. MONTSERRAT & *al.* (1988: 156) la citan de Orihuela del Tremedal (Teruel) y afirman su rareza lejos del Pirineo. La cita que aquí aportamos marca el límite altitudinal más bajo que conocemos en el Pirineo aragonés de dicha especie y se halla en un pequeño barranco margoso donde abunda *Molinia caerulea*, *Succisa pratensis*, *Silaum silaus*, *Frangula alnus*, etc. CATALÁN (1987: 457) la cita del monte Jaizquibel (Guipúzcoa).

Potentilla argentea L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Sierra de Orba, pastizal, 820 m, XN6424.

Ya se había citado de la vecina sierra de Leyre (ERVITI, 1991: 32 y VILLAR, 1980: 123).

Potentilla rupestris L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: La Garalleta, 1.160 m, XN6424.

Encontrada muy cerca del *Sempervivum tectorum*, es también más frecuente hacia el norte.

Sorbus x semipennata Roth. [*S. aria* (L.) Crantz x *S. aucuparia* L.]

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Sierra de Orba, 1.100 m, XN6423.

De este bonito mesto solamente conocemos en Aragón una cita de la sierra de Guara como *S. x pinnatifida* (Sm.) Düll (MONTERRAT, 1986: 96).

Genista anglica L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Sierra de Orba, 1.040 m, XN6423.

Citada por ERVITI (1991: 35) y VILLAR (1980: 137) de la vecina sierra de Leyre. No llega a penetrar en la provincia de Huesca. En el Herbario JACA existe otra muestra aragonesa de Orihuela del Tremedal (Teruel). (Véase mapa 3, aproximativo. Modificado de DUPONT, 1962).

Lathyrus vernus (L.) Bernh.

Altas Cinco Villas. Biel: Barranco Seco (Carbonera), 1.000 m, XM6797.

Interesante localidad encontrada por nuestros colegas F. Compaired y F. Sagaste en la primavera de 1991. Se trata de una especie rara en Cataluña. La cita más occidental del Pirineo que conocíamos se hallaba en Bonansa (Huesca) y, como apunta MONTERRAT (1984: 321), no se conoce que esta especie reaparezca en el País Vasco ni en la Cordillera Cantábrica. Se trata, pues, de la primera cita para la provincia de Zaragoza. (Véase su distribución en el Pirineo central. Mapa 1).

Linum maritimum L.

Alta Zaragoza. Sigüés. Mianos: Chopera junto al río Aragón, 540 m, XN6818.

Especie frecuente en la depresión del Ebro, sobre sustratos salinos, suelos encharcados, etc., que se encuentra aquí lejos del área normal de su distribución. No conocemos citas anteriores de este territorio.

***Althaea officinalis* L.**

Alta Zaragoza. Sigüés: Cuneta de la carretera, 490 m, XN6220.

ERVITI (1991: 53) la encontró en Aibar-Muguetajarra (Navarra) y VILLAR (1980: 180) en Berdún.

***Hypericum hirsutum* L.**

Alta Zaragoza. Artieda: Paco de Artieda. Claro de quejigal, 750 m, XN6316.

Hallado en un claro de quejigal margoso-húmedo. Solamente se conoce una cita del Pirineo occidental (VILLAR, 1980: 182), Urdués.

***Hypericum hyssopifolium* Chaix**

Alta Zaragoza. Artieda: Paco de Artieda. Corrales de Andrés, 600 m, XN6316.

Especie rara en este territorio. La encontramos en una ladera margosa seca. Citada por VILLAR (1980: 182) de Javierre-Martés (Huesca).

***Viola pyrenaica* Ramond ex DC. in Lam. et DC.**

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Alto del Borreguil (Belbún), 1.300 m, XN6029.

Especie que se muestra rara al alejarnos del Pirineo hacia el interior. VILLAR (1980: 184).

***Halimium umbellatum* L. Spach subsp. *viscosum* (Willk.) O. de Bolòs et J. Vigo**

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Sierra de Orba, 1.200 m, XN6423. Sigüés: Corral de Embrún, 600 m, XN5821; El Escalar, 1.200 m, XN5823.

Ya se había citado de las sierras de Leyre y Codés en Navarra (BÁSCONES & *al.*, 1983: 66). Al parecer no penetra en Huesca. Reaparece más al sur en el Moncayo.

Oenothera biennis L.

Alta Zaragoza. Sigüés. Artieda: Acequia de riego, 510 m, XN6418.

Al no poseer buen material hemos determinado con alguna que otra dificultad esta especie introducida, de la que existen pocas referencias.

***Epilobium montanum* L.**

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Villatabroz, cuneta de la pista, 760 m, XN7129.

***Silaum silaus* (L.) Schinz & Thell. (*Silaus pratensis* Bess.)**

Alta Zaragoza. Sigüés. Mianos: Chopera junto al río Aragón, 540 m, XN6818.

***Conium maculatum* L.**

Alta Zaragoza. Sos del Rey Católico: Corrales de Marco, 820 m, XN5201. Bagüés: Junto al pueblo, 820 m, XN6813.

ERVITI (1991: 59) cita esta especie de la sierra de Izco, Bigüezal, Peña Izaga y Ujué en Navarra. J. M. MONTSERRAT (1986: 135) la cita del Prepireneo central oscense (Guara). En el Herbario JACA existe otro pliego de Lobera de Onsella (Zaragoza). Se cree que este taxon desaparece por el este sin llegar a entrar en la Jacetania, aunque estas localidades se aproximan bastante. La «cicutu» no se había citado para el Pirineo occidental.

Gentiana lutea L. subsp. **montserratii** Vivant

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Umbría de Fragas, 1.080 m, XN6124.

Endémica pirenaica. Muy rara y localizada en un claro de pinar a muy baja altitud. (VILLAR, 1980: 217, rara).

Echium asperrimum Lam. [*E. italicum* L. subsp. *pyrenaicum* (Desf.) Rouy]

Alta Zaragoza. Sigüés. Tiermas: Calles del pueblo, 580 m, XN5430.

ERVITI (1991: 70) la encontró en Pueyo y Sánsoain (Navarra). No conocemos otras citas de la canal de Berdún-Jacetania.

Sideritis scordioides L. subsp. **cavanillesii** (Lag.) P. W. Ball ex Heywood
NAVARRA. Yesa: Junto a la presa del embalse, 460 m, XN4920.

Alta Zaragoza. Undués de Lerda. Ruesta: Pista a Vidiella, 600 m, XN5817.

No había sido citada anteriormente del Prepirineo occidental aragonés, sí de la vecina Navarra (ERVITI, 1991: 73). Asimismo en el Herbario JACA se conservan dos ejemplares de Lumbier (Navarra) y Riglos (Huesca).

Nepeta cataria L.

Alta Zaragoza. Sigüés: Corral de la Cunda, 620 m, XN5321.

Especie ruderal citada por VILLAR (1980: 242) de Berdún y Hecho.

Lycopus europaeus L.

Alta Zaragoza. Sigüés: Venta Carrica, orillas del río Esca, 500 m, XN6220.

No conocemos otras referencias de la especie en este territorio.

***Linaria simplex* (Jacq.) *L. parviflora* (Willd.) DC.**

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Cuneta de la carretera, 560 m, XN6326.

ERVITI (1991: 79) la cita de Tiebas (Navarra). No conocemos otras citas en esta parte del Pirineo.

***Pedicularis comosa* L. subsp. *schizocalyx* (Lange) Laínz**

Alta Zaragoza. Undués de Lerda: La Sierra de Undués, 880 m, XN5414.

Citada de la vecina Navarra (ERVITI, 1991: 82). Éstas son las últimas avanzadillas orientales de esta especie en el Pirineo.

***Viburnum opulus* L.**

Alta Zaragoza. Sigüés. Artieda: Junto al vivero forestal, 520 m, XN6418; Paco de Artieda, 750 m, XN6416.

Se trata de una especie poco citada.

***Aster sedifolius* L. (*A. acris* L.)**

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Solana de la Virgen de la Peña, 800 m, XN6328. Sigüés: Venta Carrica, 515 m, XN6320.

Nueva especie para este sector aragonés. Ha sido citada por ERVITI (1991: 89) de Gallipienzo (Navarra).

***Filaginella uliginosa* (L.)**

Alta Zaragoza. Sigüés: Orillas del pantano de Yesa, 500 m, XN6019.

Pequeña compuesta de suelos inundados temporalmente. Al igual que otras especies aquí mencionadas, seguramente ha sido introducida por las aves migratorias. No conocemos otras referencias cercanas de esta especie.

Inula helenioides D.C. in Lam. & D.C.

Alta Zaragoza. Sigüés: Vidiella, 780 m, XN5917.

No se había citado con anterioridad del Pirineo occidental aragonés.

Balsamita major Desf. (*Tanacetum balsamita* L.)

Alta Zaragoza. Bagüés: Calles del pueblo, 820 m, XN6813.

Doronicum plantagineum L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Foz de Forniellos, 1.100 m, XN6729.

Interesante localidad de esta especie de distribución lateatlántica en el Pirineo occidental, que reaparece de nuevo en Cataluña y por el sur en el Moncayo, aunque no tenemos constancia de que penetre en la provincia de Huesca. ERVITI (1991: 92) la cita de la sierra de Leyre (Navarra).

Simethis planifolia (L.) Gren. in Gren. & Godron (*Anthericum planifolium* L.)

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Sierra de Orba, 1.160 m, XN6523.

Interesante localidad de esta especie de distribución atlántica que ya había sido citada de la vecina sierra de Leyre (Navarra) por URSÚA & BASCONES (1988: 153). Reaparece nuevamente en Cataluña, como así lo indican los mapas de DUPONT (1962) y VIGO (1981). No conocemos cita anterior en el territorio aragonés. (Véase mapa 2. Aproximado y modificado de DUPONT, 1962).

Ornithogalum umbellatum L.

Alta Zaragoza. Undués de Lerda: Paco de Tiermas, 780 m, XN5117.

En el margen removido de una pista forestal. VILLAR (1980: 391) la cita de Jaca.

Scilla lilio-hyacinthus L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Virgen de la Peña, la barrera de Calvo, 1.200 m, XN6329.

Especie característica de hayedos eutrofos pirenaicos (*Scillo-Fagetum*), VILLAR & al. (1990).

Narcissus jacetanus Fdez. Casas

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Virgen de la Peña, 1.290 m, XN6329; Paco de Ullo, 840 m, XN7133; Valbujera, 620 m, XN6625.

Endémica pirenaica. Citada por ERVITI (1991: 106) de la Navarra media y del Pirineo occidental por VILLAR (1980: 370) como *Narcissus provincialis* Pugsley, ejemplares que más tarde se pasaron a *N. jacetanus*.

Iris foetidissima L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Foz del río Esca, 600 m, XN6228.

Citada por ERVITI (1990: 107) de la foz del río Irati y por LORDA (1989: 249) de la foz de Arbayún, ambas localidades en Navarra. La localidad más cercana en el sector noroccidental aragonés que conocemos se halla en Luesia.

Aira praecox L.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Sierra de Orba, 1.100 m, XN6423.

Especie de distribución atlántica enmarcada dentro de la alianza “*Thero-Airion*”, que alcanza aquí su límite nororiental para reaparecer nuevamente en el Pirineo occidental catalán. La encontramos sobre areniscas en un rellano de anuales con *Scleranthus annuus*. MATEO (1990: 415) aporta tres citas para la provincia de Teruel. No conocíamos otras citas de las provincias de Zaragoza y Huesca. (Véase mapa 4, aproximativo).

Panicum capillare L.

Alta Zaragoza. Sigüés: Orillas del río Aragón, 495 m, XN6319.

Especie C4 “oportunista”, originaria de América del Norte, que aquí coloniza gravas del río Aragón cerca del pantano de Yesa.

Paspalum distichum L. [*P. paspalodes* (Minchx.) Scriber]

Alta Zaragoza. Sigüés: Orillas del pantano de Yesa, venta Carrica, 500 m, XN6119.

Forma densos céspedes junto con *Crypsis schoenoides*. Al igual que la especie anterior tampoco había sido citada del Pirineo occidental aragonés.

Scirpus maritimus L.

Alta Zaragoza. Sigüés. Artieda: Orillas del río Aragón, 520 m, XN6518.

Cyperus fuscus L.

Alta Zaragoza. Sigüés: Pantano de Yesa, 470 m, XN6018.

No tenemos conocimiento de que se haya citado esta especie en el Pirineo occidental.

Carex pendula Huds.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Barranco de Forniillos, 640 m, XN6727.

Taxon de distribución lateatlántica. ERVITI (1991: 122) apunta que esta especie frecuente en la Navarra húmeda no penetra en la Jacetania, siendo esta localidad que aquí aportamos la más nororiental conocida en el Pirineo. Reaparece nuevamente en la Cataluña oriental (BOLÓS & *al.*, 1990) y

en el valle de Ebrón (Teruel) (MATEO, 1991: 406). (Véase su distribución en el Pirineo occidental. Mapa 1).

Cephalanthera longifolia (L.) Frisch [*C. xiphophyllum* Reichenb., *C. ensifolia* L. C. M. Richard]

Salvatierra de Esca (Z)-Garde (NA): Umbría de la Cucula de Pintano, 1.180 m, XN7034.

Es una especie poco frecuente en este territorio.

Spiranthes spiralis (L.) Chevall. (*S. autumnalis* L. C. M. Richard)

Salvatierra de Esca: Fuente de Campo-Maya, 720 m, XN6428.

Pequeña orquídea de floración tardía. Es rara en este territorio (VILLAR, 1980: 376; ERVITI, 1991: 123).

Orchis simia Lam.

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: La Garona, claro de carrascal, 800 m, XN6025.

Citado de la Navarra media (ERVITI, 1991: 124), este taxon nos parece nuevo para el Pirineo occidental aragonés.

Himantoglossum hircinum (L.) Spreng. [*Loroglossum hircinum* (L.) L. C. M. Richard]

Alta Zaragoza. Sigüés: Corrales de Cercito, 520 m, XN5818.

Ya había sido citada por VILLAR (1980: 372) de Liédena y por ERVITI (1991: 125) en varias localidades, todas estas citas en Navarra; WILLKOMM (I: 164) la menciona del valle del Aragón. Como otras especies anteriores parece no penetrar en la Jacetania.

Ophrys lutea Cav. subsp. **lutea**

Alta Zaragoza. Salvatierra de Esca: Solana de Valdarra, 1.100 m, XN7233.

Especie termófila hallada en un quejigal aclarado con boj sobre un suelo margoso. Citada por ERVITI (1991: 126) de la Navarra media.

COMENTARIOS-CONCLUSIONES (COROLOGÍA)

Límites de distribución:

Oriental: *Quercus pyrenaica*, *Fumaria capreolata*, *Draba muralis*, *Genista anglica*, *Doronicum plantagineum*, *Simethis planifolia*, *Aira praecox*, *Carex pendula*, *Orchis simia*, *Himantoglossum hircinum*. Todas estas especies presentan por el momento un hiato en su distribución *septentrional* desde este territorio hasta Cataluña; en muchos casos reaparecen en su extremo más oriental (*territori Ruscínic* y *Olositànic*, divisiones fisiográficas empleadas por BOLÓS & *al.*, 1990) –se trata de las especies de distribución atlántica o lateatlántica–. *Pedicularis comosa* subsp. *schizocalyx* creemos presenta en este territorio su límite nororiental absoluto.

Occidental: *Lathyrus vernus* (pensamos que es su límite occidental absoluto).

