



LUCAS MALLADA

8

REVISTA DE CIENCIAS

LUCAS MALLADA

REVISTA DE CIENCIAS

INSTITUTO DE ESTUDIOS ALTOARAGONESES

(DIPUTACIÓN DE HUESCA)

Director: César PEDROCCHI RENAULT

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

Secretaria: Pilar ALCALDE ARÁNTEGUI

Correctora: Teresa SAS BERNAD

Diseño de la portada: Vicente BADENES

Redacción y Administración:

Instituto de Estudios Altoaragoneses

Parque, 10

22002 HUESCA

Apartado de correos 53

Tel. 974-24 01 80

Fax 974-23 10 61

e-mail: iealtoar@spicom.es

ISSN: 0214-8315

Depósito Legal: HU - 77/97

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

ÍNDICE

ARTÍCULOS

| | |
|--|-----|
| Evolución de la temperatura y precipitación anuales desde el año 1400 en el sector central de la depresión del Ebro, por José CREUS NOVAU, Ángel FERNÁNDEZ CANCIO y Emilio MANRIQUE MENÉNDEZ | 9 |
| Datos relativos a la alimentación del estornino negro (<i>Sturnus unicolor</i>) en la provincia de Huesca, por Esther ESCARTÍN PORTA, Esperanza BASARÁN CONDE y César PEDROCCHI RENAULT | 29 |
| El género <i>Entoloma</i> (Fr.: Fr.) P. Kumm. (<i>Agaricales</i>) en los pisos alpino y subalpino del Parque Nacional de Ordesa y zonas limítrofes, por Fernando ESTEVE-RAVENTÓS, Vicente GONZÁLEZ GARCÍA y Francisco ARENAL YAGÜE | 41 |
| <i>Astragalus granatensis</i> Lam. subsp. <i>granatensis</i> (Leguminosae) en el Prepirineo oscense. Corología, ecología, fitosociología y estado de conservación, por José Vicente FERRÁNDEZ PALACIO | 73 |
| Rapaces raras en Aragón (1971-1994), por Juan Antonio GIL GALLÚS y Óscar DÍEZ SÁNCHEZ | 89 |
| Seguimiento coordinado de oso pardo en el Pirineo occidental aragonés durante 1995, por Juan HERRERO y Manolo ALCÁNTARA | 99 |
| Disponibilidad de recursos alimenticios para el quebrantahuesos (<i>Gypaetus barbatus</i>) en el Pirineo aragonés, por Luis LORENTE VILLANUEVA | 109 |

| | |
|--|-----|
| Estudio fitocenológico del macizo del Turbón (Prepirineo central), II: pastos, por Josep-Maria NINOT | 121 |
| Distribución de reptiles en el circo de Piedrafita, Pirineo aragonés, por Antonio PALANCA, Jorge REY y Antonio RIOBÓ | 183 |
| El censo de cigüeñas comunes (<i>Ciconia ciconia</i>) de 1996 en la provincia de Huesca, por César PEDROCCHI RENAULT | 197 |
| Estudio del efecto de un gradiente de heterogeneidad en la densidad y diversidad de las poblaciones de passeriformes de los sabinares de Los Monegros, por César PEDROCCHI RENAULT y Soledad AGÜERO JIMÉNEZ. | 205 |

NOTAS

| | |
|---|-----|
| Enclaves florísticos de interés en la sierra de Lanaja (Huesca), por Macario ANDREU TORRALBA <i>et al.</i> | 217 |
| Nuevas citas de anfibios para el Alto Aragón, por Miguel ORTEGA y Chesús FERRER | 223 |
| Nota sobre los psicódidos (Diptera: Psychodidae) de Los Monegros (Zaragoza, España), por Giovanni SALAMANNA y Javier BLASCO-ZUMETA. | 227 |
| Una nueva localidad de <i>Hippophae rhamnoides</i> L. subsp. <i>fluviatilis</i> V. Soest en el Pirineo de Huesca, por José Antonio SESÉ FRANCO y Pedro GARCÍA MARTÍNEZ. | 231 |

ARTÍCULOS

EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN ANUALES DESDE EL AÑO 1400 EN EL SECTOR CENTRAL DE LA DEPRESIÓN DEL EBRO¹

José CREUS NOVAU²

Ángel FERNÁNDEZ CANCIO³

Emilio MANRIQUE MENÉNDEZ⁴

RESUMEN.—En este trabajo se presentan las series dendroclimáticas de precipitación y temperatura de Pallaruelo de Monegros (Huesca, España) desde el año 1400 a 1989. Los resultados del análisis estadístico han permitido estimar los cambios climáticos a largo plazo y observar un incremento de la variabilidad del clima durante las últimas décadas.

ABSTRACT.—The dendroclimatical time series of the rainfall and temperature from the meteorological station of Pallaruelo de Monegros (Huesca, Spain), based on observations since 1400 till 1989, are presented in this study. The results of the statistical analysis enable us to estimate some long-term climatic changes and an increasing variability of the climate over the last few decades.

KEY WORDS.—Dendroclimatology, temperature, rainfall, trends, climatic changes, Ebro valley.

¹ Este trabajo forma parte del proyecto de investigación CLI96-1862, financiado por la CICYT.

² Instituto Pirenaico de Ecología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ap. 64. E-22700 JACA (Huesca).

³ Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura. E-28071 MADRID.

⁴ Escuela de Ingeniería Técnica Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. E-28071 MADRID.

INTRODUCCIÓN

Uno de los temas más debatidos por los estudiosos del clima en los últimos decenios es la gran variabilidad que muestran los elementos del clima, hasta el punto de que se ha cambiado la consideración que se tenía sobre los conceptos de estabilidad o inestabilidad climática. Fue en la década de los años setenta cuando, ante una serie de acontecimientos que sugerían una conducta climática anómala (sequías en el Sahel, inviernos muy fríos en otros puntos del planeta), empezaron a ponerse en duda las ideas hasta entonces muy vigentes de la normalidad de los periodos climáticos (KERR, 1985). Aún hoy es frecuente en ciertos ámbitos la consideración de que el clima es algo estable o muy estable y todo lo que se aparte de esa normalidad es síntoma inequívoco de un cambio irreversible en su tendencia.

Innumerables pruebas evidencian que el clima ha cambiado en el pasado a escala de centurias y milenios, lo cual permite afirmar que en la actualidad está en proceso de cambio y que seguirá cambiando en el futuro (FRIEDMAN, 1986). Pero determinados acontecimientos presentes en modo alguno deben equipararse con un proceso de cambio irreversible a medio plazo, dado que muchos casos pueden enmarcarse dentro de la «normal variabilidad» del clima, que de por sí varía día a día, año a año, en un contexto de fluctuaciones más o menos cíclicas. Sin embargo, mientras el cambio asociado a la evolución natural es un proceso muy lento, en la actualidad concurren una serie de circunstancias relacionadas con la actividad humana que pueden alterar su evolución normal, acelerando el proceso de cambio y con la posibilidad de generar gradientes clima-tiempo muy fuertes, de gran incidencia sobre cualquier forma de vida. Su persistencia sí cabría interpretarla como un brusco cambio de clima y la tendencia hacia el futuro podría ser irreversible, siempre y cuando sobrepasara los límites de un proceso cíclico y los mecanismos de amortiguación no fueran capaces de frenarlos. En este contexto se plantean grandes retos científicos, cual es el de discernir lo que es evolución natural del clima de lo que es evolución influida por el hombre, y hasta este momento la mayoría de los interrogantes todavía persisten.

El clima es uno de los factores ambientales con mayor influencia sobre los organismos vivos. De ahí las importantes repercusiones que tiene a nivel global cuando durante un corto periodo de tiempo, a veces unas horas o días, sobrepasa los límites de su «normal variabilidad». Todo el territorio

peninsular español sufre las consecuencias de una alternancia de influencias climáticas debido a estar situada en una zona de transición muy cerca de las masas frías subpolares, las cálidas o frías continentales, según la época del año, pero siempre secas, las húmedas de procedencia atlántica, las siempre cálidas y a veces secas subtropicales, etc. Según dominen unas u otras las condiciones climáticas son muy distintas y su alternancia es el hecho más característico de nuestro clima. Todo ello explica que la variabilidad intranual e interanual sea grande y que las propias secuencias de unas u otras características generen pseudociclos más o menos cambiantes, acompañados de acontecimientos a veces excepcionales que también forman parte de la «normalidad de nuestro clima».

La prevención de estos episodios sería importantísima para su normal proyección, de manera que cualquier aportación a este campo de la ciencia es una nueva contribución que debe ayudar a conocer ese sistema tan complejo que es el clima. Un mecanismo de prevención consiste en tener un conocimiento climático de lo que puede ocurrir en un futuro cercano y para ello los estudios de la evolución del clima pasado, en momentos de mínima influencia humana, pueden ser claves para determinar cuál puede ser su patrón de evolución natural y su posible ritmo. Para comprender el sistema presente se requiere una perspectiva que necesariamente debe tener en cuenta lo acontecido y así comprender la magnitud de las fluctuaciones. Para ello es necesario disponer de largos registros de información de alta resolución temporal donde situar el clima presente y que permitan modelizar el futuro.

Para conocer el clima pueden utilizarse diferentes fuentes de información, cada una de las cuales será más o menos adecuada en función de la escala temporal que se pretenda abarcar. Cuando nos referimos al pasado cercano disponemos del dato instrumental, pero apenas cubre los últimos 150 años. Ello dificulta la realización de caracterizaciones estadísticas, sobre todo cuando la solidez de los resultados depende de la secuencia temporal analizada.

Una de las técnicas utilizadas para conocer el clima de las últimas centurias es la dendroclimatología, referida a las reconstrucciones climáticas que se obtienen a partir del crecimiento anual que en general experimentan las especies leñosas en nuestras latitudes. A escala mundial se han conseguido reconstrucciones con notable éxito y a modo de ejemplo cabe citar la reconstrucción de las temperaturas de Europa occidental (SCHWEINGRUBER *et al.*, 1991), de los

países escandinavos (BRIFFA *et al.*, 1992), las precipitaciones en América del Norte (GRAMMLICH, 1987), etc., todas ellas durante varias centurias.

FUENTE DE INFORMACIÓN Y METODOLOGÍA

La dendroclimatología, como técnica para estudiar el clima pasado, es de muy reciente introducción en España. Los primeros estudios datan de finales de los años setenta (CREUS, 1976) pero hasta los noventa no tuvieron el empuje necesario para sentar las bases de esta nueva técnica: crear un banco de dendrocronologías españolas con las que avanzar en estos estudios (CREUS *et al.*, 1992; GÉNOVA *et al.*, 1993) y que permitieran la realización de trabajos dendroclimáticos (CREUS *et al.*, 1990), fitoclimáticos (FERNÁNDEZ *et al.*, 1993), etc.

La fuente de información utilizada es la muestra que se obtiene de aquellos árboles que, por sus características (sensibilidad climática y longevidad), la hacen adecuada para tal fin. Por medio de una barrena Pressler se extrae un rodillo de 5 mm de diámetro por dos de sus caras equivalente al radio del árbol. Posteriormente se somete a un proceso de preparación en el laboratorio y a un conjunto de pruebas estadísticas para testar su validez. La reconstrucción del clima pasado puede hacerse durante tantos años como edad tengan los árboles utilizados. El desarrollo de la metodología utilizada (procesos de sincronización, estandarización, cálculo de funciones de transferencia, etc.) puede consultarse en la amplia bibliografía existente (COOK *et al.*, 1990; FRITTS, 1991). Dado que todo este proceso dendroclimático pasa por la disponibilidad de un banco de muestras de árboles lo suficientemente numeroso como para recoger la señal climática de alta y baja frecuencia en el espacio y tiempo, tales reconstrucciones no han sido posibles hasta la creación de ese banco formado en la actualidad por más de 1.100 muestras procedentes de todo el territorio peninsular. Ello ha sido posible gracias a las ayudas económicas concedidas a proyectos financiados por organismos públicos, ЦИУТ, Comunidad Europea, etc. En el caso concreto de la reconstrucción de Pallaruelo de Monegros se han utilizado muestras de árboles procedentes en su mayoría de la zona pirenaica, cordillera Ibérica septentrional (soriana) y meridional (turolese), además de otras procedentes del sector central de la cuenca del Ebro.

Este trabajo es el primero de un conjunto de ellos previstos para el territorio español encaminados a reconstruir y analizar el comportamiento del clima en las últimas centurias en varios puntos de nuestra geografía. Los distintos climas peninsulares y su elevada variabilidad temporal requieren que las reconstrucciones sean numerosas a fin de conocer cuáles son las pautas comunes en el espacio atribuibles al comportamiento global del clima que interesa conocer y cuáles obedecen a factores locales, de por sí menos importantes. En este contexto se inscribe el objetivo de este trabajo, encaminado a reconstruir el clima del centro de la depresión del Ebro y más en concreto el observatorio de Pallaruelo de Monegros (Huesca), elegido por ser representativo de dicha zona y disponer de datos fiables tomados instrumentalmente durante los últimos 40 años, necesarios para ajustar las funciones de transferencia de la metodología dendroclimática.

CARACTERÍSTICAS ESTADÍSTICAS DEL PERIODO 1400-1989

En las figuras 1 y 2 se muestra la gráfica temporal de ambas variables suavizadas por media móvil de cinco años y en las tablas I y II se han recogido los datos estadísticos más significativos del conjunto de la serie (1400-1989) y de cada uno de los periodos de 100 años hasta 1989, además del intervalo 1960-1989 (1960-1989), por ser el más reciente y durante el cual las tendencias muestran un acusado gradiente de cambio.