Creemos que *Chenopodium glaucum*, *Salsola kali* subsp. *kali* y *Filaginella uliginosa* son tres especies cuya vía de migración (dispersión) ha sido ornitócora, es decir, transportadas por las numerosas aves migratorias que frecuentan el pantano durante determinadas épocas, formando hoy día poblaciones estabilizadas. Las localidades más cercanas se hallan algo alejadas, en las Cinco Villas (Zaragoza) y Bardenas Reales (Navarra).

AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer a mis compañeros de profesión F. y J. M. Sagaste, F. Lorente, F. Garcés, C. e I. Herranz, F. Compaired y Sergio Marco la compañía que me han proporcionado en las diferentes excursiones, así como

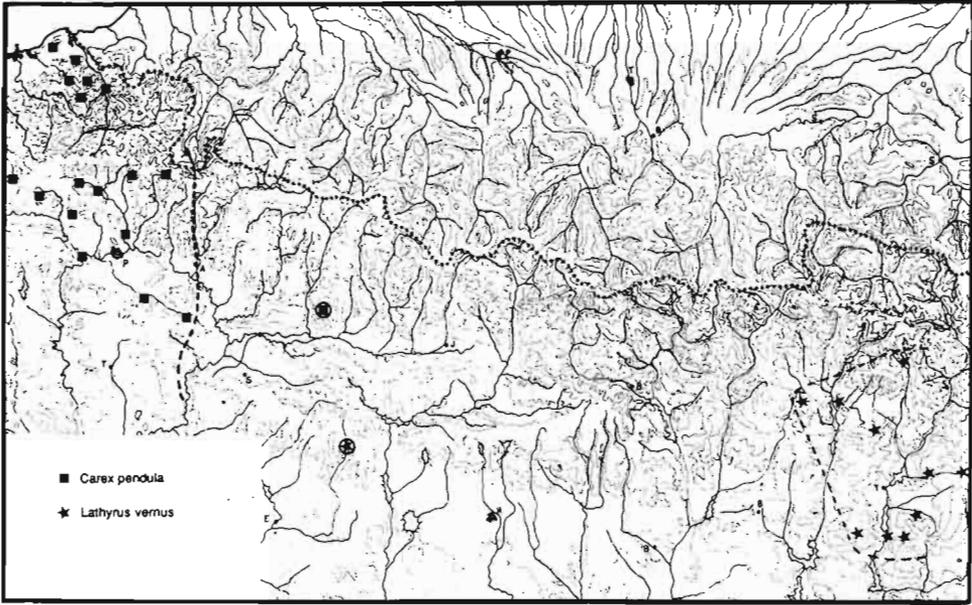
el detalle que han tenido a la hora de mostrarme algunos ejemplares, aquí recogidos.

A Luis Villar, por su revisión crítica del texto y por las sugerencias aportadas.

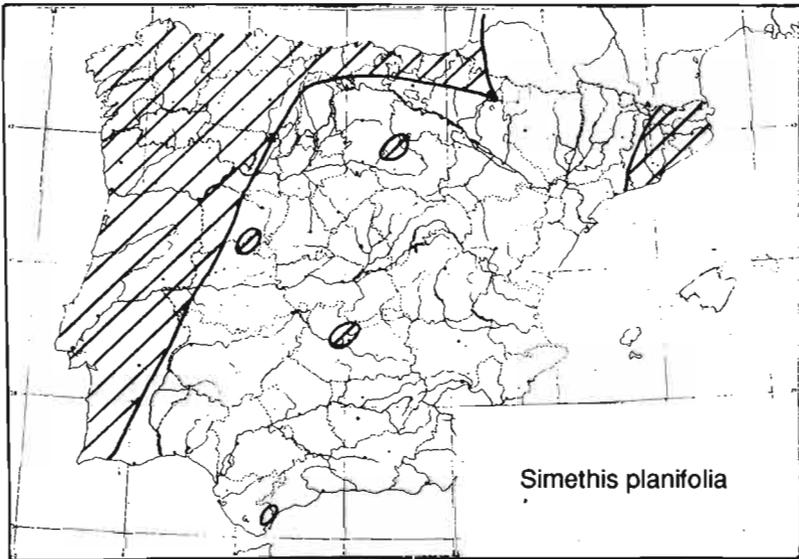
BIBLIOGRAFÍA

- BÁSCONES, J. C. & *al.* 1983. *Flora de Navarra II*. Ed. Diario de Navarra. Pamplona.
- BOLÒS, O.; VIGO, J.; MASALLES, R. M. & NINOT, J. M., 1990. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. 1.247 pp. Barcelona.
- CATALÁN, P., 1987. *Geobotánica de las cuencas Bidasoa-Urumea (NO. de Navarra - NE. de Guipúzcoa)*. Tesis doctoral. Inédita. Universidad del País Vasco.
- CATALÁN, P. & AIZPURU, I., 1988. Atlas de los pteridófitos de Navarra. *Munibe (Cien. Nat.)*, 40: 99-116.
- DUPONT, P., 1962. *La Flore Atlantique Européenne*, vol 1. C.N.R.S. Faculté de Sciences. Toulouse.
- ERVITI, J., 1991. Estudio florístico de la Navarra media oriental. *Fontqueria*, 31: 1-133.
- FERRÁNDEZ, J. V.; MONTSERRAT, G. & SESÉ, J. A., 1988. Notas sobre la flora del Prepirineo Central. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 187-197.
- FERRÁNDEZ, J. & SESÉ, J. A., 1989. Notas sobre la flora de la Ribagorza, La Litera y Cinca medio (Alto Aragón Oriental). *Lucas Mallada*, 1: 37-50.
- FILLAT, F., 1983. *Estacionalidad de las precipitaciones en España: clasificación de zonas homogéneas. Avances sobre la investigación en bioclimatología*. C.S.I.C. Ed. Universidad de Salamanca.
- LÓPEZ FERNÁNDEZ, G., 1980. *Aportación al estudio de la flora y del paisaje vegetal de las sierras de Urbasa, Andía, Santiago de Lóquiz y el Perdón (Navarra)*. Tesis doctoral. Universidad de Navarra.
- LORDA, M., 1989. Corología y ecología de las familias *Liliaceae* e *Iridaceae* en Navarra. *Príncipe de Viana, supl. de Cienc.*, 9: 197-258.
- LOSCOS, F. & PARDO, J., 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. Est. Turo-lenses. Teruel.

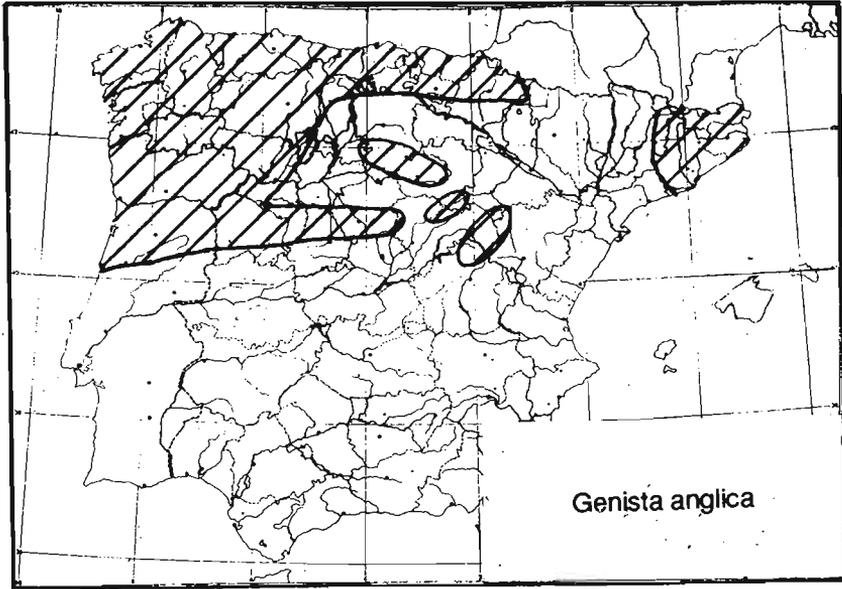
- MONTSERRAT MARTÍ, J. M., 1984. Areas y límites de distribución de algunas plantas pirenaicas. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 15: 311-341.
- MONTSERRAT MARTÍ, J. M., 1986. Flora y vegetación de la sierra de Guara (Prepireneo aragonés). *Naturaleza en Aragón*, 1. 334 pp. D.G.A. Zaragoza.
- MONTSERRAT, P. & al. (eds.), 1988. *Flora*. Enciclopedia Temática de Aragón, tomo VI. Ed. Moncayo. 323 pp. Zaragoza.
- ROMO, Á. M., 1989. *Flora i vegetació del Montsec (Prepireneus catalans)*. Institut d'Estudis Catalans. 534 pp. Barcelona.
- ROMO, Á. M., 1990. Patrones de distribución en la flora vascular de los Prepireneos centrales. "Botánico Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 709-730.
- SESÉ, J. A., 1990. Notas florísticas del macizo del Turbón y distribución de algunas especies en la provincia de Huesca. *Lucas Mallada*, 2: 259-303.
- SESÉ, J. A., 1991. *Catálogo florístico de la «Alta Zaragoza» (Prepireneo occidental aragonés)*. Inédito.
- TUTIN, T. G. & al. (eds.), 1964-1980. *Flora Europaea*, 5 vol. Cambridge University Press. Cambridge.
- URSÚA, C. & BÁSCONES, J. C., 1988. Notas botánicas de Navarra. *Príncipe de Viana, supl. Cienc.*, 7: 137-155.
- VIGO, J., 1981. Les plantes atlàntiques als països catalans. *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 9: 93-122. Barcelona.
- VILLAR, L., 1980. Catálogo florístico del Pirineo Occidental español. *P. Cen. Pir. Biol. Exp.*, 11: 1-420. Jaca.
- VILLAR, L., 1982. Introducción bioclimática al Pirineo centro-occidental. *Geographica*, 13-16: 1-39. Inst. Fernando el Católico (C.S.I.C.). Excma. Dip. Prov. de Zaragoza.
- VILLAR, L., 1986. Adiciones y correcciones al catálogo florístico del Pirineo occidental español. In "Colloque International de Botanique pyrénéenne": 219-226. Université Paul Sabatier. Toulouse.
- VILLAR, L.; ASEGINOLAZA, C.; GÓMEZ, D.; MONTSERRAT, G.; ROMO, Á. M. & URIBE, P., 1990. Los hayedos prepirenaicos aragoneses: Fitosociología, fitotopografía y conservación. *Acta Bot. Malacitana*, 15: 283-295.
- WILLKOMM, M. & LANGE, J., 1861-1880. *Prodromus Florae Hispanicae*. 3 vols. 1 supl. Stuttgart.



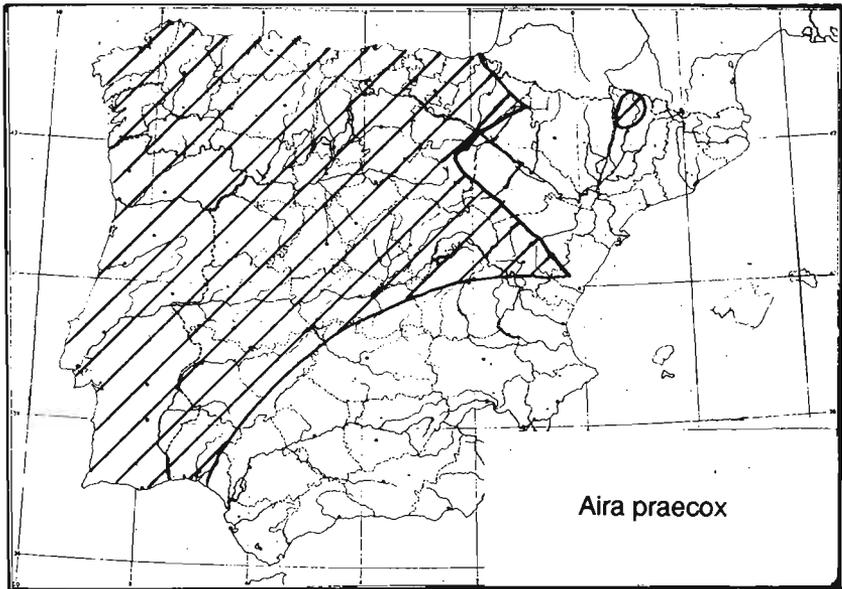
Mapa 1



Mapa 2



Mapa 3



Mapa 4

PROPUESTA DE UN ÍNDICE CLIMÁTICO PARA EVALUAR LA CONTINENTALIDAD TERMOPLUVIOMÉTRICA

Javier del VALLE MELENDO¹

RESUMEN.—Un índice de continentalidad indica en qué medida el clima de un determinado lugar está influido por las características que un continente transmite a las masas de aire que están sobre él. Hay diversos índices que miden comparativamente el grado de continentalidad de un clima (como los de Conrad, Johansson, Zenken o Gorczynski), basados fundamentalmente en la amplitud térmica. Son, por lo tanto, índices de continentalidad térmica. Presentamos un índice que añade al índice de continentalidad de Gorczynski un factor de corrección pluviométrico basado en la relación entre el porcentaje que supone la precipitación estival sobre la total anual y el que supone la precipitación invernal. Se trata, por lo tanto, de un índice de continentalidad termoplumiométrica, de fácil aplicación.

ABSTRACT.—There are several index which measure the level of continentality of a climate (like Conrad, Johansson, Zenker or Gorczynski), based fundamentally on the thermic amplitude; so, they are thermic continentality index. We present an index which adds a pluviometric correction factor to Gorczynski's continentality index, based on the relation between the percentage of summer rainfall and winter rainfall over the annual rainfall. It is a thermic-pluviometric index of easy application.

KEY WORDS.—Continentally, index, termoplumiometric.

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

INTRODUCCIÓN

Un índice de continentalidad indica en qué medida el clima de un lugar está influido por las características que un continente impone a las masas de aire que hay sobre él. Los continentes se enfrían y calientan mucho más rápidamente que los océanos, por lo que al transmitir sus características térmicas a las masas de aire que descansan sobre ellos permiten que éstas alcancen temperaturas más extremas (altas temperaturas en verano e intensos fríos en invierno) que las que se registran en masas de aire bajo influencia oceánica. Este efecto es más acusado cuanto más nos alejamos del mar o si hay una barrera topográfica que evite que la acción atemperante del mar penetre hacia el interior.

Como consecuencia de este comportamiento térmico, las masas de aire que encontramos en el verano sobre los continentes se calientan intensamente por la base, lo que favorece que en su interior se produzcan movimientos ascendentes y precipitaciones de tipo convectivo. En invierno ocurre lo contrario: las masas de aire al entrar en contacto con la superficie fría del continente se enfrían por la base, facilitándose situaciones de subsidencia e inversión térmica que dificultan las precipitaciones.

Por ello, el grado de continentalidad del clima de un determinado lugar viene dado fundamentalmente por dos parámetros, uno térmico y otro pluviométrico:

- El factor térmico es la amplitud (diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del más frío).
- El factor pluviométrico lo da la precipitación estival, concretamente el peso específico que las precipitaciones de verano tienen sobre la precipitación total anual.

Por lo tanto, la continentalidad de un clima será mayor cuanto más acusada sea la diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más cálido y cuanto mayor peso específico tengan las precipitaciones de verano en el total anual.