La precipitación y temperatura media anual se han reconstruido desde el año 1400 hasta 1989, formando dos series de 590 años. Tales secuencias tienen la característica de ser continuas y, por tanto, susceptibles de ser tratadas como series temporales sin lagunas de información. Una primera aproximación a sus características ha consistido en analizar su grado de homogeneidad por medio de los tests de rachas de Thom y el de Newman. Ambos tests coinciden en señalar que las series de temperatura y precipitación muestran estructuras ligeramente distintas: la primera presenta cierta tendencia y como tal cabría calificarla de serie organizada; la segunda es más aleatoria y carente de organización temporal. En el caso de las precipitaciones podemos decir que se trata de un sistema poco autorregresivo en el que cada valor anual es bastante independiente de la cuantía de los años precedentes, mientras que los valores térmicos muestran una muy ligera inercia, aunque estadísticamente no significativa. Los índices que aportan

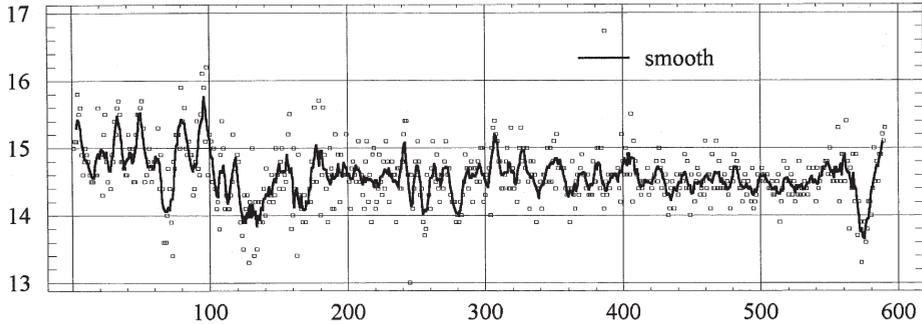


Fig. 1. Suavizado de la temperatura con media móvil de 5 años (0 = año 1400...).

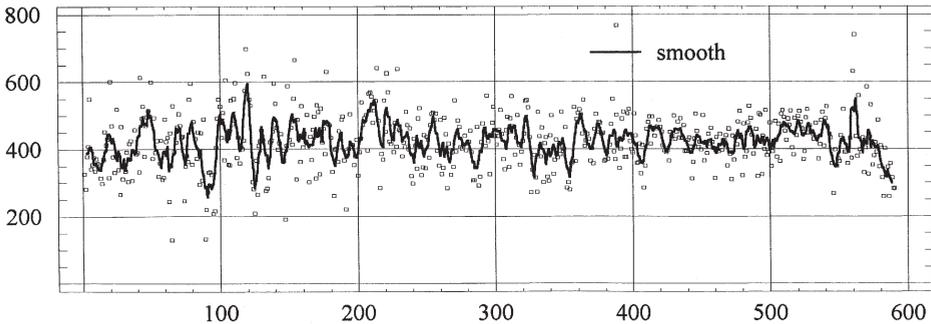


Fig. 2. Suavizado de la precipitación con media móvil de 5 años (0 = año 1400...).

ambos tests están muy próximos a los umbrales de significación que permiten caracterizar ambas series, pero no entran plenamente dentro de los límites exigidos, de manera que dichas características son una aproximación al tipo de datos que forman las series.

Observando las figuras 1 y 2, a lo largo de los 590 años pueden señalarse muchos intervalos de duración más o menos larga en los que el incremento o decremento de los valores térmicos y pluviométricos han sido estadísticamente significativos. El comentario de cada uno de ellos sería largo, pero merece la pena destacar el descenso térmico acaecido a mediados del siglo XV, el todavía más intenso de principios del siglo XVI en plena Pequeña Edad Glacial (PEG), el que tuvo lugar en los años sesenta del presente siglo, muy comparable al último citado en cuanto a intensidad (gradiente) aunque de menor duración, o el reciente incremento desde la década de los sesenta. Igualmente pueden indicarse comportamientos similares

de la precipitación, destacando el ascenso de finales del siglo XV, que dura hasta la segunda década del siglo XVI coincidiendo con un descenso térmico en esos mismos años, o el descenso que tuvo lugar desde los años sesenta hasta la actualidad. A medida que se reduce el intervalo de tiempo los cambios de tendencia son más numerosos e intensos y a medida que se amplía la escala considerada tienden a anularse al compensarse entre sí tendencias de signo distinto, y así ocurre al considerar las dos series en su totalidad. Sin embargo, algunas variaciones persisten a escala de siglo, tal como lo indican los valores de «r» de la tabla I: entre los años 1500 y 1600 la «r» temporal de la temperatura es significativa al 95%, al igual que entre 1700-1800 y 1800-1900, aunque de signo contrario. Con la precipitación ocurre algo similar, con reducciones de lluvia significativas al 99% entre 1600-1700, 1900-1989 y 1960-1989. Este comportamiento de los últimos treinta años es coincidente con el proceso general global, destacado por otros autores para el valle del Ebro (DEL VALLE, 1990) y concretado en las lluvias de verano e invierno como las más responsables de ello (PÉREZ *et al.*, 1994; CREUS, 1996).

Tabla I. Estadísticas de los valores de temperatura en Pallaruelo de Monegros.

| | 14001989 | 14001500 | 15001600 | 16001700 | 17001800 | 18001900 | 19001989 | 19601989 |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº > M+s | | 42 | 17 | 12 | 19 | 6 | 5 | 5 |
| Nº < M-s | | 5 | 26 | 15 | 7 | 7 | 20 | 10 |
| Nº anóm. | | 47 | 43 | 27 | 26 | 13 | 25 | 15 |
| Media | 14,58 | 14,22 | 14,45 | 14,52 | 14,60 | 14,50 | 14,49 | 14,40 |
| ISCM | 14,62 | 15,02 | 14,55 | 14,59 | 14,57 | 14,57 | 14,57 | 14,63 |
| IICM | 14,45 | 14,82 | 14,35 | 14,44 | 14,47 | 14,47 | 14,41 | 14,21 |
| Mediana | 14,6 | 14,9 | 14,4 | 14,6 | 14,6 | 14,5 | 14,5 | 14,4 |
| SD | 0,43 | 0,50 | 0,49 | 0,39 | 0,32 | 0,25 | 0,37 | 0,56 |
| SE | 0,017 | 0,05 | 0,049 | 0,039 | 0,032 | 0,025 | 0,039 | 0,10 |
| Cuartil S. | 14,8 | 15,2 | 14,8 | 14,8 | 14,8 | 14,6 | 14,7 | 14,9 |
| Cuartil I. | 14,3 | 14,6 | 14,1 | 14,2 | 14,4 | 14,4 | 14,3 | 13,9 |
| Skewness | 2,11 | -0,55 | 0,78 | -2,05 | 1,07 | 3,05 | -1,47 | -0,23 |
| Kurtosis | 5,78 | 1,61 | 0,15 | 2,94 | -1,16 | 3,20 | 2,06 | -1,06 |
| CV | 0,029 | 0,034 | 0,034 | 0,026 | 0,021 | 0,017 | 0,025 | 0,039 |
| r | 0,02 | 0,018 | 0,22* | -0,07 | -0,21* | -0,18* | 0,035 | 0,255 |
| b | 0,00053 | 0,00031 | 0,0038 | -0,0010 | -0,0023 | -0,016 | 0,00049 | 0,0016 |
| V. máx. | 16,2 | | | | | | | |
| Año | 1497 | | | | | | | |
| V. mínimo | 13 | | | | | | | |
| Año | 1644 | | | | | | | |

Tabla II. Estadísticas de los valores de precipitación en Pallaruelo de Monegros.

| | 14001989 | 14001500 | 15001600 | 16001700 | 17001800 | 18001900 | 19001989 | 19601989 |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº > M+s | | 13 | 21 | 18 | 15 | 6 | 13 | 4 |
| Nº < M-s | | 30 | 16 | 12 | 12 | 8 | 20 | 9 |
| Nº anóm. | | 43 | 37 | 30 | 27 | 14 | 33 | 13 |
| Media | 421,8 | 395,6 | 429,8 | 434,7 | 423,4 | 422,6 | 424,7 | 395,7 |
| ISCM | 428,0 | 414,8 | 449,6 | 450,4 | 433,1 | 433,1 | 441,5 | 434,6 |
| IICM | 415,0 | 376,5 | 410,0 | 419,0 | 412,2 | 412,2 | 407,8 | 356,9 |
| Mediana | 422,4 | 389,0 | 423,6 | 429,7 | 425,5 | 427,9 | 425,1 | 384,6 |
| SD | 82,12 | 96,8 | 99,68 | 79,03 | 70,57 | 52,82 | 80,36 | 104,0 |
| SE | 3,38 | 9,63 | 9,96 | 7,90 | 7,06 | 5,28 | 8,47 | 19,0 |
| Cuartil S. | 475,4 | 466,2 | 491,2 | 484,2 | 485,1 | 460,5 | 479,7 | 433,9 |
| Cuartil I. | 369,7 | 331,7 | 366,3 | 389,6 | 370,1 | 392,2 | 371,1 | 325,4 |
| Skewness | 0,66 | -0,46 | 0,85 | 1,08 | -0,53 | -1,44 | 2,41 | 3,30 |
| Kurtosis | 3,88 | 0,384 | 0,34 | -0,15 | 1,45 | -0,51 | 3,76 | 3,48 |
| CV | 0,19 | 0,24 | 0,23 | 0,18 | 0,16 | 0,12 | 0,19 | 0,26 |
| r | 0,049 | -0,0026 | -0,15 | -0,32** | 0,054 | 0,011 | -0,34** | -0,62** |
| b | 0,0237 | -0,0085 | -0,516 | -0,87 | 0,133 | 0,006 | -1,068 | -7,37 |
| V. máx. | 741 | | | | | | | |
| Año | 1960 | | | | | | | |
| V. mínimo | 129 | | | | | | | |
| Año | 1464 | | | | | | | |

LEYENDA: 14001989 = periodo comprendido entre 1400 y 1989... Nº > M+s = nº de años cuyo valor supera la media + una desviación estándar. Nº < M-s = nº de años cuyo valor es inferior a la media - una desviación estándar. ISCM = intervalo superior de confianza de la media. IICM = intervalo inferior de confianza de la media. SD = desviación estándar. SE = error estándar. Cuartil S.= Cuartil superior. Cuartil I.= cuartil inferior. CV = coeficiente de variación. r = coeficiente de correlación variable/tiempo (* = significación al 95%, ** = significación al 99%). b = gradiente anual de la recta. V. máx. = valor máximo del periodo. V. mínimo = valor mínimo del periodo.

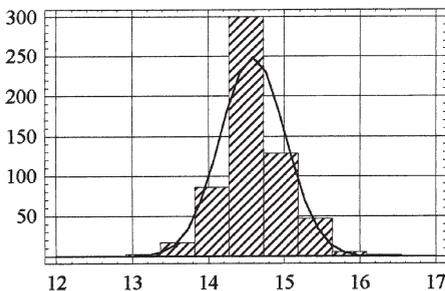


Fig. 3. Histograma de frecuencias de la temperatura.

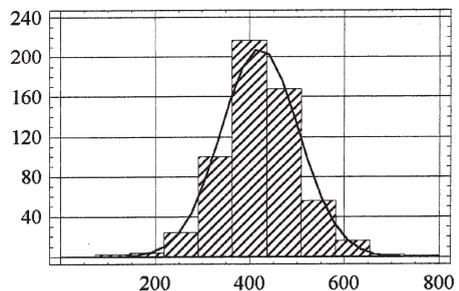


Fig. 4. Histograma de frecuencias de la precipitación.

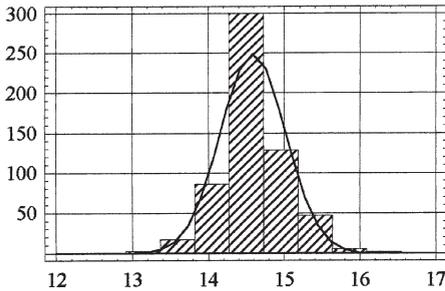


Fig. 5. Correlograma de la temperatura.

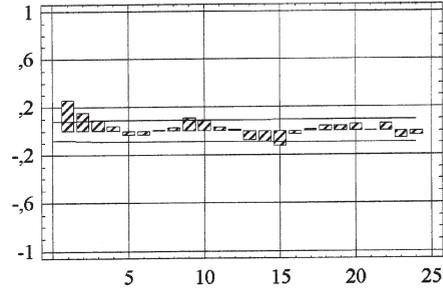


Fig. 6. Correlograma de la precipitación.

NORMALIDAD DE LAS SERIES

La escasa diferencia entre el valor de la media y la mediana, tanto de la serie de temperaturas como de la de precipitaciones, plantea la posibilidad de ajustar cada una de ellas a una distribución normal. En la tabla I se indica el valor de la media y mediana; estos últimos son ligeramente superiores pero no significativamente distintos. La *skewness* sugiere un ligero predominio de los valores algo inferiores a la media en el caso de las temperaturas y muy similares para las precipitaciones, en ambos casos considerando el conjunto de los 590 años. Si las analizamos en tramos de 100 años, obtenemos distribuciones de frecuencias mucho más dispares, lo que indica que los conjuntos de datos de cada siglo difieren bastante entre sí. Tal es el caso de un sesgo muy positivo para el periodo 1800-1900 o muy negativo, como entre los años 1600-1700. Además de ligeramente asimétricas, ambas distribuciones son algo más apuntadas debido a una clase modal muy frecuente, que es a su vez más apuntada en las temperaturas (mayor *hurtosis*) que en las precipitaciones (Figs. 3 y 4). Sin embargo, el pequeño valor de sesgo de ambas variables y el apuntamiento de las precipitaciones inducen a pensar que ambas distribuciones no se alejan mucho de la normal. El test de Kolmogorov nos lo confirma para la serie de precipitaciones, cuyos umbrales de significación no impiden aceptar la bondad de ajuste a una distribución normal con nivel de significación $\alpha = 0,01$ (valor del test = 0,0293, nivel de significación = 0,042), con una media de 421,8 mm y desviación tipo de 82,12, lo que indica que las amplitudes se distribuyen en torno a su valor medio siguiendo una probabilidad de tipo gaussiano. Por el contrario, su aplicación a la serie de temperaturas sólo

alcanza significación para $\alpha = 0,20$, lo que confirma que el mayor sesgo y apuntamiento indicados alejan su distribución real de la teórica normal.

ESTUDIO DE PERIODICIDADES

A pesar de la cierta estabilidad temporal que denotan las condiciones medias anuales al no mostrar tendencia significativa, es posible que tales series de temperatura y precipitación contengan cambios de tendencia repetitivos que den lugar a periodicidades significativas. Su conocimiento sin duda contribuiría a dar una cierta previsión de su evolución a corto plazo. Su detección no es fácil y para ello se aplican complejos cálculos a las series de datos. Una primera aproximación puede hacerse mediante el cálculo de los coeficientes de autocorrelación con sucesivos desfases de tiempo, ya que nos aporta una primera información sobre la organización interna de los datos al hacer referencia al grado de asociación que presenta una serie consigo misma al ser desfasada en intervalos temporales (DAVIS, 1986).