EVALUACIÓN DE LA CONTINENTALIDAD CLIMÁTICA

Para evaluar la continentalidad climática existen diversos índices propuestos por distintos autores. Entre los más difundidos podemos señalar los siguientes:

Índice de Conrad:

$$k = \frac{1'7 \cdot A}{\text{sen}(\text{lat.} + 10^\circ)} - 14$$

Índice de Johansson:

$$k = \frac{1'6 \cdot A}{\text{sen lat.}} - 14$$

Índice de Zenker:

$$k = \frac{600 \cdot A}{5 \cdot \text{lat.}} - 20$$

Índice de Gorczynski:

$$k = \frac{1'7 \cdot A}{\text{sen lat.}} - 20'4$$

En todos ellos *A* es la amplitud térmica anual (diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del más frío).

Como vemos, todos ellos juegan con los factores de amplitud (*A*) y latitud, de forma que a una amplitud térmica mayor corresponda un valor más alto del índice y a una latitud mayor (con igual amplitud térmica) un índice de continentalidad menor.

Sin embargo, en todos ellos queda excluido el factor de continentalidad pluviométrica, por lo que son índices de continentalidad térmica.

EVALUACIÓN DE LA CONTINENTALIDAD TERMOPLUVIOMÉTRICA

Para evaluar la continentalidad termoplumiométrica de un clima, hemos partido de uno de los índices de continentalidad térmica más difundidos de los expuestos anteriormente, el de Gorczynski, y lo hemos modificado con un factor de corrección f , que se corresponde con el cociente entre el porcentaje que supone la precipitación media de los meses del verano (junio, julio y agosto) sobre el total anual y el porcentaje que sobre la misma representa la precipitación de los meses invernales (diciembre, enero y febrero). De esta forma, el *índice de continentalidad termoplumiométrica* respondería a la fórmula:

$$J = \left(\frac{1'7A}{\text{sen lat.}} - 20'4 \right) \cdot \frac{\% \text{ P.V.}}{\% \text{ P.I.}}$$

Si el porcentaje de la precipitación estival es mayor que el de la invernal (rasgo de continentalidad) el factor de corrección será > 1 , por lo que aumentaría el índice con respecto al valor que obtendríamos aplicando la fórmula de Gorczynski. Si, por el contrario, la aportación del invierno es mayor que la del verano (rasgo de oceaneidad) el factor de corrección será < 1 y disminuirá el valor k de Gorczynski.

Vamos a aplicar el índice termoplumiométrico a dos estaciones de características climáticas diferentes como son Calamocha (Teruel) y Jaca (Huesca):

Calamocha (lat. $42^{\circ} 05'$)

tm. mes más cálido: $20'2^{\circ}$ (julio)

tm. mes más frío : $1'7^{\circ}$ (enero)

A: $18'8^{\circ}$

P. junio + julio + agosto: 117 mm

P. diciembre + enero + febrero: 63 mm

P. anual: 404 mm

% P.V.: 28'9

% P.I.: 15'6

$$J = \left(\frac{1'7.18'5}{0'675} - 20'4 \right) \cdot \frac{28'9}{15'6} = 46'9$$

Jaca (lat. 42° 34')

tm. mes más cálido: 20° (julio)

tm. mes más frío: 2'7° (enero)

A: 17'3°

P. junio + julio + agosto: 168 mm

P. diciembre + enero + febrero: 219 mm

P. anual: 817 mm

% P.V.: 19'6

% P.I.: 25'5

$$J = \left(\frac{1'7.17'3}{0'673} - 20'4 \right) \cdot \frac{19'6}{25'5} = 17'8$$

Hemos aplicado el índice termopluviométrico a una serie de observatorios representativos de la zona templada y hemos obtenido los siguientes resultados:

Brest: 1'4
Berlín: 37'6
Moscú: 82'7
Verkhosyansk: 588'3
Washington: 62'6
Madrid: 13'3
Barcelona: 17'2
Santiago de Compostela: 1'9
Sevilla: 1'5
Soria: 19'1

Los resultados ponen de manifiesto los diferentes grados de continentalidad que presentan los climas de los observatorios elegidos. Sin embargo, merece la pena explicar los resultados obtenidos al aplicar el índice a Madrid y Barcelona:

Es curioso ver que Madrid, ciudad situada en el centro de la Península Ibérica y muy alejada del océano, muestra un valor del índice menor que el de Barcelona, localizada a la orilla del Mediterráneo, mar que tiene un indudable efecto dulcificador sobre el clima de la ciudad. La explicación de este hecho es sencilla: si aplicamos a ambas ciudades el índice de continentalidad de Gorczynski obtenemos un valor de 30'2 para Madrid y de 17'8 para Barcelona. El clima de Madrid es, por lo tanto, mucho más continental si atendemos exclusivamente al factor térmico.

Sin embargo, el verano de Barcelona es mucho más lluvioso que el de Madrid, la cantidad media recogida asciende a 117 mm, que suponen el 19'4% de la total anual. En Madrid esta cantidad queda reducida a 53 mm, el 12'1% de la lluvia anual. Recordemos que Barcelona se encuentra al E de la Península Ibérica y que ésta se comporta como un microcontinente, favoreciendo durante los periodos de calor la instabilización de las

masas de aire a medida que éstas avanzan hacia el E. De esta manera, se facilitan las precipitaciones en el sector oriental. Se trata del mismo efecto, aunque en menor medida, pues nos movemos en el ámbito mediterráneo y el tamaño de la Península es reducido, que explica el alto índice de continentalidad termoplumiométrica que presenta Washington, ciudad situada muy cerca del Atlántico pero en la fachada oriental del continente americano.

CONCLUSIONES

El índice de continentalidad termoplumiométrica presentado da un valor comparativo del grado de continentalidad de un clima a partir de la amplitud térmica anual y la relación entre el porcentaje de precipitaciones del verano y del invierno. No pretende mejorar los resultados de otros índices que miden la continentalidad térmica, pues pretende cuantificar numéricamente para poder comparar la continentalidad de un clima integrando los factores térmico y pluviométrico, por lo que complementa los resultados de aquéllos.

Según la aplicación que hemos hecho de él, permite matizar ampliamente el factor continentalidad en los medios climáticos templados, y la sencillez de su cálculo permite utilizarlo en cualquier lugar que disponga de datos de temperatura media mensual y precipitación.

BIBLIOGRAFÍA

- ASCASO, A.; CASALS, M. (1986). *Vocabulario de Términos Meteorológicos y Ciencias afines*. I.N.M., Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones. Madrid.
- BOUCHER, K. (1975). *Global Climate*. Ed. John Wileyx Sons. New York.
- FONT TULLOT, I. (1983). *Climatología de España y Portugal*. Instituto Nacional de Meteorología. Madrid.
- PEGUY, Ch. P. (1970). *Précis de climatologie*. Ed. Masson. Paris.
- THOUGHTON, J. (ed.) (1984). *The Global Climate*. University Press. Cambridge.

BIBLIOGRAFÍA BOTÁNICA DEL PIRINEO ARAGONÉS. I

Luis VILLAR¹
José Antonio SESÉ¹

RESUMEN.—Repertorio bibliográfico de los trabajos y estudios botánicos correspondientes al Pirineo aragonés (provincias de Zaragoza y Huesca) principalmente de los últimos 20 años. Se distinguen los apartados siguientes: artículos de revistas, monografías y libros, tesis doctorales y tesinas, trabajos inéditos, mapas de vegetación y guías de excursiones. También se acompaña un índice alfabético de autores.

ABSTRACT.—A check-list of the papers devoted to Botany for the Pyrenees of Aragon (Zaragoza and Huesca provinces, Spain) is presented here. It is dealing mainly on the last 20 years and includes articles, books, Ph. D. thesis, non-published works, vegetation maps and excursion's guides. An alphabetic index of the authors is also added.

KEY WORDS.—Biographical check-list, Botany, Central Pyrenees, Aragon. Zaragoza and Huesca provinces.

¹ Instituto Pirenaico de Ecología, C.S.I.C. Apartado 64. E-22700 JACA.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente los trabajos florísticos y geobotánicos se han dispersado en numerosas notas, libros y revistas, lo cual ha dificultado su consulta, en especial para los que se inician en botánica.

Por ello, ya en los años 70 comenzó la publicación de algún repertorio bibliográfico entre los que cabe destacar el de GALIANO & VALDÉS (1971, 1974, 1979) para España o el de DUSSAUSOIS (1978) para el Pirineo; más recientemente cabe citar el de LANOT (1988) para el Pirineo occidental. Véanse nuestras fuentes bibliográficas.

En el caso del Pirineo aragonés (provincias de Zaragoza y Huesca) hemos asistido en los últimos quince años a una multiplicación de los estudios botánicos, tesis doctorales, proyectos de investigación, etc. Pero su difusión es irregular; muchos de ellos se acumulan en las facultades u organismos que los promueven y otros permanecen inéditos largo tiempo. Por ejemplo, en su reciente visita al Herbario JACA, los asistentes a la Excursión Internacional de Fitosociología (cf. RIVAS MARTÍNEZ & *al.*, 1991b) nos solicitaron la lista de las tesis doctorales que conservamos en nuestra biblioteca, por resultar algunas desconocidas para ellos.

Igualmente, uno de nosotros (L.V.) ha preparado este mismo año una relación de los principales trabajos florísticos pirenaicos desarrollados en el período 1980-1990 presentada en el centenario del nacimiento del Prof. GAUSSEN, celebrado en Toulouse, la cual despertó el interés de nuestros colegas franceses.

Además, con motivo de la preparación de un Banco de Datos sobre la Flora del Pirineo aragonés², hemos puesto al día nuestra bibliografía como base documental y nos ha parecido oportuno darla a conocer, para completar y ordenar la información de los últimos 20 años (1972-1991), esperando que sea útil a cuantos se interesen por la botánica pirenaica.

² Convenio específico entre la Diputación General de Aragón y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Instituto Pirenaico de Ecología) para el establecimiento de un "Banco de Datos sobre la Flora del Pirineo aragonés".

Este repertorio consta de una primera lista alfabética y numérica de los artículos sobre plantas vasculares aparecidos en revistas periódicas, más un apartado de monografías y libros. También se añade una lista de tesis doctorales y tesinas sobre el tema que afectan al territorio estudiado, así como los trabajos inéditos que conocemos, los mapas de vegetación y las guías de excursiones botánicas por el Pirineo aragonés.

Para acabar, incluimos un índice de autores con los números correspondientes de sus trabajos citados. Para no extendernos, omitimos la relación de revistas consultadas, con sus abreviaturas y nombres completos, ya que en obras sintéticas recientes como *Flora Ibérica* (CASTROVIEJO & al., 1986, 1990) vienen listas muy completas.

Somos conscientes de que un trabajo como éste difícilmente puede ser exhaustivo y desde ahora pedimos perdón por las posibles omisiones. En este sentido agradeceremos a los lectores cualquier corrección o adición, toda vez que nos proponemos actualizar esta lista dentro de cierto tiempo. Finalmente, la biblioteca de nuestro Instituto en Jaca atenderá gustosamente cualquier consulta al respecto de la documentación referida.

I. ARTICULOS DE REVISTAS

1. ARBELLA, M., 1984. Aspectos ecológicos de las comunidades de *Festuca gautieri* (*F. scoparia*) en la Sierra de Custodia (macizo del Monte Perdido). *Acta Biol. Mont.*, 4: 239-247.
2. ARBELLA, M., & VILLAR, L., 1984. Quelques données floristiques sur deux montagnes des Pyrénées Centrales par rapport à leur dynamique péri-glaciaire. *Doc. Écol. Pyr.*, 3-4: 147-154.
3. ASCASO, J. & PEDROL, J., 1988. Fragmenta Chorologica Occidentalia, 1768-1776. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 45(1): 334-335.
4. BAUDIÈRE, A., 1966. *Asplenium seelosii* dans les Pyrénées. *Le Monde des Plantes*, 350: 9-10.
5. BENEDÍ, C., 1990. *Anthemis saxatilis* DC. & Lam. (*Asteraceae*) en los Pirineos Orientales. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 241-246.

6. BLANCA, G., 1981. Revisión del género *Centaurea* L. sect. *Willkommia* G. Blanca, nom. nov. *Lagasalia*, 10: 131-205.
7. BOLÒS, A. de, 1962. Nota sobre la flora de los alrededores de Jaca. *Actas III Congr. Est. Pirenaicos, Pirineos*, 2: 29-41.
8. BOLÒS, O. de, 1960. La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 18: 199-254.
9. BOLÒS, O. de, & MONTSERRAT, P., 1984. Datos sobre algunas comunidades vegetales, principalmente de los Pirineos de Aragón y de Navarra. *Lazaroa*, 5: 89-96.
10. BORDÈRES, O., 1942. Révision des *Aquilegia* pyrénéennes. *Docum. Carte Product. Vég.*, sér. Pyrénées., T. gén., vol. 3, n.º 11.
11. BRAUN-BLANQUET, J., 1966-67. Vegetationßkizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das Weitere Ibero-Atlantikum, I. Teil. *Vegetatio*, 13: 17-147, II Teil. *Vegetatio*, 14: 1-126.
12. BRESSET, V., 1990. Première note sur l'étude synécologique des hêtraies-sapinières jacetanes. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 497-520.
13. CÁMARA, F., 1955. Plantas de las montañas españolas. *Anal. Est. Exp. Aula Dei.*, 3(3-4): 267-352.
14. CANALÍS, V.; BAULIES, X.; SEBASTIÀ, T. & BALLESTEROS, E., 1984. Aportació al coneixement florístic de l'Alta Ribagorça i de la vall d'Arán. *Bull. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 51: 135-137.
15. CANTÓ, P., 1984. Revisión del género *Serratula* L. (*Asteraceae*) en la Península Ibérica. *Lazaroa*, 6: 7-80.
- 15a. [†] CARDONA, M.A. & MONTSERRAT, J.M., 1981. Étude cytotaxonomique de quelques *Arenaria* L. du Nord-Est de l'Espagne. *Biologie-Écologie méditerranéenne*, 8: 13-22.
16. CARRERAS, J.; CARRILLO, E. & VIGO, J., 1988. L'Aliança *Polygonion avicularis* Br.-Bl. ex Dich. 1933 als Pirineus Catalans. *Acta Bot. Barcinon.*, 37: 69-77.
17. CARRERAS, J. & FONT, X., 1990. Els pradells terofítics de l'Aliança *Thero-Airion* als Pirineus Centrals i Orientals. *Folia Bot. Misc.*, 7: 129-139.
- 17a. CARRERAS, J. & VIGO, J., 1986. Sobre los prados de *Festuca paniculata* subsp. *spodicea*. *Lazaroa*, 9: 307-314.