Para cada intervalo se computa su coeficiente de correlación, que, al disponerse en orden sucesivo, constituye el correlograma donde inferir posibles periodicidades. Los correlogramas presentados en las figuras 5 y 6 muestran los límites de confianza al 95% de cada uno de los casos representados (1 a 24 desfases), de manera que al indicar aquellos desfases que alcanzan significación se muestran los comportamientos periódicos significativos. En el caso de la temperatura media anual son significativos los seis primeros desfases y vuelve a serlo el desfase 21. Todos ellos son de difícil explicación: los desfases de 1 y 2 términos pueden corresponder a fuertes procesos autorregresivos y el desfase 2-3 años suele asociarse a la QBO (Quasi Biennial Oscillation), que a su vez daría lugar a múltiplos de hasta 6 desfases (MAHERAS *et al.*, 1990). El desfase significativo de 21 años suele interpretarse como un múltiplo del ciclo solar de 11 años. Ninguna otra autocorrelación es significativa en los 120 desfases siguientes.

Mucho menos significativos son los desfases calculados para la precipitación. Destacan únicamente los de 1, 9 y 15 años que sí alcanzan significación estadística, y tan sólo la rozan los desfases de 13 y 14 años, que junto con el de 15 presentan signo negativo. En los siguientes 120 desfases algunos se acercan ligeramente al umbral de significación, como ocurre con

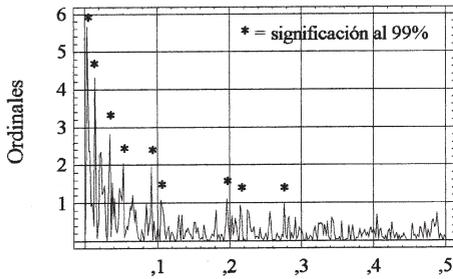


Fig. 7. Periodograma de las temperaturas.

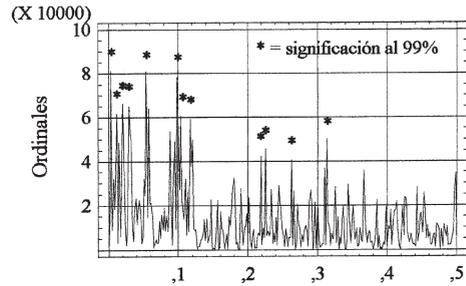


Fig. 8. Periodograma de las precipitaciones.

el desfase 47, con signo negativo, que muy bien podría relacionarse con el desfase 15 negativo como múltiplo de éste. Algo similar ocurre con el desfase 68 y su posible relación con el desfase 9, del mismo signo.

Dado que ambas series parecen contener ciertas periodicidades y que la autocorrelación con desfases no es capaz de alcanzar mayor precisión, se ha efectuado un análisis espectral con el fin de conocer mejor la estructura de los datos. Por medio de un análisis espectral se han calculado los periodogramas de las figuras 6 y 7, donde se resume la importancia de cada posible ciclo al distribuir entre ellos la varianza de la serie. De esta forma es posible buscar un modelo de comportamiento al analizar los efectos periódicos no aleatorios que puede haber en cada serie. Una vez estimado el espectro de frecuencia es posible descomponer la varianza de los datos en un rango continuo de frecuencias, representando la serie como un conjunto de sinusoides. La amplitud de cada frecuencia se ha calculado con transformadas de Fourier que descomponen la serie de datos en frecuencias fundamentales periódicas. De esta forma es posible extraer los posibles efectos periódicos contenidos en ambas series temporales, con mucha más fiabilidad y precisión que utilizando las autocorrelaciones.

Las frecuencias se han testado por medio del test de Fisher (DAVIS, 1986) cuyo índice:

$$g = s^2 \max / 2s^2$$

(donde $s^2 \max$ es la varianza asociada al pico que se desea testar y s^2 es la varianza de toda la serie) debe sobrepasar el valor crítico:

$$g_c = 1 - e^{-(1 - p) n m / (m - 1)}$$

donde $\ln p$ es el logaritmo neperiano del nivel de probabilidad elegido y $m = n/2$ para series con un número de elementos (n) mayor de 30.

En los periodogramas de cada variable se ha indicado qué frecuencias son significativas para $\alpha = 0,05$ por medio de un asterisco. En el siguiente cuadro se resumen las equivalencias en años de cada uno de los ciclos significativos (sig.) al nivel indicado:

| | Longitud de los ciclos en años | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 295 | 73 | 49 | 34,6 | 29 | 19 | 18 | 10,9 | 9,8 | 8,5 | 5 | 4,6 | 3,1 | 2,8 |
| Temperat. | sig. | sig. | | | sig. | sig. | | sig. | sig. | | sig. | sig. | sig. | |
| Precipitac. | sig. | | sig. | sig. | | | sig. | sig. | sig. | sig. | | sig. | sig. | sig. |

La interpretación de los ciclos en general presenta gran dificultad, dada la incertidumbre que existe sobre muchos de ellos al desconocerse las bases físicas que los expliquen; es más, los propios procesos estocásticos pueden generar ciclos falsos, armónicos de otros e incluso obtener distintos ciclos según el método matemático utilizado para calcularlos. En la bibliografía especializada se citan muchas periodicidades que en gran medida se atribuyen a ciclos de origen astronómico no del todo contrastados y otras referidas a trabajos cuyos resultados no se han comprobado en otras zonas. Su consulta, además de los trabajos individualizados sobre cada uno de ellos, puede hacerse en las síntesis realizadas por LAMB (1972) y LARRAS (1976).

Un breve comentario de cada uno de ellos y su posible relación con otros ciclos puede ser el siguiente:

- El de 295 años podría considerarse un múltiplo del ciclo de 90-100 años observado en algunas series climáticas europeas. Dado lo infrecuente de series climáticas con la longitud de las que se presentan en este trabajo, habrá que comprobar en futuras reconstrucciones su carácter de múltiplo que le atribuimos o si, por el contrario, aparece también en otras series con igual o mayor potencia.
- El ciclo de 73 años también cabe interpretarlo como un múltiplo del ciclo de 35 años que con gran frecuencia es observado en series climáticas instrumentales de más corta duración. Su frecuente aparición en este tipo de series le confiere cierta solidez.

- El de 34,6 años tiene una total correspondencia con el citado anteriormente de 35 años y por consiguiente refuerza los argumentos a su favor.
- Con longitud superior a los dos últimos citados, también se ha obtenido el ciclo de 49 años, de incierta relación con otros conocidos.
- El ciclo de 29 años parece tener buena relación con la evolución de las temperaturas estivales, como lo demuestran los resultados obtenidos a partir de series procedentes de latitudes septentrionales del hemisferio norte.
- Los ciclos de 18-19 años suelen relacionarse tanto con el desplazamiento de los grandes centros anticiclónicos subtropicales como con los fenómenos de mareas atmosféricas asociadas a la rotación del actual polo terrestre.
- Los de 9,8 y 10,9 suelen ser los más aceptados de entre los de corta longitud de onda. Se relacionan con ciclos de actividad solar medidos por el número de manchas solares, a las que responsabilizan de muchas anomalías de la circulación general atmosférica. Recientemente se han relacionado inversamente con la actividad tormentosa del hemisferio norte.
- El ciclo de 4,6-5 años se considera un armónico del ciclo de 11 y 22 años.
- Finalmente también se ha detectado el ciclo de 2-3 años, muy frecuente en las series de los observatorios meteorológicos. Es el periodo de la «Oscilación Sur» (QBO) identificada con la circulación marina a gran escala en el hemisferio sur, a su vez influida por una circulación general muy relacionada con las variaciones de la energía solar.