18. CARRERAS, J.; NINOT, J. M.; SORIANO, I. & VIGO, J., 1988. L'Aliança *Agropyro-Rumicion* a la meitat oriental dels Pirineus Ibèrics. *Acta Bot. Barcinon.*, 37: 59-68.
19. CARRERAS, J.; CARRILLO, E.; MASALLES, R. M.; NINOT, J. M. & VIGO, J., 1990. À propos de la carte de végétation des Pyrénées, IV: Vallées de Barravés et de Castanesa (Haute Ribagorça). Quelques réflexions générales sur la cartographie de la végétation. "*Botánica Pirenaico-Cantábrica*". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 609-615.
20. CARRILLO, E. & FONT, X., 1988. L'Aliança *Alysso-Sedion albi* Ober. et Th. Müller in Th. Müller 1961 als Pirineus Centrals i orientals. "*Homenaje a Pedro Montserrat*". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 469-481.
21. CARRILLO, E. & NINOT, J. M., 1989. El *Saxifrago-Minuartietum sedoidis*, una nova associació del *Festucion airoidis*. *Folia Bot. Misc.*, 6: 103-107.
22. CASELLAS, J., 1962. El género *Medicago* L. en España. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 6(1-2): 183-291.
23. CEBOLLA, C. & RIVAS, M. A., 1988. Una nueva especie de *Festuca paniculata* (L.) Schinz & Thell. *Fontqueria*, 21: 21-25.
24. CERVI, A. C. & ROMO, Á. M., 1981. Nòtules florístiques. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 12: 89-95.
25. CERVI, A. C. & ROMO, Á. M., 1981. Contribución al estudio de algunas especies del género *Deschampsia* en la Península Ibérica. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 12: 81-87.
26. CHACÓN, R., 1987. Contribución al estudio taxonómico del género *Doronicum* L. (*Compositae*) en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 43(2): 253-270.
27. CHOCARRO, C. & VILLAR, L., 1987. Clave ilustrada de las cariofiláceas, compuestas y umbelíferas pratenses del Pirineo central español. *Pastos*, 17(1-2): 233-255.
28. CHOUARD, P., 1928. Excursions botaniques dans les Pyrénées Centrales espagnoles entre la Cinquette et le río Ara. *Bull. Soc. Bot. France*, 75: 957-966.
29. CHOUARD, P., 1934. Autour des Canons de Niscle et d'Arazas. *Terre et vie*, 2: 88-102.
30. CHOUARD, P., 1948. Démonstrations tirées des excursions (Gavarnie, Pic de Midi de Bigorre, Néouvielle). *Bull. Soc. Bot. France*, 96: 29-52.

31. COMPS, B.; LETOUZEY, J. & TIMBAL, J., 1986. Etude synsystématique des hêtraies pyrénéennes et des régions limitrophes (Espagne et Piémont aquitain). *Phytocoenologia*, 14(2): 145-236.
32. CUATRECASAS, J., 1931. De Flora Pyrenaea. Ojeada a la cliserie del valle de Ordesa. *Cavanillesia*, 4: 113-127.
33. DEVEAUX, O., 1894-1897. Plantes rares o nouvelles de la province d'Aragon. *Revue de Botanique*, 12: 31-50; 13: 337-367; 15: 129-180.
34. DEVESA, J. A., 1984. Revisión del género *Scabiosa* en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Lagascalia*, 12(2): 143-212.
35. DÍAZ DE LA GUARDIA, C. & BLANCA, G., 1987. Revisión del género *Scorzoner*a L. (Compositae, Lactuceae) en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 43(2): 271-354.
36. DORDA, E. & FERNÁNDEZ-CASAS, J., 1990. Estudio anatómico de *Narcissus x aloysii-villarii* y de sus progenitores. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 255-262.
37. DORDA, E.; RIVAS, M. A. & FERNÁNDEZ-CASAS, J., 1991. Tres narcisos pirenaicos. *Fontqueria*, 31: 236-248.
38. DURRIEU, G., 1967. *Scabiosa graminifolia* dans les Pyrénées. *Le Monde des Plantes*, 355: 5.
39. DURRIEU, G. & VASSAL, J., 1973. Compte rendu sommaire de la 100^{ème} Sess. extraordinaire de la Société en Espagne. *Bull. Soc. Bot. France*, 120: 49-62.
40. DUSSAUSOIS, G., 1988. Plantes des Pyrénées et d'Espagne dans l'herbier Léon Dufour. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 161-164.
41. ERVITI, J., 1990. Paisaje vegetal de la Navarra media oriental. *Príncipe de Viana, suplemento de Ciencias*, 9: 95-166.
42. ERVITI, J., 1991. Estudio florístico de la Navarra media oriental. *Fontqueria*, 4: 1-133.
43. FANLO, R., 1988. *Kickxio-Nigelletum gallicae*, nueva asociación arvense para la Depresión media altoaragonesa. *Acta Bot. Barcinon.*, 37: 165-171.
44. FAVARGER, C., 1975. Sur quelques marguerites d'Espagne et de France (Étude cytotaxonomique). *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 32(2): 1.209-1.243.

45. FAVARGER, C. 1978. Un exemple de variation cytogéographique: le complexe de l'*Erysimum grandiflorum-sylvestre*. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 35: 361-393.
46. FAVARGER, C. & NIETO, G., 1988. On the races of *Arenaria tetraquetra* L. (*Caryophyllaceae*). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 97: 1-8.
47. FERNANDES, A., 1981. Contribution à la connaissance des *Lotus* du groupe *corniculatus* de la Péninsule Ibérique et des Îles Baléares. *Bol. Soc. Brot.*, 55: 29-86.
48. FERNÁNDEZ-ARECÉS, M. P.; DÍAZ, T. E. & PÉREZ, F. J., 1990. Acerca de un taxon conflictivo del género *Saxifraga* L. (Sección *Dactyloides* Tausch, grex *Exarato-moschatae* Engler): *Saxifraga losae* Sennen subsp. *sua-veolens* (Luizet & Soulié) comb. nova. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 263-280.
49. FERNÁNDEZ-ARIAS, M. I. & DEVESA, J. A., 1990. Revisión del género *Fritillaria* L. (*Liliaceae*) en la Península Ibérica. *Studia Botanica*, 9: 49-84.
50. FERNÁNDEZ-CARVAJAL, M. C., 1982. Revisión del género *Juncus* L. en la Península Ibérica. III. Subgéneros *Subulati* Buchenau, *Pseudotenageia* Krecz. & Gontsch. y *Poiophylli* Buchenau. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 39(1): 79-151.
51. FERNÁNDEZ-CASAS, J., 1970. Notas de flora pirenaica. *Pirineos*, 98: 15-17.
52. FERNÁNDEZ-CASAS, J., 1974. Estudios sobre el género *Petrocoptis*. *Cuadernos de Ciencias Biológicas*, 2: 43-45.
53. FERNÁNDEZ-CASAS, J., 1984. Remiendos y enmiendas en el Género *Narcissus*. *Fontqueria*, 6: 35-50.
54. FERNÁNDEZ-CASAS, J. (ed.), 1983-1991. Asientos para un atlas corológico de la flora occidental. Mapas 1 al 488. *Fontqueria*, 4 al 31.
55. FERNÁNDEZ-CASAS, J. & RIVAS, M. A., 1988. *Narcissus x montserratii*, nuevo mesto pirenaico. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 171-180.
56. FERRÁNDEZ, J. V., 1988. Una excursión montañera y botánica por los valles de Benasque (5-12 de agosto de 1987). "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 181-185.
57. FERRÁNDEZ, J. V., 1990. Aproximación a la flora del Castillo Mayor de Puértolas (Sobrarbe, Prepirineo Central aragonés). *Lucas Mallada*, 2: 103-144.

58. FERRÁNDEZ, J. V.; MONTSERRAT-MARTÍ, G. & SESÉ, J. A., 1988. Notas sobre la flora del Prepirineo Central. "*Homenaje a Pedro Montserrat*". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 187-197.
59. FERRÁNDEZ, J. V. & SESÉ, J. A., 1989. Notas sobre la flora de La Ribagorza, La Litera y el Cinca Medio (Alto Aragón Oriental). *Lucas Mallada*, 1: 37-50.
60. FLOUS, F. & GAUSSEN, H., 1933. Flore des Pyrénées. Genre *Thalictrum*. *Bull. Soc. d'Histoire Nat. Toulouse*, 4: 1-71.
61. FONT, X., 1984. *Adonis vernalis* L. a Catalunya. *Bull. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 51 (Sec. Bot., 5): 175-179.
62. FONT, X.; NINOT, J. M.; PERDIGÓ, M. T. & VIGO, J., 1988. L'ordre *Galio-Alliaretalia* a Catalunya. *Acta Bot. Barcinon.*, 37: 201-222.
63. FONT QUER, P., 1946. El edelweis en los Pirineos. *Montaña. An. Centro Excurs. Cataluña*: 13-22.
64. FONT QUER, P., 1950. *Flora Catalana. Scabiosa* L. *Inst. d'Estudis Catalans*, 1: 27.
65. FRASER-JENKINS, C. R., 1982. *Dryopteris* in Spain, Portugal and Macaronesia. *Bol. Soc. Brot.*, 55: 175-336.
66. FRITSCH, R., 1972. En Espagne aragonaise. *Plantes des montagnes*, 82: 28-34; 83: 51-59.
67. GAMISANS, J. & GRUBER, M., 1988. Els boscos de pinassa (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*) als Pirineus catalans i est-aragonesos: estudi fitosociològic. "*Homenaje a Pedro Montserrat*". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 534-552.
68. GAMISANS, J. & GRUBER, M., 1988. Aperçu floristique du sommet et du versant Nord-ouest des Posets (Pyrénées Aragonesaes). *Le Monde des Plantes*, 431: 5-6.
69. GANDOGER, M., 1862. Notes sur la flore espagnole. 11: Province d'Huesca. *Bull. Soc. Bot. France*, 9: 103-104.
70. GARROUTE, M. l'A., 1868. Rapport sur l'herborisation des Eaux-Chaudes à Panticosa. *Bull. Soc. Bot. France*, 15: 71-78.
71. GAUSSEN, H., 1934. Sol, climat et végétation des Pyrénées espagnoles. *Revista Acad. Ciencias*, 18: 109-173.
72. GAUSSEN, H., 1952. Une nouvelle espèce de *Dioscorea* aux Pyrénées: *D. chouardii*. *Bull. Soc. Bot. France*, 99: 23-95.

73. GAUSSEN, H., 1953-1982. Catalogue Flore des Pyrénées. *Le Monde des Plantes*, n.º 293-410.
74. GAUSSEN, H., 1956. La végétation des Pyrénées espagnoles. *Veröff Geobot. Rübel.*, 31: 90-123.
75. GAUSSEN, H., 1965. Révision des Dioscorea (*Borderea*) pyrénéennes. *Doc. Carte Product. Vég.*, sér. Pyrénées, 3, art. 7: 1-16.
76. GAUSSEN, H., 1972. Les cartes de végétation dans le Bassin de l'Èbre. *Pirineos*, 105: 69-83.
77. GAUSSEN, H. & LEREDDE, Cl., 1948. Les endémiques pyrénéo-cantabriques dans la région centrale des Pyrénées. *Bull. Soc. Bot. France*, 96: 55-83.
78. GESLOT, A. & NÈGRE, R., 1988. Considerations sur les aires de répartition des campanules pyrénéennes à feuilles rondes. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 571-577.
79. GESLOT, A.; VILLAR, L. & PALMA, B., 1990. Chorologie des Campanules pyrénéennes de la sous-section *Heterophylla* (Wit.) Fed. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 137-159.
80. GÓMEZ, D., 1982. Notas florísticas de Peña Montañesa y Añisclo. *Folia Bot. Misc.*, 3: 55-58.
81. GREMAUD, M., 1981. Recherches de taxonomie expérimentale sur le *Carduus defloratus* L. s.l. (*Compositae*). I. Données taxonomiques. Variation Caryologique. *Rev. Cytol. Biol. végét.-Bot.*, 4: 1-75.
82. GRUBER, M., 1980. Dissymétrie climatique et forestière dans les Pyrénées. *Forêt méditerranéenne*, 1(2): 135-140.
83. GRUBER, M., 1980. Étages et séries de végétation de la chaîne pyrénéenne. *Écol. Médit.* 5: 147-174.
84. GRUBER, M., 1980. Les forêts du Cotiella. *Le Monde des Plantes*, 402: 7-8.
85. GRUBER, M. & GAMISANS, J., 1982. Aperçu floristique de la Pointe Sabre (massif du Pic Schrader-Aragon).
86. GUTIÉRREZ-BUSTILLO, A. M., 1981. Revisión del género *Angelica* L. (*Umbelliferae*) en la Península Ibérica. *Lazaroa*, 3: 137-161.
87. GUITTONNEAU, G. G. & MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1988. Systématique, écologie et chorologie du genre *Erodium* sub-sect. *petraea* en Espagne. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 589-595.

88. KERGUÉLEN, M. & PLONKA, F., 1988. *Festuca* des Pyrénées. Du nouveau sur quelques taxons. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 225-229.
89. KÜPFER, P., 1974. Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera*, 23: 1-322.
90. LAÍNIZ, M. & MONTSERRAT, P., 1984. *Pulsatilla alpina* (L.) Delarbre subsp. *font-queri* Laínz & P. Monts., subsp. nova. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 41 (1): 219.
91. LAWALRÉE, A., 1956. Quelques fougères d'Espagne (Balneario de Panticosa). *Veroff. Geobot. Institutes Rubel*, 31: 268-272.
92. LAZARE, J. J., 1984. Le complexe orophile *Carex sempervirens* Vill. s.l. (*Cyperaceae*) en Europe: aspects biogéographiques et évolutifs. *Doc. Écol. Pyr.*, 3-4: 539-549.
93. LAZARE, J. J., 1986a. Quelques orophytes nouveaux ou intéressants pour les Pyrénées occidentales. *Le Monde des Plantes*, 425-426: 20-21.
94. LAZARE, J. J., 1986b. Contribution à l'étude biosystématique et écologique du complexe orophile *Carex sempervirens* Vill. (*Cyperaceae*). Caractérisation écophysologique des populations. *Pirineos*, 127: 73-118.
95. LAZARE, J. J., 1986c. Contribution à l'étude biosystématique et écologique du complexe orophile *Carex sempervirens* Vill. (*Cyperaceae*). Essai de synthèse dans la ride montagnaise nord-méditerranéenne. *Pirineos*, 128: 23-64.
96. LAZARE, J. J.; MIRALLES, J. & VILLAR, L., 1987. *Cypripedium calceolus* L. (*Orchidaceae*) en el Pirineo. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 43(2): 375-382.
97. LITARDIÈRE, R. de, 1934. Sur la présence du *Festuca ovina* L. subsp. *alpina* (Sut.) Hack. var. *suteri* St.-Y. dans les Pyrénées aragonaises. *Cavanillesia*, 6 (10-11): 145-147.
98. LITARDIÈRE, R. de, 1952. Sur la répartition en Espagne des *Festuca* du groupe *F. ovina* subsp. *laevipes* Hack. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 10(2): 291-300.
99. LOIDI, J. & GALÁN-MERA, A., 1988. Notas sobre *Chaenorhinum organifolium* aggr. (*Scrophulariaceae*) en la Península Ibérica. *Candollea*, 43: 249-259.
100. LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 1985. Notas al género *Ranunculus*. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 41(2): 470-474.

101. LOSA, M. T., 1948. Notas sobre la flora y vegetación de la sierra de Guara. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 2: 65-98.
102. LOSA, M. T., 1955. Resumen de un estudio comparativo entre las floras de los Pirineos franco-españoles y los montes cántabro-leoneses. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 13: 233-267.
103. LOSA, M. T., 1958. El género *Ononis* L. y las *Ononis* españolas. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 16: 227-237.
104. LOSA, M. T. & MONTSERRAT, P., 1947. Aportaciones para el conocimiento de la flora del Valle de Ordesa. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 1(2): 127-195.
105. LUCEÑO, M. & CASTROVIEJO, S., 1988. Revisión taxonómica de *Carex paniculata* s.l. en la Península y Canarias. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 239-251.
106. MEISEL, S., 1962. Durch die Pyrenean in das Ebrobecken. *Geograph. Rundsch.*, 14: 313-321.
107. MOLERO, J. & MONTSERRAT-MARTÍ, J. M., 1986. Números cromosómicos de plantas occidentales, 363-375. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 43(1): 137-142.
108. MOLERO, J.; PUJADAS, J. & ROMO, Á. M., 1988. Noves dades corològiques i taxonòmiques sobre la flora dels Prepireneus centrals catalans. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 265-281.
109. MOLERO, J. & ROVIRA, A., 1983. Contribución al estudio biotaxonómico de *Thymus loscosii* Willk. y *Thymus fontqueri* (Jalas) Molero & Rovira, stat. nov. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 39(2): 279-296.
110. MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1982. Notas sobre la flora del Macizo de Cotiella. *Folia Bot. Misc.*, 3: 49-53.
111. MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1986a. Datos para el estudio de la alianza *Aphyllanthion* Br.-Bl. en el Prepireneo aragonés. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 16(2): 391-395.
112. MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1986b. *Genista teretifolia* y *Medicago coronata*, novedades para el Prepireneo central. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 45: 342-343.
113. MONTSERRAT-MARTÍ, G. & GÓMEZ, D., 1981. Aportación a la flora del Pirineo central. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 12: 121-132.

114. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M., 1981. Notes sobre *Potamogeton*. *Folia Bot. Misc.*, 2: 53-56.
115. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M., 1982. Aportación a la flora de la Sierra de Guara (Pirineo aragonés). *Folia Bot. Misc.*, 3: 43-47.
116. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M., 1984a. Áreas y límites de distribución de algunas plantas pirenaicas. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 15: 311-341.
117. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M., 1984b. Sobre *Aquilegia guarensis* Losa. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 41(1): 197-198.
118. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M. & MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1984. Limites chorologiques de quelques plantes pyrénéennes. *Doc. Écol. Pyr.*, 3-4: 323-329.
119. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M. & ROMO, Á. M., 1983. *Alchemilla cuatrecasasii* especie nueva. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 5: 183-186.
120. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M. & ROMO, Á. M., 1983. *Cotoneaster integerrimus* Medicus subsp. *masclansii* nova. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 14: 439-440.
121. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M. & ROMO, Á. M., 1984. Contribution à la flore des Pyrénées et des Montagnes Cantabriques. Plantes de l'Abbé J. A. Soulié conservées dans l'herbier Sennen (BC). *Lejeunia (N.S.)*, 115: 1-35.
122. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M. & VIVES, P., 1991. Números cromosómicos en *Narcissi* (*Amaryllidaceae*). *Fontqueria*, 31: 145-148.
123. MONTSERRAT-MARTÍ, J. & MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1988. Hypothesis on the postglacial dynamics of thermo-mediterranean plants on the southern slopes of the Pyrenees. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 649-660.
124. MONTSERRAT, P., 1953. El Turbón y su flora. *Pirineos*, 29: 169-228.
125. MONTSERRAT, P., 1956. Consideraciones sobre algunas *Veronica* pirenaicas. *Actes Deuxième Cong. Int. Études Pyrénéennes*, 3(2): 14-16.
126. MONTSERRAT, P., 1957. Algunos aspectos de la diferenciación sistemática de los *Quercus* ibéricos. *Pub. Inst. Biol. Apl.*, 26: 61-75.
127. MONTSERRAT, P., 1958. La Canal de Berdún. *Montes*, 81: 171-175.
128. MONTSERRAT, P., 1960. El Mesobromion prepirenaico. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 18: 295-304.
129. MONTSERRAT, P., 1963. El género *Luzula* en España. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 21(2): 409-523.

130. MONTERRAT, P., 1966a. Orofitismo y endemismo en el género *Veronica*. *Pub. Cent. Pir. Biol. Exp.*, 2: 39-89.
131. MONTERRAT, P., 1966b. Pastos orófitos del Pirineo occidental español. *Pirineos*, 79-80. *Actas V Cong. Intern. Est. Pir.*, 2: 181-200.
132. MONTERRAT, P., 1973. Estudios florísticos en el Pirineo occidental. *Pirineos*, 108: 49-64.
133. MONTERRAT, P., 1974a. Deux *Erodium* et un *Reseda* nouveaux de la province de Huesca, Espagne. *Bull. Soc. Bot. France*, 120: 43-48.
134. MONTERRAT, P., 1974b. L'exploration floristique des Pyrénées occidentales. *Bol. Soc. Brot.*, 47 (2.ème série) Supl.: 227-241.
135. MONTERRAT, P., 1974c. *Laserpitium* gr. *nestleri* in N. Spain and Portugal. *Bol. Soc. Brot.*, 47: 303-313.
136. MONTERRAT, P., 1974d. Notes taxonomiques et chorologiques sur des plantes critiques du Nord de l'Espagne. *Bull. Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occ. et Bass. Médit.*, 15(2): 71-92.
137. MONTERRAT, P., 1974e. Pteridófitos del Herbario JACA. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 31(1): 55-70.
138. MONTERRAT, P., 1974f. The *Potentilla verna* group in N.E. Spain. *Bol. Soc. Brot.*, 47: 315-321.
139. MONTERRAT, P., 1975. Comunidades relícticas geomorfológicas. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, 32(2): 397-404.
140. MONTERRAT, P., 1976. Commentaires sur quelques plantes critiques pyrénéennes. *Bull. Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occ. et Bass. Médit.*, 16: 71-78.
141. MONTERRAT, P., 1979. Commentaires sur quelques plantes espagnoles critiques. *Bull. Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occ. et Bass. Médit.*, 17: 49-55.
142. MONTERRAT, P., 1980a. Continentalidades climáticas pirenaicas. *Pub. Cent. Pir. Biol. Exp.*, 12: 63-83.
143. MONTERRAT, P., 1980b. El *Odontites pyrenaea*, sus afinidades y distribución. *Bol. Soc. Brot.* (Sér. 2), 53: 587-594.
144. MONTERRAT, P., 1980c. *Lathyrus vivantii* P. Monts., sp. nov. *Bull. Soc. Bot. France*, 127(5): 517-518.
145. MONTERRAT, P., 1981. *Gagea* del Herbario JACA y otras novedades florísticas. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 37(2): 619-627.

146. MONTSERRAT, P., 1982a. Comentarios sobre investigaciones pteridológicas en España. 1.^a parte. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 13: 55-65.
147. MONTSERRAT, P., 1982b. Comentarios sobre investigaciones pteridológicas en España. 2.^a parte. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 13: 67-84.
148. MONTSERRAT, P., 1983. *Lathyrus vivanii* P. Montserrat-Recoder aux Pyrénées occidentales. *Bull. Soc. Bot. France, Lettres Bot.*, 129(4-5): 321-323.
149. MONTSERRAT, P., 1984a. Deux sous-espèces nouvelles de la flore d'Espagne: *Nepeta latifolia* subsp. *oscensis* et *Allium schoenoprasum* subsp. *orosiae*. *Bull. Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occ. et Bass. Médit.*, 19: 109-110.
150. MONTSERRAT, P., 1984b. Novedades en el género *Thalictrum* L. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 41(1): 220-221.
151. MONTSERRAT, P., 1987a. Commentaires sur la caryologie des espèces de *Minuartia* L. de la Péninsule Ibérique. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 44 (2): 558-564.
152. MONTSERRAT, P., 1987b. La vegetación pirenaica: los recursos vegetales de Aragón. *Azara*, 1: 55-65.
153. MONTSERRAT, P., 1988a. La corología y especialización en algunas *Minuartia*. *Lazaroa*, 9: 189-200.
154. MONTSERRAT, P., 1988b. La singularidad ecológica y botánica del Sobrarbe. *Revista Oficial de la Expo-Feria del Sobrarbe*: 1-2.
155. MONTSERRAT, P., 1988c. Novitates in genere *Petrocoptis* A. Braun. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 45(1): 362.
156. MONTSERRAT, P., 1989. La flora, aspectos para su estudio. *Metodología de la investigación científica sobre fuentes aragonesas*, 5: 65-85.
157. MONTSERRAT, P., 1990. Los viajes de P. Bubani por el Pirineo español. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 169-174.
158. MONTSERRAT, P. & al., 1981a. Flora iberica. Exsiccata ex Herbario JACA. Centuria I. *Pub. Cent. Pir. Biol. Exp.*, 13: 145-160.
159. MONTSERRAT, P. & al., 1981b. Flora pyrenaea. Exsiccata ex Herbario JACA. Centuria I. *Pub. Cent. Pir. Biol. Exp.*, 13: 163-179.
160. MONTSERRAT, P. & MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1986. *Chaenorhinum origanifolium* subsp. *cotiellae* P. & G. Montserrat, subsp. nova. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 43(1): 43-45.

161. MONTSERRAT, P. & MONTSERRAT-MARTÍ, J. M., 1978. El *Petrocoptis crassifolia*, su variabilidad y distribución. *Documents Phytosociologiques (N. S.)*, 2: 321-328.
162. MONTSERRAT, P.; MONTSERRAT-MARTÍ, J. M. & MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1984. Estudio de las comunidades de *Echinospartum horridum* en el Pirineo español. *Acta Biol. Mont.*, 4: 249-257.
163. MONTSERRAT, P. & VILLAR, L., 1973. El endemismo ibérico. Aspectos ecológicos y fitotopográficos. *Bol. Soc. Brot.*, 46 (2.ª serie): 503-527.
164. MONTSERRAT, P. & VILLAR, L., 1974. Les communautés endémiques à *Cochlearia aragonensis*. Remarques géobotaniques et taxonomiques. *Documents Phytosociologiques*, 7-8: 3-19.
165. MONTSERRAT, P. & VILLAR, L. 1975. Les communautés à *Festuca scoparia* dans la moitié occidentale des Pyrénées (Notes préliminaires). *Documents Phytosociologiques*, 9-14: 207-222.
166. MONTSERRAT, P. & VILLAR, L., 1976. Novedades florísticas pirenaicas. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 10: 345-350.
167. MONTSERRAT, P. & VILLAR, L., 1987. Las comunidades de *Saponaria caespitosa* en el Pirineo. *Lazaroa*, 7: 9-24.
168. NÈGRE, R., 1974. Nouvelle contribution à l'étude des gispetières pyrénéennes. *Bol. Soc. Brot.*, 48: 209-251.
169. NÈGRE, R.; DENDALETCHÉ, C. & VILLAR, L., 1975. Les groupements à *Festuca paniculata* en Pyrénées centrales et occidentales. *Bol. Soc. Brot.*, 49: 59-88.
170. NÈGRE, R. & GESLOT, A., 1975. Les campanules du groupe *rotundifolia* dans les groupements à *Festuca eskia* et *Festuca paniculata* en Pyrénées centrales. *Bol. Soc. Brot.*, 49: 29-58.
171. NINOT, J. M., 1988. Sobre la vegetació pratense supraforestal del massís del Turbó (Prepirineu aragonés). "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 677-685.
172. NUET I BADIA, J., 1984. Notes sobre la Flora dels Pirineus i els Prepirineus catalans. *Bull. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 51: 109-116.
173. OLIVENCIA, A. O. & DEVESA J. A., 1990. Contribución al estudio cariológico del género *Scrophularia* L. (*Scrophulariaceae*) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Lagascalia*, 16 (2): 171-198.

174. PALACÍN, J. M.; VILLAR, L. & CALVO, C., 1984a. Plantas usadas como "árnica" en el Alto Aragón. *Acta Biol. Mont.*, 4: 473-482.
175. PALACÍN, J. M.; VILLAR, L. & CALVO, C., 1984b. Plantas usadas como hipotensoras en el Alto Aragón. *Acta Biol. Mont.*, 4: 483-486.
176. PARDO, C., 1981. Estudio sistemático del género *Seseli* L. (*Umbelliferae*) en la Península Ibérica. *Lazaroa*, 3: 163-168.
177. PASCUAL, H. & POZO, H., 1988. Corología peninsular de las especies del género *Lupinus* L. *Fontqueria*, 20: 1-6.
178. PAU, C., 1905. Plantas de la provincia de Huesca. *Bol. Soc. Arag. Ci. Nat.*, 4: 180-187; 288-296; 355-356.
179. PAU, C., 1906. Plantas de la provincia de Huesca. *Bol. Soc. Arag. Ci. Nat.*, 5: 173-181.
180. PAU, C., 1908. Plantas de la provincia de Huesca. *Bol. Soc. Arag. Ci. Nat.*, 7: 106-119.
181. PAU, C., 1909. Plantas del Formigal de Sallent. *Bol. Soc. Arag. Ci. Nat.*, 8: 243-249.
182. PAU, C., 1910. Plantas de Huesca y Guara. *Bol. Soc. Arag. Ci. Nat.*, 9: 54-57.
183. PITARD, J., 1907. Rapport sur les excursions de la Soc. aux environs de Gavarrie, 2: Versant espagnol. *Bull. Soc. Bot. France*, 54: 85-100.
184. QUEZEL, P., 1956. À propos de quelques groupements végétaux rupicoles des Pyrénées centrales espagnoles. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 5(1): 173-190.
185. RETZ, B., 1978. Contributions à la connaissance de la flore hiéraciologique de la France et de l'Espagne, 5. Taxons nouveaux pour le genre *Hieracium* dans les Pyrénées françaises et en Espagne. *Bull. Soc. Bot. France*, 125: 209-218.
186. RIVAS-GODAY, S., 1944. Plantas medicinales del valle de Tena (Pirineos aragoneses). *Bol. Consejo Colegios Of. Farmacéuticos*, 22: 2-7.
187. RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1969. Las comunidades de los ventisqueros (*Salicetea herbaceae*) del Pirineo central. *Vegetatio*, 17: 232-250.
188. RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1974. Los pastizales del *Festucion supinae* y *Festucion eskiae* (*Juncetea trifidi*) en el Pirineo Central. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 9: 5-23.
189. RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1977. La vegetación de los pedregales de los Pirineos (*Thlaspietea rotundifolii*). *Phytocoenologia*, 4: 193-196.

190. RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1988. La vegetación del piso alpino superior de los Pirineos. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 719-728.
191. RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1990. Los pisos subalpino y alpino de los Pirineos y de la cordillera Cantábrica: Relaciones y diferencias. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 577-595.
192. RIVAS-MARTÍNEZ, S.; BÁSCONES, J. C.; DÍAZ, T. E.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F. & LOIDI, J., 1991a. Sintaxonomía de los hayedos del suroccidente de Europa. *Itinera Geobotanica*, 5: 457-479.
193. RIVAS-MARTÍNEZ, S.; BÁSCONES, J. C.; DÍAZ, T. E.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F. & LOIDI, J., 1991b. Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica*, 5: 5-455.
194. RIVAS-MARTÍNEZ, S.; DÍAZ, T. E.; FERNÁNDEZ PRIETO, J. A.; LOIDI, J. & PENAS, A., 1991. *Festuco hystricis-Ononidetea striatae* y *Rosmarinetea officinalis*, clases de vegetación independientes. *Itinera Geobotanica*, 5: 505-515.
195. RIVERA, D. & OBÓN, C., 1990. Estudio de la variabilidad dentro del grupo de *Sideritis hyssopifolia* L. en el eje pirenaico-cantábrico. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 313-320.
196. RODRÍGUEZ-FEMENÍAS, J., 1890. Herborización en Panticosa. *Anales Soc. Esp. Hist. Nat.*, 19: 101-106.
197. ROMO, Á. M., 1983. Dades per a la Flora de la Serra del Cis. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 14: 523-536.
198. ROMO, Á. M., 1987. *Stellaria nemorum* L. en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 44(2): 564-567.
199. ROMO, Á. M., 1990. Patrones de distribución en la flora vascular de los Prepirineos centrales. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 175-190.
200. SÁINZ, H. & HERNÁNDEZ, E., 1985. Sectorización fitogeográfica de la Península Ibérica. *Candollea*, 40(2): 485-508.
201. SALVO, A. E.; HIDALGO, M I.; ROSELLÓ, J. A. & PERICAS, J., 1986. Estudio biosistemático del Género *Polystichum* Roth. (*Aspidiaceae*, *Pteridophyta*) en la Península Ibérica. *Bol. Soc. Brot.*, 59: 113-165.