Una rápida interpretación permite afirmar que la evolución natural de la temperatura y la precipitación es muy compleja de modelizar, dado que la realidad climática a cualquier escala está formada por la superposición de un conjunto de comportamientos más o menos cíclicos que dificultan enormemente cualquier proyección a corto y medio plazo. Sin embargo, de sus posibles periodicidades podemos indicar que los espectros de la temperatu-

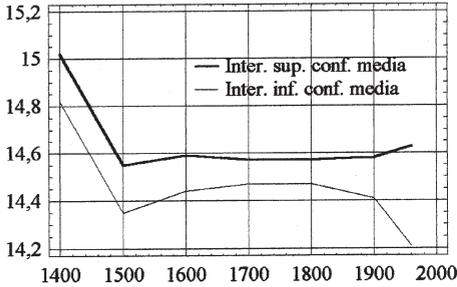


Fig. 9. Intervalos de confianza de la temperatura.

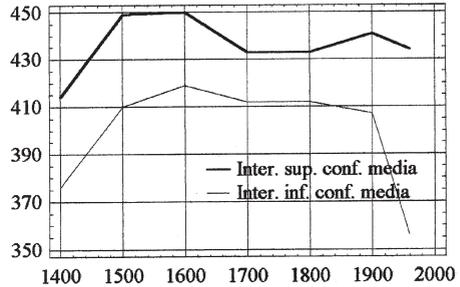


Fig. 10. Intervalos de confianza de la precipitación.

ra presentan mayor potencia en la baja frecuencia y que paulatinamente van reduciéndose a medida que lo hace la amplitud del ciclo. Por el contrario, el comportamiento de la precipitación aparece todavía más complejo dado que la frecuencia observada es más equitativa en cada uno de los ciclos, de manera que incluso los de alta frecuencia tienen un importante peso específico en su configuración.

VARIABILIDAD TEMPORAL DE LOS VALORES DE PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA

La posibilidad de disponer de una serie temporal larga permite analizar con más certeza la normalidad o anormalidad de los valores de la serie de datos que la conforman. Tal aspecto lo consideramos de gran interés, dado que en la actualidad constituye un tema muy debatido debido a la frecuencia de acontecimientos climáticos calificados de excepcionales. Es difícil que unas series de datos climáticos obtenidos a partir del crecimiento anual de los árboles contengan fenómenos extremos de gran magnitud, entre otras razones porque los valores reconstruidos son valores anuales medios y como tales esconden cualquier valor absoluto o instantáneo. Así ocurre siempre que se tratan valores medios, aunque éstos procedan de datos tomados instrumentalmente en un observatorio actual. Las series dendroclimáticas reconstruidas aportan valores medios anuales y, aunque en modo alguno alcanzan la magnitud de los extremos diarios, son indicadores de la variabilidad que van tomando a lo largo de los siglos.

En las tablas I y II figuran los valores extremos (V. máx. y V. mínimo) de la temperatura y precipitación anuales, tanto para serie en su conjunto como para cada uno de los intervalos de 100 años ya indicados, además de los valores de los intervalos superior (ISCM) e inferior (IICM), que marcan los límites de confianza de la media. Igualmente figura el número de veces que ambas variables han sobrepasado el valor constituido por la media más una desviación ($N^\circ > M+s$) o no han alcanzado la media menos una desviación ($N^\circ < M-s$) con el fin de conocer la frecuencia de valores fuera del rango marcado por los dos anteriores límites. También figuran los coeficientes de variación (CV) para el conjunto de los 590 años y cada una de las centurias que se indican.

El valor máximo de la temperatura media anual registrado desde 1400 fue de 16,2°C en el año 1497, 2,2°C superior a la media de los 590 años. Tres años antes (1494) se registró una media anual muy similar (16,4°C) y ambos valores anuales extremos tienen lugar en uno de los momentos de máxima variabilidad climática, como son los siglos XV y XVI (CREUS, 1996). Sin embargo, los 13°C que constituyen el valor mínimo del periodo ocurren en el año 1644, durante la fase de declive de la PEG. Por consiguiente, la amplitud máxima media anual desde el año 1400 es de 3,2°C.

Un simple recuento del número de veces que los valores anuales de temperatura han sido muy elevados ($> M+s$) o muy pequeños ($< M-s$) como indicativos de la variabilidad interanual permite destacar las peculiares características de los siglos XV y XVI. Durante el primero se han contabilizado 47 años en que el valor anual quedaba fuera del rango marcado por la $M\pm s$ y durante el segundo, 43. Ambas centurias presentan un número de valores anuales extremos muy por encima de los registrados durante los demás siglos, incluso superiores a los habidos durante el «variable siglo XX». El número de casos de los últimos 30 años (1960-1989) sí supone un incremento importante dado que casi el 50% de estos años ha tenido valores extremos y este porcentaje es muy similar al de los citados siglos XV y XVI pero ligeramente inferior. Ello permite afirmar que el número de las anomalías térmicas registradas durante el siglo XX en modo alguno alcanza las habidas durante los siglos de mayor irregularidad de la PEG, pero desde hace unos 30 años el incremento de la variabilidad ha sido notable y los porcentajes tienden a equipararse.

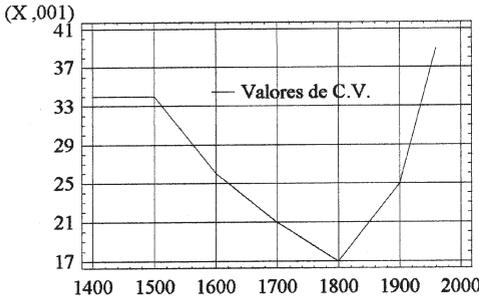


Fig. 11. Coeficiente de variación de la temperatura.

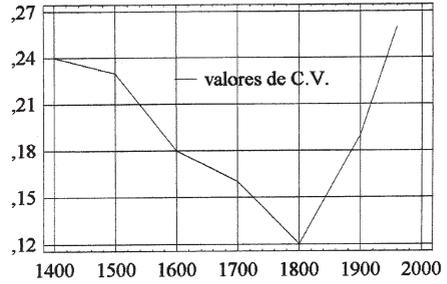


Fig. 12. Coeficiente de variación de la precipitación.

Las precipitaciones también muestran una máxima de irregularidad en los siglos XV y XVI, seguida de una disminución gradual hasta llegar al siglo XX, en que vuelve a incrementarse, muy especialmente durante el tercer trentenio, cuyo porcentaje de años fuera de rango (superior al 40%) es sólo ligeramente inferior al habido durante el siglo XV (43%). Sin embargo sus valores extremos no se centran en aquellos siglos, como ocurría con las temperaturas, sino que mientras el valor mínimo llovido durante un año (129 mm) ocurre en 1464 el máximo (741 mm) tiene lugar en el año 1960.