202. SANDWITH, N. Y. & MONTSERRAT, P., 1966. Aportación a la flora pirenaica. *Pirineos*, 79-80: 21-74.
203. SAÑUDO, A., 1984. Estudios citogenéticos y evolutivos en poblaciones españolas del género *Narcissus* L. Sect. *Pseudonarcissi* DC. Nota previa: números de cromosomas. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 40(2): 361-367.
204. SAULE, M., 1990. Quelques plantes intéressantes de la zone frontrière allant du Massif du Visaurin au Massif d'Anie (Pyrénées occidentales). "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 191-198.
205. SESÉ, J. A., 1990. Notas florísticas del macizo del Turbón y distribución de algunas especies en la provincia de Huesca. *Lucas Mallada*, 2: 259-303.
206. SILVESTRE, S., 1973. Estudio taxonómico de los géneros *Conopodium* y *Bunium* L. en la Península Ibérica. II. Parte sistemática. *Lagascalia*, 3: 3-48.
207. TALAVERA, S. & VALDÉS, B., 1976. Revisión del género *Cirsium* (*Compositae*) en la Península Ibérica. *Lagascalia*, 5(2): 127-223.
208. TIMBAL-LAGRAVE, E., 1868a. Note sur une nouvelle espèce de *Campanule*: *C. jaubertiana*. *Bull. Soc. Bot. France*, 15: 259-277.
209. TIMBAL-LAGRAVE, E., 1868b. Rapport sur l'excursion de Panticosa à Cauterets sur le col de Marcadau les 15 et 16 d'août 1868. *Bull. Soc. Bot. France*, 15: 78-90.
210. ÜBERA, J. L. & VALDÉS, B., 1983. Revisión del género *Nepeta* (*Labiatae*) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Lagascalia*, 12(1): 3-80.
211. VARGAS, P. & LUCEÑO, M., 1988. Consideraciones taxonómicas acerca de *Saxifraga losae* Sennen y sus relaciones con *S. pentadactylis* Lapeyr. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 45(1): 121-133.
212. VALLÉS, J. & OLIVA, M., 1990. Contribution à la connaissance du groupe d'*Artemisia umbelliformis* Lam. (*Asteraceae*) dans les Pyrénées. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 321-330.
213. VIGO, J., 1974. Notes sobre la flora dels Pirineus Catalans. *But. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 38 (Sec. Bot., 1): 43-60.
214. VILLAR, L., 1972a. Notas florísticas del Pirineo occidental. *Pirineos*, 103: 5-25.

215. VILLAR, L., 1972b. Comunidades de *Ononis fruticosa* en la parte subcantábrica de Aragón y Navarra. *Pirineos*, 105: 61-68.
216. VILLAR, L., 1975. Pteridófitos del Pirineo occidental. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 31(2): 43-57.
217. VILLAR, L., 1976. Sobre el pino negro en la Península Ibérica. *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., Secc. Biol.*, 73: 286 (resumen).
218. VILLAR, L., 1977a. Algunos aspectos sobre soliflucción, crioturbación, flora y vegetación. *Trabajos sobre Neogeno Cuaternario*, 6: 287-297.
219. VILLAR, L., 1977b. Una prueba biológica de la existencia de refugios glaciares ("nunataks") en el Pirineo occidental. *Trabajos sobre Neogeno Cuaternario*, 6: 299-303.
220. VILLAR, L., 1979. Fitotopografía del macizo de Gratal-Monte Peiró (Prepirineo aragonés). *Collect. Bot. (Barcelona)*, 11: 387-407.
221. VILLAR, L., 1981. Remarques chorologiques sur quelques plantes pyrénéennes. *Pub. Cent. Pir. Biol. Exp.*, 12: 85-89.
222. VILLAR, L., 1982a. La vegetación del Pirineo occidental español. Estudio de Geobotánica ecológica. *Príncipe de Viana, Supl. de Ciencias*, 2: 263-433.
223. VILLAR, L., 1982b. Ojeada a la flora de los valles de Ansó y Hecho. *Jacetania*, 96: 24-27.
224. VILLAR, L., 1987. Nota corológica, nomenclatural y taxonómica sobre el género *Polygonum* en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 44(1): 180-186.
225. VILLAR, L., 1988. El elemento endémico en la flora del Pirineo occidental español. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 371-381.
226. VILLAR, L.; ASEGINOLAZA, C.; GÓMEZ, D.; MONTSERRAT-MARTÍ, G.; ROMO, Á. M. & URIBE, P., 1990. Los hayedos prepirenaicos aragoneses: fitosociología, fitotopografía y conservación. *Acta Botanica Malacitana*, 15: 283-295.
227. VILLAR, L. & GARCÍA, B., 1989. Vers une banque de données des plantes vasculaires endémiques des Pyrénées. *Acta Biol. Mont.*, 8: 101-120.
228. VILLAR, L. & GÓMEZ, D., 1983. *Androsace helvetica* (L.) All. (*Primulaceae*), planta nueva para la flora española. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 14: 653-661.

229. VILLAR, L.; GÓMEZ, D. & SAULE, M., 1988. Lista ilustrada de los taxa descritos por el profesor P. Montserrat o que le han sido dedicados. "Homenaje a Pedro Montserrat". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 37-67.
230. VILLAR, L. & LAÍNZ, M., 1990. Plantes endémiques des Pyrénées occidentales et des monts Cantabres. Essai chorologique. "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 209-234.
231. VILLAR, L. & LAZARE, J. J., 1991. Avance del Atlas ICAFF (Inventario y cartografía automática de la flora de los Pirineos). *Itinera Geobotanica*, 5: 481-504.
232. VILLAR, L.; MONTSERRAT, P. & GARCÍA, B., 1990. Sobre algunas plantas de distribución latepirenaica, su corología e interés biogeográfico. *Fontqueria*, 28: 33-38.
233. VILLARRUBIA, M. J. & MORENO, M., 1990. Estudios taxonómicos sobre *Iberis amara* L. (Cruciferae). "Botánica-Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 339-349.
234. VIVANT, J., 1975. *Gentiana montserratii*, species nova, dans les Pyrénées occidentales de la province de Huesca (Espagne). *Bull. Soc. Bot. France*, 122 (7-8): 331-338.
235. VIVANT, J., 1976. *Dryopteris oreades* Fomin (*D. abbreviata* auct., non DC.) et *Asplenium csikii* Kümmerle et Andraszovski dans les Pyrénées occidentales franco-espagnoles. *Bull. Soc. Bot. France*, 123(1-2): 83-88.
236. VIVANT, J., 1977. Sur quelques plantes méconnues des montagnes d'Aspe dans les Pyrénées-Atlantiques. *Bull. Soc. Bot. France*, 124: 329-335.
237. VIVANT, J., 1978a. *Gentiana clusii* Perrier et Songeau subsp. *pyrenaica* nobis dans les Pyrénées occidentales. *Bull. Soc. Bot. France*, 125: 219-223.
238. VIVANT, J., 1978b. Sur deux sous-espèces ibériques nouvelles de *Deschampsia cespitosa* (L.) P. B. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 125: 313-318.
239. VIVANT, J. & DELAY, J., 1980. Sur quelques endémiques pyrénéennes. Cytotaxonomie (2.^{ème} partie). *Bull. Soc. Bot. France*, 5: 493-505.

II. MONOGRAFÍAS Y LIBROS

240. AGUILLELLA, A. & al., 1985. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans. Primer volum (Mapes 1-103)*. ORCA. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.

241. BAUDIÈRE, A. & CAUWET-MARC, A. M., 1986. Les endémiques pyrénéennes, spécialisation écologique et signification phytogéographique. In "Colloque international de Botanique pyrénéenne": 269-286. Université Paul Sabatier. Toulouse.
242. BOLLIGER, M., 1982. Pulmonaria in Westeuropa. *Phanerogamarum Monographiae*, 8. 215 pp. Ed. Cramer. Vaduz.
243. BOLÒS, O. de, & VIGO, J., 1984-1990. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 1 y 2. Ed. Barcino. Barcelona.
244. BOLÒS, O. de; VIGO, J.; MASALLES, R. M. & NINOT, J. M., 1990. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. 1.247 pp. Barcelona.
245. BORJA, J., 1953. *Las "mielgas" y "carretones" españoles*. Inst. Nac. de Invest. Agronómicas. 59 pp. Madrid.
246. BRAUN-BLANQUET, J., 1948. *La végétation alpine des Pyrénées Orientales*. Monografías de la Estación de Estudios Pirenaicos y del Instituto Español de Edafología, Ecología y Fisiología Vegetal. 306 pp. Barcelona.
247. BUBANI, P., 1897-1901. *Flora Pyrenaea per Ordines Naturales gradatim digesta*. 4 vols. Ed. Ulricus Hoeplius. Milán.
248. CASTROVIEJO, S.; LÓPEZ GONZÁLEZ, G.; LAÍNIZ, M.; MONTSERRAT, P.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; PAIVA, J. & VILLAR, L. (eds.), 1986-1990. *Flora Iberica*. Vols. 1 y 2. C.S.I.C. Madrid.
249. CHOCARRO, C. & VILLAR, L., 1986. Clave ilustrada de las gramíneas y leguminosas pratenses del Pirineo central español. In *Actas de la XXVI Reunión Científica de la S.E.E.P.*: 399-419. Oviedo.
250. DENDALETCHÉ, C., 1982. *Guía de los Pirineos. Biología, Geología y Ecología*. Ed. Omega. 790 pp. Barcelona.
251. DEVESA, J. A. & TALAVERA, S., 1981. *Revisión del género Carduus (Compositae) en la Península Ibérica e Islas Baleares*. 120 pp. Universidad de Sevilla. Sevilla.
252. DUPIAS, G., 1977. *Atlas floristique du Parc National des Pyrénées occidentales I*. Travaux du Parc National des Pyrénées occidentales. 67 pp. Tarbes.
253. DUPIAS, G., 1981. *Fleurs du Parc National I*. Travaux du Parc National des Pyrénées occidentales. 192 pp. Pau.
254. DUPIAS, G., 1987. *Fleurs du Parc National, 2 vols*. Travaux du Parc National des Pyrénées occidentales. Pau.

255. DUPONT, P., 1962. *La flore atlantique européenne*. C.N.R.S. Faculté de Sciences. Toulouse.
256. DUPONT, P., 1973. Synécologie d'une bruyère atlantique: *Erica vagans* L. In *Colloque International sur la végétation des landes d'Europe occidentale*: 257-286. Lille.
257. DUPONT, P., 1990. *Atlas partiel de la Flore de France*. Secretariat de la Faune et de la Flore. Muséum National d'Histoire Naturelle. 414 pp. Paris.
258. FERNÁNDEZ ARECES, M.^a P.; VILLAR, L. & DÍAZ, T. E., 1988. *Saxifraga x recorderi* Fernández Areces, Villar & Díaz González: nouvel hybride pour la chaîne pyrénéenne. *Doc. Écol. Pyr.*, 5: 197-204.
259. FRÖDIN, J., 1926. *Contribution à la connaissance de la végétation des Pyrénées centrales espagnoles*. Lunds. Univ. Arsskrift. Lund.
260. GERVAIS, C., 1973. Contribution à l'étude cytologique et taxonomique des avoines vivaves. *Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles*. Vol. 88. Zürich.
261. GÓMEZ-CAMPO, C. (ed.), 1987. *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*. ICONA. Serie Técnica. Madrid.
262. GUINEA, E., 1953. *Estudio botánico de las vezas y arvejas españolas*. Inst. Nac. de Invest. Agronómicas. 227 pp. Madrid.
263. GUINEA, E., 1954. *Cistáceas españolas (con exclusión del género Cistus)*. Inst. Forest. de Invest. y Experiencias, 192 pp. Madrid.
264. GUITTONNEAU, G., 1972. Contribution à l'étude biosystématique du genre *Erodium* l'Her. dans le Bassin méditerranéen occidental. *Boissiera*, 20: 1-154.
265. HERNÁNDEZ CARDONA, A., 1978. Estudio monográfico de los géneros *Poa* y *Bellardiochloa* en la Península Ibérica y Baleares. *Dissertationes Botanicae*, 46. 366 pp. Ed. Cramer. Vaduz.
266. JALAS, L. & SUOMINEN, J. (eds.), 1972-1989. *Atlas Florae Europaeae*. Vols. 1-8. Helsinki.
267. LAPEYROUSE, P. de, 1813-1818. *Histoire abrégée des plantes des Pyrénées*, 2 vols. + Supplément. Toulouse.
268. LOSCOS, F., 1876-1886. *Tratado de plantas de Aragón*. Inst. Est. Turolenses. 625 pp. Teruel. (Reedición en 1986).

269. LOSCOS, F. & PARDO, J., 1866-1867. *Serie imperfecta de las plantas aragonesas espontáneas*. 513 pp. Alcañiz.
270. MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1986. La vegetación de las gleras y pedregales en el Cotiella y la sierra de Chía. In: "*Colloque international de Botanique Pyrénéenne*": 427-441. Université Paul Sabatier. Toulouse.
271. MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1987. Catálogo florístico del macizo de Cotiella y la sierra de Chía (Pirineo aragonés). *Colección de Estudios Altoaragoneses*, 19. 390 pp. Huesca.
272. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M., 1986. Flora y vegetación de la Sierra de Guara (Prepirineo aragonés). *Naturaleza en Aragón*, 1. 334 pp. D.G.A. Zaragoza.
273. MONTSERRAT, P., 1971. *La Jacetania y su vida vegetal*. Ed. Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja, 109 pp. + 40 fotos + mapa en color a 1: 200.000. Zaragoza.
274. MONTSERRAT, P., 1975. Enclaves florísticos mediterráneos en el Pirineo. In "*II Primer Centenario de la R. Soc. Española Hist. Nat.*", 2: 363-376.
275. MONTSERRAT, P., 1986. Los abetales jacetanos de Oroel y San Juan de la Peña. In "*Colloque international de Botanique Pyrénéenne*": 93-97. Université Paul Sabatier. Toulouse.
276. MONTSERRAT, P., 1990. La variabilidad de algunas violetas españolas. In "*II Jornadas de Taxonomía vegetal*". Abstracts: 106.
277. MONTSERRAT, P. & al., 1980. La flora y la fauna aragonesas. In "*II Jornadas sobre el estado actual de los Estudios sobre Aragón*", 2: 871-908.
278. MONTSERRAT, P. & al., 1988. *Flora*. Enciclopedia Temática de Aragón, tomo VI. Ed. Moncayo. 323 pp. Zaragoza.
279. MORALES, R., 1986. Taxonomía de los géneros *Thymus* (excluida la sección *serpyllum* y *Thymbra*) en la Península Ibérica. *Ruizia*, 3: 1-318. Madrid.
280. NICOL, A., 1986. *Les Fleurs des Pyrénées 1*. Ed. A. Nicol. Pau.
281. NICOL, A., 1987. *Les Fleurs des Pyrénées 2*. 187 pp. Ed. A. Nicol. Pau.
282. NICOL, A., 1988. *Les Fleurs des Pyrénées 3*. 175 pp. Ed. A. Nicol. Pau.
283. NICOL, A., 1991. *Les Fleurs des Pyrénées 4*. 241 pp. Ed. A. Nicol. Pau.
284. PASTOR, J. & VALDÉS, B., 1983. *Revisión del género Allium (Liliaceae) en la Península Ibérica e Islas Baleares*. 182 pp. Publicaciones Universidad de Sevilla.

285. RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1969. La vegetación de la alta montaña española. In "Simposio Flora Europaea": 55-80. Sevilla.
286. ROMERO, A. T.; BLANCA, G. & MORALES, C., 1988. Revisión del género *Agrostis* L. (*Poaceae*) en la Península Ibérica. *Ruizia*, 7: 1-160. Madrid.
287. ROMO, Á. M., 1986. Estado actual de la cartografía de la vegetación en los Prepirineos centrales catalanes. In "Colloque international de Botanique Pyrénéenne": 315-323. Université Paul Sabatier. Toulouse.
288. ROMO, Á. M., 1989. *Flora i vegetació del Montsec (Prepirineus catalans)*. Institut d'Estudis Catalans. 534 pp. Barcelona.
289. ROUY, G. & FOUCAUD, J., 1893-1913. *Flore de la France*. Société de sciences naturelles de la Charente-Inférieure. 14 vols. Paris.
290. SAULE, M. & CASCOUAT, P. 1986. Deux nouvelles stations à *Adonis pyrenaica* DC., en la vallée d'Aspe (Pyrénées atlantiques). In "Colloque international de Botanique Pyrénéenne": 305-312. Université Paul Sabatier. Toulouse.
291. TUTIN, T. G. & al. (eds.), 1960-1984. *Flora Europaea*, 5 vols. Cambridge University Press. Cambridge.
292. VALDÉS, B., 1970. *Revisión de las especies europeas de Linaria con semillas aladas*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla. 288 pp. Sevilla.
293. VELAYOS, M.; CASTILLA, F. & GAMARRA, R., 1991. Corología Ibérica, 1. *Archivos de Flora Iberica*, 2. 393 pp. C.S.I.C. Madrid.
294. VICIOSO, C., 1948. Estudios sobre el género *Rosa* en España. *Inst. Forest. de Invest. y Experiencias*, 40. 111 pp. Madrid.
295. VICIOSO, C., 1950. Revisión del género *Quercus* en España. *Inst. Forest. de Invest. y Experiencias*, 51. 194 pp. Madrid.
296. VICIOSO, C., 1951. Salicáceas en España. *Inst. Forest. de Invest. y Experiencias*, 57. 131 pp. Madrid.
297. VICIOSO, C., 1953a. Genisteas españolas, I. *Genista-Genistella*. *Inst. Forest. de Invest. y Experiencias*, 67. 156 pp. Madrid.
298. VICIOSO, C., 1953b. *Tréboles españoles*. C.S.I.C. Instituto Botánico Cavaniilles. 150 pp. Madrid.
299. VICIOSO, C., 1955. Genisteas españolas, II. *Erinacea, Spartium, Retama, Chamaecytisus, Citysus, Sarothamnus, Calicotome, Adenocarpus*. *Inst. Forest. de Invest. y Experiencias*, 72: 157-258. Madrid.

300. VICIOSO, C., 1959. Estudio monográfico sobre el género *Carex* en España. *Inst. Forest. de Invest. y Experiencias*, 79. 205 pp. Madrid.
301. VICIOSO, C., 1964. Estudios sobre el género *Rosa* en España. (2.^a edición). *Inst. Forest. de Invest. y Experiencias*. 134 pp. Madrid.
302. VIDALLER, R., 1989. *Dizionario sobre especies animals y bexetals en o bocabulario altoaragonés. Cosas nuestras*, 7. 330 pp. Inst. Est. Altoaragoneses. Huesca.
303. VIDALLER, R. & ORTEGA, J. E., 1987. Los árboles del Alto Aragón. *Colección de Estudios Altoaragoneses*, 12. 227 pp. Huesca.
304. VILLAR, L., 1980. Catálogo florístico del Pirineo occidental español. *Pub. Cent. Pir. Biol. Exp.*, 11: 1-420.
305. VILLAR, L., 1986. Adiciones y correcciones al catálogo florístico del Pirineo occidental español. In "*Colloque International de Botanique pyrénéenne*": 219-226. Université Paul Sabatier. Toulouse.
306. VILLAR, L., 1990. Principales resultados del estudio de las plantas medicinales del Alto Aragón. In "*Memoria de las VI Jornadas Nacionales de Plantas Medicinales aromáticas y condimentarias*", 2: 203-213. Junta de Castilla y León. Valladolid.
307. VILLAR, L. & al., 1987. *Plantas Medicinales del Pirineo Aragonés y demás tierras oscenses*. Diputación Provincial de Huesca e Instituto Pirenaico de Ecología. 291 pp. Huesca y Jaca.
308. VOGT, R., 1991. Die gattung *Leucanthemum* Mill. (*Compositae-Anthemidae*) auf der Iberischen Halbinsel. *Ruizia*, 10. 261 pp. Madrid.
309. VUILLE, C., 1986. Populations hybridogènes iso- et heteroploides chez les *Ranunculus* sect. *Ranuncella* (Spach) Freyn dans les Pyrénées. In "*Colloque international de Botanique Pyrénéenne*": 255-269. Université Paul Sabatier. Toulouse.
310. WILLKOMM, M., 1893. *Supplementum Prodromi Florae Hispanicae*. 370 pp. E. Schweizerbart. Stuttgart.
311. WILLKOMM, M. & LANGE, J., 1861-1880. *Prodromus Florae Hispanicae*. 3 vols. E. Schweizerbart. Stuttgart.
312. ZETTERSTEDT, J. E., 1857. *Plantes vasculaires des Pyrénées*. 330 pp. Librairie A. Frank. Paris.

III. TESIS DOCTORALES Y TESINAS

313. ARBELLA, M., 1988. *Formaciones pascícolas supraforestales en la reserva de la Biosfera de Ordesa-Viñamala*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
314. BLANCO, P., 1988. *El género Salix L. (Salicaceae) en España*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
315. CAUWET, A. M., 1976. *Biosystématique des espèces vivaces de Bupleurum L. (Umbelliferae) du Bassin méditerranéen occidental*. Thèse. Université de Perpignan.
316. CONESA, J. A., 1991. *Flora i vegetació de les Serres marginals Pre-pireniques compreses entre els rius Segre i Noguera Ribagorçana*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona.
317. DEVEAU, B., 1987. *La transition bioclimatique et phytogéographique de l'alpin à l'oro-atlantique. Les hauts massifs des Pyrénées occidentales*. Thèse. Université Scientifique, Technologique et Médicale de Grenoble.
318. FANLO, R., 1972. *Comunidades arvenses de la Jacetania*. 29 pp. mecanografiadas. Tesina. Universidad Complutense de Madrid.
319. FANLO, R., 1980. *Estudio fitotopográfico de las crestas del Pirineo Oscense*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
320. FONT, X., 1990. *Estudis geobotànics sobre els prats xeròfils de l'estatge montà dels Pirineus*. Tesi doctoral. Universitat de Barcelona.
321. FROMARD, F., 1984. *Systématique et synecologie de Arctostaphylos uva-ursi (L.) Sprengel (Ericaceae) dans son aire pyrénéenne et circumpyrénéenne*. Thèse. Université Paul Sabatier. Toulouse.
322. GAMARRA, R., 1991. *Estudios corológicos en plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Tratamiento informático de los datos y patrones de distribución*. 4 vols. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
323. GÓMEZ, D., 1989. *Flora y vegetación de Peña Montañesa, Sierra Ferrera y Valle de la Fueva (Alto Sobrarbe, Huesca)*. Tesis doctoral en microficha. Universidad de Barcelona.
324. GRUBER, M., 1978. *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales*. Thèse. Université d'Aix-Marseille.

325. LAZARE, J. J., 1984. *Contribution à l'étude biosystématique et écologique du complexe orophile Carex sempervirens Vill.* (Cyperaceae). Thèse. Université de Paris VI.
326. MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1986. *Flora y vegetación del macizo del Cotiella y sierra de Chía (Pirineo Aragonés)*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
327. MONTSERRAT-MARTÍ, J. M., 1984. *Flora y vegetación de la sierra de Guara*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
328. MORENO, M., 1982. *Taxonomía de las especies endémicas del género Iberis L.* (Cruciferae) en la Península ibérica. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
329. MÜLLER, G., 1982. *Contribution à la cytotaxonomie de la section Cyclostigma Griseb. du genre Gentiana L.* Thèse. Université de Neuchâtel.
330. PASCUAL, M. I., 1980. *Interpretación botánica de las variaciones topoclimáticas en peñascos del Pirineo (S.^a de San Pedro)*. Tesina. Universidad Complutense de Madrid.
331. RAMOS, A. F., 1984. *Estudio taxonómico del género Hypericum L.* (Guttiferae) en la Península ibérica y Baleares. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
332. VALLÉS, J., 1986. *Estudis biosistemàtics en les espècies ibero-baleàriques de les seccions Artemisia i Seriphidium Bess. del gènere Artemisia L.* Tesi doctoral. Universitat de Barcelona.

V. TRABAJOS INÉDITOS

333. ARBELLA, M. & GÓMEZ, D., 1986. Las comunidades de pedrizas innivadas en el Pirineo occidental. *Homenaje a Francisco Loscos Bernal*. Inst. Est. Turolenses (en prensa).
334. CARRERAS, J.; CARRILLO, E.; NINOT, J. M.; MASALLES, R. M. & VIGO, J., 1988. Vegetation maps of the Pyrenees IV. Castanesa and Barraves valleys. *Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer*. Lleida.
335. GARCÍA, R.; GÓMEZ, D. & REMÓN, J. L., 1990. *Application of vegetation maps to the study of grazing utilization: a case in the western Pyrenees*. Incluye mapa de vegetación a escala 1: 10.000. *Phytocoenology* (en prensa).

336. GIL, E. & MONTSERRAT-MARTÍ, G., 1988. Notas sobre la distribución y ecología de *Genista teretifolia* Willk. *Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer*. Lleida.
337. MONTSERRAT, P., 1978. *La originalidad florística del Pirineo Central Español. Dinámica de la vegetación en el parque Nacional de Ordesa ampliado*. Mecanografiado. ICONA. Huesca.
338. MONTSERRAT, P., 1986. *Flora Iberica. Exsiccata ex Herbario JACA. Centuria II*. 17 pp. mecanografiadas. Instituto Pirenaico de Ecología. Jaca.
339. MONTSERRAT, P. *et al.*, 1987. *Flora Iberica. Exsiccata ex Herbario JACA Centuria III*. 20 pp. mecanografiadas. Instituto Pirenaico de Ecología. Jaca.
340. MONTSERRAT, P., 1988. *Mapa Forestal de España a escala 1: 200.000*, Comentario a la hoja n.º 8-3. Huesca. ICONA. Madrid (en prensa).
341. MONTSERRAT, P., 1989. El ambiente en las Cinco Villas. Ponencia "Estudios Ambientales", Ejea de los Caballeros, 16 de diciembre. 10 pp.
342. MONTSERRAT, P., 1990. Strategies adaptatives de quelques *Viola* pyrénéennes. *Ecología e Biogeografía alpine*. La Thuile (en prensa).
343. NINOT, J. M., 1986. La vegetación de los *Ononido-Rosmarinetea* en el macizo del Turbón (Prepirineos centrales). In "Homenaje a Francisco Loscos Bernal". Inst. Est. Turolenses (en prensa). Alcañiz.
344. REMÓN, J. L. & GÓMEZ, D., 1991. *Typification ad quantify of plants communities and structural changes in the supraforestal pastures of Aisa valley (western Pyrenees, Spain)*. 7th. meeting of FAO network on mountain pastures. Nyon.
345. REMÓN, J. L. & MONTSERRAT, P., 1988. *Mapas de vegetación y pastos del Pirineo aragonés (cartografía de ambientes supraforestales del Pirineo aragonés) a escala 1: 50.000*. Diputación General de Aragón e Instituto Pirenaico de Ecología (inédito).
346. RETZ, B. de, 1977. Clefs de determination des espèces et sous-espèces du genre *Hieracium* pour les Pyrénées. 114 pp. manuscritas.
347. SÁINZ, H.; COSTA, M. & MORLA, C., 1975. Mapa de vegetación del Sobrarbe. A escala 1: 150.000. Universidad de Madrid.
348. SÁINZ, H.; COSTA, M. & MORLA, C., 1981. *Mapa de vegetación del macizo de Monte Perdido*. Escala 1: 80.000. Universidad de Madrid.
349. SESÉ, J. A., 1989. Catálogo florístico y estudio fenológico del monté "Boalar" de Jaca.

350. SESÉ, J. A., 1990. Catálogo florístico del macizo del Turbón (valles de Bardají y Lierp, Campo, Torrelarribera, Bisaurri y Laspaúles).
351. SESÉ, J. A., 1991. Catálogo florístico de la "Alta Zaragoza".
352. SESÉ, J. A., 1991. Nombres populares de plantas, árboles y arbustos del Turbón y sus alrededores. "El Pedrizo", Campo (en prensa).
353. SESÉ, J.A., 1991. Notas florísticas del Pirineo occidental aragonés (provincias de Zaragoza y Huesca). *Lucas Mallada*, 3 (en prensa).
354. 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.
355. VILLAR, L., 1983. Esquema de la vegetación del valle de Benasque. Semana cultural Guayente.
356. VILLAR, L., 1988. *El elemento atlántico en la flora del Pirineo Centro-occidental español*. Comunicación presentada al "Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer". Lleida.
357. VILLAR, L.; ASEGINOLAZA, C.; GÓMEZ, D.; MONTSERRAT-MARTÍ, G.; ROMO, Á. M. & URIBE, P., 1988. *Estudio sobre los hayedos prepirenaicos aragoneses: flora, vegetación, cartografía y valor ecológico*. Instituto Pirenaico de Ecología y Diputación General de Aragón (inédito).
358. VILLAR, L. & MONTSERRAT, P., 1986. *Sobre algunas plantas poco conocidas, tanto espontáneas como cultivadas del Pirineo Aragonés. "Homenaje a Francisco Loscos Bernal"*. Inst. Est. Turolenses. Teruel.

V. MAPAS DE VEGETACIÓN

359. CEBALLOS, L., 1966. *Mapa forestal de España a escala 1: 400.000*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
360. DUPLAS, G.; MONTSERRAT, P. & IZARD, M., 1983. *Carte de la Végétation de la France*. Feuille n.º 76-Luz. Mapa en color a 1: 200.000. C.N.R.S. Toulouse.
361. GAUSSEN, H., 1964. *Carte de Végétation de la France*. Feuille n.º 77-Foix. Mapa en color a 1: 200.000. C.N.R.S. Toulouse.
362. MONTSERRAT, P., 1966c. Vegetación de la Cuenca del Ebro. *Pub. Cent. Pir. Biol. Exp.*, 1 (5): 1-22 + mapa en blanco y negro a 1: 1.000.000.

363. MONTERRAT, P., 1971a. El ambiente vegetal jacetano. *Pirineos*, 101: 5-22 + mapa en color a 1: 200.000.
364. MONTERRAT, P., 1972. *Mapa de vegetación en blanco y negro del Pirineo central (Navarra-sierra del Cadí-río Ebro)* a escala 1: 400.000. In BOLÒS & al., cf. n.º 366.
365. RIVAS-MARTÍNEZ, S. & al., 1987. *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Serie técnica. A escala 1: 400.000. 4- Pamplona, 9- Zaragoza. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. I.C.O.N.A. Madrid.