En las figuras 9-10 y 11-12 se ha representado el valor de los intervalos de confianza de la media (\pm el error estándar \times el intervalo de confianza según la distribución de Student) y del coeficiente de variación de las temperaturas y precipitaciones en intervalos de 100 años. Ambos son conceptos estadísticos sencillos cuyos valores pueden ser perfectamente interpretados como indicadores de la variabilidad temporal de ambas variables. En las figuras 9-10 se puede apreciar cómo la amplitud del intervalo de confianza de la media es máxima durante el siglo XVI y luego se estabiliza durante los siglos siguientes hasta llegar al siglo XX, en que se incrementa ligeramente, hasta un máximo muy significativo a partir de 1960. Proceso casi idéntico es el que se observa en la evolución de las precipitaciones, con un máximo nuevamente en el siglo XVI, reducción del intervalo y estabilidad del mismo durante las siguientes centurias y de nuevo gran incremento de su amplitud a partir de 1a década de los sesenta. El descenso que muestra el gráfico de la temperatura entre el siglo XV y el XVI se debe a que la temperatura media de este último es inferior a la del anterior, mien-

tras que con las precipitaciones ocurre todo lo contrario: el siglo XVI fue más lluvioso que el XV.

Analizando la evolución temporal del coeficiente de variación (Figs. 11 y 12) llegamos a la misma conclusión en cuanto a los cambios que experimenta el clima a lo largo de estos siglos. Este coeficiente es grande y se mantiene más o menos estabilizado durante los siglos XV y XVI, posteriormente va disminuyendo de forma paulatina hasta el siglo XIX para de nuevo tomar un fuerte incremento durante el siglo XX y muy especialmente a partir de 1960.

Ambos estadísticos coinciden en poner de manifiesto la elevada irregularidad detectada entre 1400 y mediados del siglo XVII, lo cual permite caracterizar a estos siglos como los de mayor influencia de la Pequeña Edad Glacial (CREUS *et al.*, 1996), independientemente de que el clima de su comienzo fuera más o menos irregular que el definido para estos siglos que comentamos, faceta nada resuelta, tanto lo referente a su duración como a sus comienzos, que algunos autores sitúan más de un siglo antes (PHISTER, 1992). A medida que la PEG finaliza, la irregularidad climática disminuye y así se mantiene hasta comienzos del siglo XX, en que se incrementa significativamente, muy en especial a partir de los años sesenta. Ello no supone que las condiciones actuales forzosamente devengan a más calor o frío, sino que la alternancia de años o periodos secos y húmedos con otros fríos y cálidos presenta una frecuencia tan sólo comparable a la ocurrida hasta mediados del siglo XVII.

CONCLUSIONES

Analizando los 590 años en su conjunto se concluye que tanto las temperaturas como las precipitaciones carecen de tendencia significativa, aunque la de la temperatura es ligeramente más elevada que la de la precipitación.

Sin embargo, la presencia de periodos más o menos largos en los que se suceden condiciones más secas o húmedas, frías o cálidas, hace que algunos de ellos presenten gradientes de incremento o disminución significativos, tendencias que no por tener gradientes más fuertes o hacerse más persistentes dejan de ser reversibles.

Los métodos autorregresivos con desfases de hasta 120 años apenas detectan periodicidades y las escasas que aparecen lo son en la alta frecuencia: máximo de 21 en la temperatura y 15 en las precipitaciones.

La mayor potencia del análisis espectral consigue extraer mayor número de ciclos estadísticamente significativos, que van desde amplitudes de muy baja frecuencia (295 años) a otros de tan alta como la bianual (2-3 años).

Tanto la serie de temperatura como de precipitación muestran periodos de gran variabilidad climática, muy especialmente durante los siglos XV, XVI y primera mitad del XVII, coincidiendo con los siglos de la PEG, que contrastan con otros periodos mucho más estables (segunda mitad del siglo XVI, XVIII y XIX).

Sin embargo, durante el siglo XX de nuevo se incrementa dicha variabilidad y muy especialmente desde 1960. Desde principios del siglo actual todos los parámetros utilizados para medir la variabilidad climática (años fuera de rango, intervalos de confianza de la media, coeficiente de variación) retoman valores que recuerdan, aunque no alcanzan, los habidos durante los siglos XV y XVI.

BIBLIOGRAFÍA

- BRIFFA, K.; JONES, P.; BARTHOLIN, T.; ECKSTEIN, D.; SCHWEINGRUBER, F.; KARLEN, W. y ZETTERBERG, P., 1992. Fenoscandian summers from AD 500: temperature changes on short and long timescales. *Climatic Dynamics*, 7: 111-119.
- COOK, E., 1990. *Methods of dendrochronology*. COOK *et al.*, eds., Kluwer Academic Publishers, Londres.
- CREUS, J. y PUIGDEFÁBREGAS, J., 1976. Climatología histórica y dendroclimatología de *Pinus uncinata* R. *Cuadernos de Investigación*, 2 (2): 17-30.
- CREUS, J.; GÉNOVA, M.; FERNÁNDEZ, A. y PÉREZ, A., 1992. New dendrochronologies for Spanish Mediterranean zone. In: BARTHOLIN *et al.*, eds. *Lunqua*, 34: 76-78. Lund.
- CREUS, J.; MONTSERRAT, J.; FERNÁNDEZ, A. *et al.*, 1990. *Evolución ecológica durante el Holoceno y climática del último milenio en el área mediterránea española*. Lucdeme-Icna.
- CREUS, J., 1996. Variaciones en la disponibilidad hídrica mensual en el valle del Ebro. MARZOL *et al.*, eds. *Clima y Agua*. Universidad de La Laguna, 79-86.

- CREUS, J., 1996. Dendrocronología y clima del último milenio en España. *In: IBÁÑEZ et al.*, eds. *Erosión y desertificación en ambientes mediterráneos*. En prensa.
- DAVIS, J., 1986. *Statistics and data analysis in geology*. J. Willey-Sons, 646 pp.
- DEL VALLE, J., 1990. Tendencias climáticas en la zona central de la provincia de Huesca durante los últimos 30 años. *Geographicalia*, 27: 225-240.
- FERNÁNDEZ, A.; GÉNOVA, M. y CREUS, J., 1993. Estudio fitoclimático de la serranía de Cuenca durante los últimos 300 años. *Y Congreso Forestal Español*, tomo Y, 93-98.
- FRITTS, H., 1991. *Reconstructing large-scale climatic patterns from tree-ring data*. University of Arizona Press, 420 pp.
- FRIEDMAN, H., 1986. *Sun and Earth*. Scientific American Library, Nueva York, 251 pp.
- GÉNOVA, M.; FERNÁNDEZ, A. y CREUS, J., 1993. Diez series de anillos de crecimiento anual. *Invest. Agrar.*, 2 (2): 151-172.
- GRAMMLICH, L. J., 1987. Reconstructing variation in the Pacific Northwest (1675-1975) as reconstructed from tree-ring. *Annals of the Associat. American Geograph.*, 77 (1): 19-22.
- KERR, R. A., 1985. Fifteen years of African Drought. *Science*, 227: 1453-1454.
- LARRAS, J., 1976. Hydrométéorologie. Pseudo périodicité des moyennes annuelles de débit. *La Météorologie*, 13: 20-41.
- MAHERAS, P. y VAFIADIS, M., 1990. Analyse spectrale des series chronologiques de précipitation en Méditerranée occidentale. *Pub. Aso. Int. Climal*, 3: 421-429.
- PÉREZ, J. y CREUS, J., 1994. Tendencia secular de la precipitación en Zaragoza (1865-1984). PITA *et al.*, eds. *Cambios y variaciones climáticas en España*. Universidad de Sevilla, 169-182.
- PHISTER, C., 1992. Five centuries of Little Ice Age climate in western Europe. *In: Proceedings of the International Symposium on the Little Ice Age climate*. MIKAMI, eds., Tokyo Metropolitan University, 208-212.
- SCHWEINGRUBER, F.; BRIFFA, K. y JONES, P., 1991. Yearly maps of summers temperatures in western Europe from A. D. 1750 to 1975 and Western North America from 1600 to 1982. *Vegetatio*, 92: 5-71.