VI. GUÍAS DE EXCURSIONES

366. BOLÒS, O. de; MONTERRAT, P. & DURRIEU, G., 1972. *Guide de la C Session Extraordinaire de la Société botanique de France en Andorre, Seo de Urgell, Fraga et Jaca*. Incluye mapa de vegetación en blanco y negro del Pirineo central (Navarra-sierra del Cadí-río Ebro) a escala 1: 400.000. Paris.
367. LAZARE J. J.; LECONTE, M.; MONTERRAT, P. & VILLAR, L., 1980. *Excursion de la préparation au C.A.P.E.S. et à l'agrégation des sciences naturelles. Transect écologique des Pyrénées occidentales*. Université de Bordeaux, I- Centre d'Écologie montagnarde de Gabas.
368. LAZARE J. J.; MONTERRAT, P. & VILLAR, L., 1991. *Session Extraordinaire de la Société botanique de Genève en Aquitaine-Landes-Pays Basque-Soule-Pyrénées d'Haute Aragon, 8 au 19 Juillet*. Gabas.
369. MONTERRAT, P. & LAMBINON, J., 1979. *Excursion du 21 au 30 Juin 1979 dans le Bassin de l'Èbre (Espagne septentrionale)*. 34 pp. + Carte de la Végétation 1: 1.000.000. Université de Liège. Département de Botanique.
370. MONTERRAT, P. & VILLAR, L., 1982. *Pyrénées d'Aragon*. Guía de la Excursión de la Société Botanique de Berne dans les Pyrénées. 8 pp. mecanografiadas + 2 mapas. Jaca.
371. MONTERRAT, P. & VILLAR, L., 1987. *The vegetation and endemic flora of the Spanish Pyrenees. Guide to Excursion n.º 41*. 68 pp. XIV International Botanical Congress. Berlin.
372. VILLAR, L.; CHOCARRO, C. & FILLAT, F., 1988a. Excursión Jaca-Valle de Tena y Serrablo. *XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P.* 12 pp.

373. VILLAR, L.; CHOCARRO, C. & FILLAT, F., 1988b. Excursión Jaca-Hecho-Oza-Ansó-Puente la Reina-Pardina de Esporret-Jaca. *XXVIII Reunión Científica de la S.E.E.P.* 12 pp.
374. VILLAR, L. & MONTSERRAT, P., 1990. Guía de la excursión Jaca-Ordesa (5 de julio de 1989). "Botánica Pirenaico-Cantábrica". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 5: 709-729.
375. VIVANT, J.; DUSSAUSSOIS, G.; MONTSERRAT, P. & VILLAR, L., 1980. Notice et itinéraire, 111.ème Session extraordinaire de la Société botanique de France, Pyrénées atlantiques d'Ossau et Pyrénées aragonaises d'Huesca.

VII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

376. BARANDA, J., 1984. La obra botánica de Georges Rouy en España. *Ruizia*, 1: 166-191.
377. DUSSAUSSOIS, G., 1978. *Bibliographie botanique des Pyrénées centrales et occidentales de France et d'Espagne*. 144 pp. Université Paul Sabatier. Toulouse.
378. GALIANO, E. F. & VALDÉS, B., 1971. Botanical research in Spain, 1962-1969. *Boissiera*, 19: 23-60.
379. GALIANO, E. F. & VALDÉS, B., 1974a. Bibliografía botánica española, 1970-1971. *Mem. Bol. Soc. Brot.*, 24: 377-394.
380. GALIANO, E. F. & VALDÉS, B., 1974b. Bibliografía botánica española, 1972-1973 (plantas vasculares). *Lagasalia*, 4(2): 239-258.
381. GALIANO, E. F. & VALDÉS, B., 1977. Bibliografía botánica española, 1974-1975 (plantas vasculares). *Lagasalia*, 7: 83-119.
382. GALIANO, E. F. & VALDÉS, B., 1979. Bibliografía botánica española, 1976-1977 (plantas vasculares). *Lagasalia*, 9(1): 3-28.
383. IZCO, J., 1979. Bibliografía fitosociológica y geobotánica de España 2 (1974-1977). *Excerpta Botanica*, sec. B, 13: 110-144.
384. LANOT, J. R. (ed.), 1988. *Recherches pyrénéennes. Bioécologie des Pyrénées de l'ouest*. Bull. 13. Groupement scientifique ISARM, C.N.R.S. Toulouse.
385. RIVAS-MARTÍNEZ, S. & IZCO, J., 1974. Bibliografía fitosociológica y geobotánica de España. *Excerpta Botanica*, sec. B, 18: 134-193.

386. VILLAR, L. & CAJAL, M.^a L., 1988. Relación cronológica de publicaciones del Dr. Pedro Montserrat Recoder. "*Homenaje a Pedro Montserrat*". *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología*, 4: 21-36.

VIII. ÍNDICE DE AUTORES

AGUILELLA, A.	240
ARBELLA, M.	1, 2, 313, 333
ASCASO, J.	3
ASEGINOLAZA, C.	226, 357
BALLESTEROS, E.	14
BARANDA, J.	376
BÁSCONES, J. C.	192, 193
BAUDIÈRE, A.	4, 241
BAULIES, X.	14
BENEDÍ, C.	5
BLANCA, G.	6, 35, 286
BLANCO, P.	314
BOLÒS, A. de	7
BOLÒS, O. de	8, 9, 243, 244, 366
BOLLIGER, M.	242
BORDÈRES, O.	10
BORJA, J.	245
BRAUN-BLANQUET, J.	11, 246
BRESSET, V.	12
BUBANI, P.	247
CAJAL, M. ^a L.	386
CALVO, C.	174, 175
CÁMARA, F.	13

CANALIS, V.	14
CANTÓ, P.	15
CARDONA, M.A.	15a
CARRERAS, J.	16, 17, 17a, 18, 19, 334
CARRILLO, E.	16, 19, 20, 21, 334
CASCOUAT, P.	290
CASELLAS, J.	22
CASTILLA, F.	293
CASTROVIEJO, S.	105, 248
CAUWET, A.-M.	241, 315
CEBALLOS, L.	359
CEBOLLA, C.	23
CERVI, A. C.	24, 25
COMPS, B.	31
CONESA, J. A.	316
COSTA, M.	347, 348
CUATRECASAS, J.	32
CHACÓN, R.	26
CHOCARRO, C.	27, 249, 372, 373
CHOUARD, P.	28, 29, 30
DELAY, J.	239
DENDALETTCHE, C.	169, 250
DEVEAU, B.	317
DEVEAUX, O.	33
DEVESA, J. A.	34, 49, 173, 251
DÍAZ de la GUARDIA, C.	35
DÍAZ, T. E.	48, 192, 193, 194, 258

DORDA, E.	36, 37
DUPIAS, G.	252, 253, 254, 360
DUPONT, P.	255, 256, 257
DURRIEU, G.	38, 39, 366
DUSSAUSSOIS, G.	40, 375, 377
ERVITI, J.	41, 42
FANLO, R.	43, 318, 319
FAVARGER, C.	44, 45, 46
FERNANDES, A.	47
FERNÁNDEZ ARECES, M. P.	48, 258
FERNÁNDEZ ARIAS, M. I.	49
FERNÁNDEZ-CARVAJAL, M. C.	50
FERNÁNDEZ CASAS, J.	36, 37, 51, 52, 53, 54, 55
FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, F.	192, 193
FERNÁNDEZ PRIETO, J. A.	194
FERRÁNDEZ, J. V.	56, 57, 58, 59
FILLAT, F.	372, 373
FLOUS, F.	60
FONT, X.	17, 20, 61, 62, 320
FONT QUER, P.	63, 64
FOUCAUD, J.	289
FRASER-JENKINS, C. R.	65
FRITSCH, R.	66
FRÖDIN, J.	259
FROMARD, F.	321
GALÁN-MERA, A.	99
GALIANO, E. F.	378, 379, 380, 381, 382

GAMARRA, R.	293, 322
GAMISANS, J.	67, 68, 85
GANDOGGER, M.	69
GARCÍA, B.	227, 232
GARCÍA, R.	335
GARROUTE, M. l'A.	70
GAUSSEN, H.	60, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 361
GERVAIS, C.	260
GESLOT, A.	78, 79, 170
GIL, E.	336
GÓMEZ, D.	80, 113, 226, 228, 229, 323, 333, 335, 344, 357
GÓMEZ CAMPO, C.	261
GREMAUD, M.	81
GRUBER, M.	67, 68, 82, 83, 84, 85, 324
GUINEA, E.	262, 263
GUITTONNEAU, G. G.	87, 264
GUTIÉRREZ BUSTILLO, A. M.	86
HERNÁNDEZ, E.	200
HERNÁNDEZ CARDONA, A.	265
HIDALGO, M. I.	201
IZARD, M.	360
IZCO, J.	383, 385
JALAS, J.	266
KERGUÉLEN, M.	88
KÜPFER, P.	89
LAÍNZ, M.	90, 230, 248
LAMBINON, J.	369

LANGE, J.	311
LANOT, J. R.	384
LAPEYROUSE, P. de	267
LAWALRÉE, A.	91
LAZARE, J.J.	92, 93, 94, 95, 96, 231, 325, 367, 368
LECONTE, C. L.	367
LEREDDE, Cl.	77
LETOUZEY, J.	31
LITARDIÈRE, R. de	97, 98
LOIDI, J.	99, 192, 193, 194
LÓPEZ GONZÁLEZ, G.	100, 248
LOSA, M.	101, 102, 103, 104
LOSCOS, F.	268, 269
LUCEÑO, M.	105, 211
MASALLES, R. M.	19, 244, 334
MEISEL, S.	106
MIRALLES, J.	96
MOLERO, J.	107, 108, 109
MONTSERRAT MARTÍ, G.	58, 87, 110, 111, 112, 113, 118, 123, 160, 162, 226, 270, 271, 326, 336, 357
MONTSERRAT MARTÍ, J. M.	15a, 107, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 161, 162, 272, 327
MONTSERRAT-MARTÍ, J.	123
MONTSERRAT RECODER, P.	9, 90, 104, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 202, 232, 248, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 345, 358, 360 362, 363, 364, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 374, 375
MORALES, R.	279, 286

MORENO, M.	233, 328
MORLA, C.	347, 348
MÜLLER, G.	329
MUÑOZ GARMENDIA, F.	248
NÈGRE, R.	78, 168, 169, 170
NICOL, A.	280, 281, 282, 283
NIETO, G.	46
NINOT, J. M.	18, 19, 21, 62, 172, 244, 334, 343
NUET I BADIA, J.	172
OBÓN, C.	195
OLIVA, M.	212
OLIVENCIA, A. O.	173
ORTEGA, J. E.	303
PAIVA, J.	248
PALACÍN, J. M.	174, 175
PALMA, B.	79
PARDO, J.	176, 269
PASCUAL, H.	177
PASCUAL, M. I.	330
PASTOR, J.	284
PAU, C.	178, 179, 180, 181, 182
PEDROL, J.	3
PENAS, A.	194
PERDIGÓ, M. T.	62
PÉREZ, F. J.	48
PERICAS, J.	201
PITARD, J.	183

PLONKA, F.	88
POZO, H.	177
PUJADAS, J.	108
QUÉZEL, P.	184
RAMOS, A. F.	331
REMÓN, J. L.	335, 344, 345
RETZ, B. de	185, 346
RIVAS, M. A.	23, 37, 55
RIVAS GODAY, S.	186
RIVAS-MARTÍNEZ, S.	187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 285, 365, 385
RIVERA, D.	195
RODRÍGUEZ-FEMENÍAS, J.	196
ROMERO, A. T.	286
ROMO, Á. M.	24, 25, 108, 119, 120, 121, 197, 198, 199, 226, 287, 288, 357
ROSELLÓ, J. A.	201
ROUY, G.	289
ROVIRA, A.	109
SÁINZ, H.	200, 347, 348
SALVO, A. E.	201
SANDWITH, N. Y.	202
SAÑUDO, A.	203
SAULE, M.	204, 229, 290
SEBASTIÀ, T.	14
SESÉ, J. A.	58, 59, 205, 349, 350, 351, 352, 353
SILVESTRE, S.	206
SORIANO, I.	18
SOULIÉ, J. A.	354

SUOMINEN, J.	266
TALAVERA, S.	207, 251
TIMBAL, J.	31
TIMBAL-LAGRAVE, E.	208, 209
TUTIN, T. G.	291
UBERA, J. L.	210
URIBE, P.	226, 357
VALDÉS, B.	207, 210, 284, 292, 378, 379, 380, 382
VALLÉS, J.	212, 332
VARGAS, P.	211
VASSAL, J.	39
VELAYOS, M.	293
VICIOSO, C.	294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301
VIDALLER, R.	302, 303
VIGO, J.	16, 17a, 18, 19, 62, 213, 243, 244, 334
VILLAR, L.	2, 27, 79, 96, 163, 164, 165, 166, 167, 169, 174, 175, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 248, 249, 258, 304, 305, 306, 307, 355, 356, 357, 358, 367, 368, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 386
VILLARRUBIA, M. J.	233
VIVANT, J.	234, 235, 236, 237, 238, 239, 375
VIVES, P.	122
VOGT, R.	308
VUILLE, C.	309
WILLKOMM, M.	310, 311
ZETTERSTEDT, J. E.	312

NOTAS

**NUEVA CITA DE CHORLITO CARAMBOLO
(*EUDROMIAS MORINELLUS*) EN EL PIRINEO DE HUESCA**

Jordi BAS
Patrick BOUDAREL
Inazio GARIN
Iñaki MORENO

Esta breve nota quiere complementar a las dos aparecidas en el anterior número de la Revista sobre el chorlito carambolo. Se aporta un dato más sobre la distribución de esta ave en el Pirineo.

Durante un trabajo de campo en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido los días 28, 29 y 30 de agosto de 1991, pudimos observar varios ejemplares de chorlito carambolo.

Al atardecer del día 28 levantamos cuatro individuos al pasar cerca de donde estaban posados. Tomaron tierra cerca del lugar, a unos 100 m, y dejaron que nos acercáramos hasta unos siete metros. Se trataba de dos adultos y dos jóvenes. Este mismo día en las primeras horas de la noche oímos reclamos de chorlito al menos en dos puntos diferentes.

Al alba del día 29 pudimos ver en dos puntos diferentes dos grupos más de chorlitos: uno compuesto por ocho individuos, cuatro adultos y cuatro jóvenes, y otro por dos individuos indeterminados. Al atardecer pudimos oír algún otro reclamo.

Todo esto ocurría en las altiplanicies situadas en las faldas del macizo de Monte Perdido, a unos 2.300 m sobre el nivel del mar, una zona con pendientes relativamente “suaves” para un sector de alta montaña. La vegetación está formada por pastos pedregosos, muy claros, de *Festucion scopariae* Br.-Bl. 1948.

Volvimos al mismo sitio los días 18, 19 y 20 de septiembre, pero no observamos ni oímos a ningún otro chorlito.

BIBLIOGRAFÍA

- CANYELLAS, T. & GERMAIN, J., 1990. Una cita de chorlito carambolo (*Eudromias morinellus*) en los Monegros. *Lucas Mallada*, 2: 307-309.
- PEDROCCHI-RIUS, V. & DOMÍNGUEZ SÁNCHEZ, B., 1990. Observación de chorlito carambolo (*Eudromias morinellus*) en el Pirineo aragonés. *Lucas Mallada*, 2: 313-314.



INSTITUTO DE ESTUDIOS ALTOARAGONESES
DIPUTACIÓN DE HUESCA



9 770214 831004