**DATOS RELATIVOS A LA ALIMENTACIÓN DEL
ESTORNINO NEGRO (*STURNUS UNICOLOR*)
EN LA PROVINCIA DE HUESCA**

Esther ESCARTÍN PORTA¹
Esperanza BASARÁN CONDE¹
César PEDROCCHI RENAULT¹

RESUMEN.—Describimos los resultados del análisis del contenido gástrico de 110 estorninos capturados en tres zonas distintas de la provincia de Huesca, durante los meses de marzo a julio. Más del 90% de la muestra aparece compuesto por artrópodos, de los que algunos son una plaga en los cultivos. Se considera que en ese periodo del año los estorninos son beneficiosos para la agricultura.

ABSTRACT.—We describe the results from the gastric content analysis of 110 spotless starlings, caught in three different areas of Huesca county from march to july. More than 90% from the sample is composed by arthropods, some of them considered as a crop pest. It is assumed that the spotless starlings are advantageous for the agriculture in this period of the year.

KEY WORDS.—*Sturnus unicolor*, spring feeding, Huesca (Spain).

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

INTRODUCCIÓN

La creciente expansión que han experimentado las poblaciones de estornino negro, *Sturnus unicolor* (Fam: *Sturnidae*), ha hecho que sean considerados como una plaga ornítica en los últimos decenios. La práctica de cultivos extensivos, la mecanización, la deforestación y su gran potencial reproductor pueden ser algunos de los factores que impulsan a esta especie a experimentar un aumento demográfico, así como su gran adaptabilidad hacia nuevos patrones de conducta y su ubicuismo de hábitat y nidificación. La reciente aparición en grandes bandos sobre la provincia de Huesca, debido a su carácter gregario, ha suscitado una creciente problemática entre la población.

Los estudios acerca de su alimentación no son muchos y se centran en localidades muy concretas. Esto, unido a las contradicciones que se crean entre distintas observaciones sobre su potencial depredador en campos de trigo y maíz, así como en frutales, sugiere la necesidad de realizar un estudio concreto de la biología alimentaria del estornino en la provincia de Huesca. Este estudio permitiría evaluar el nivel de daños que ocasiona la especie en determinados cultivos y revelaría información para afrontar su expansión.

En este artículo se presentan los datos relativos a 110 mollejas que han resultado del análisis de muestras recogidas desde marzo a julio de 1987 en las localidades de Barbastro, San Juan del Flumen y Tamarite de Litera. Se observa como resultado una marcada alimentación insectívora lo cual hace que sea necesario reconsiderar al estornino negro como una especie beneficiosa para la agricultura.

ÁREA DE ESTUDIO

Barbastro, San Juan del Flumen y Tamarite de Litera fueron los lugares seleccionados para la recogida de muestras debido a sus diferentes características y relativa distancia. Estas zonas se encuentran en la parte más meridional de la provincia de Huesca; es lo que se llama tierra llana, ya que a excepción de algunas sierras como la de Alcubierre las altitudes no sobrepasan los 400 m. Encajada dentro de la depresión del Ebro, está formada

por la colmatación de sedimentos continentales del tipo areniscas calcáreas y yesos.

Con un clima mediterráneo seco, donde las precipitaciones no sobrepasan los 600 mm, predomina la carrasca, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, con un matorral heliófilo de romeros, tomillos y espliegos. En cuanto a la agricultura, se practican cultivos de regadío y de secano; sin embargo, existen pequeñas diferencias entre las tres localidades: en Barbastro destaca el regadío, la vid y el olivar; en San Juan del Flumen, arrozales, regadío y cultivos de secano, y en Tamarite de Litera son sobre todo los frutales de regadío y secano los que predominan.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los estorninos fueron sacrificados por cazadores con escopeta de cartucho e inmediatamente depositados en botes de alcohol al 70%. Luego se determinó su sexo, edad, estado de muda, reservas grasas, parásitos, tamaño de las gónadas, longitud total, envergadura, longitud del pico... y posteriormente se realizó la disección y extracción de la molleja e intestino para su conservación en alcohol.

Posteriormente se procedió a la observación del contenido gástrico y a la identificación mediante material óptico apoyado por bibliografía específica, colecciones entomológicas y espermoteca hasta el nivel de familia y en algunos casos hasta género.

Los estudios de J. D. COLEMAN (1974) revelan que los estorninos devoran rápidamente constituyentes alimentarios enteros y que la proporción de demolición de estos alimentos por la molleja es muy variada. Los insectos, que poseen partes quitinosas, permiten ser identificados por la permanencia de mandíbulas, cabezas y élitros sobre el resto del cuerpo, que posee partes blandas. Las larvas desaparecen rápido, aproximadamente a los 15 minutos, y sólo las sedas, el tegumento y las mandíbulas permanecen como identificables. Las grandes partes blandas de las arañas también desaparecen rápidamente; sólo queda del 36 al 45% del total a los 30 minutos; sin embargo, permanecen los quelíceros y las hileras de seda. A las dos horas, sólo los cereales y algunas larvas de artrópodos permanecen enteros.

En muchas de las mollejas estudiadas aparecían restos quitinosos identificables mediante comparación con individuos enteros de su mismo género; sin embargo, otros restos tienen que ser despreciados al resultar imposible su identificación. De 120 muestras, 10 tuvieron que ser despreciadas debido al alto estado de demolición, probablemente al haberse superado las dos horas de digestión.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos pueden contemplarse en las tablas siguientes, en las que se muestran los datos numéricos referidos por localidades:

Tabla I. Representación del porcentaje de semillas frente a invertebrados resultantes en las tres poblaciones durante los meses estudiados (en número de elementos).

| | Barbastro | | San Juan del Flumen | | Tamarite de Litera | | MEDIA |
|-----------------|-----------|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|-------|
| | Marzo | Abril | Abril | Mayo | Junio | Julio | |
| % invertebrados | 91,76 | 95,13 | 95,72 | 98,75 | 80,9 | 94,1 | 92,7 |
| % semillas | 8,24 | 4,87 | 4,28 | 1,25 | 19,1 | 5,9 | 7,3 |
| Nº de muestras | 8 | 34 | 21 | 11 | 32 | 4 | 110 |

Desde marzo a julio podemos decir que la dieta del estornino se basa prácticamente en alimento de origen animal, principalmente invertebrados, siendo máximo en mayo, con un 98,75%, y mínimo en julio, con un 80,9%. Estas cifras aparecen con una ligera desviación respecto a lo esperado: el 100% en junio, coincidiendo con la máxima eclosión de invertebrados, por lo que suponemos que esta desviación podría deberse al bajo tamaño de las muestras.

Alimentación de origen animal

El alimento de origen animal está formado casi exclusivamente por invertebrados, de los cuales el grupo más característico por su constancia y abundancia son los coleópteros.

Carabidae, scarabeidae, chrysomelidae, curculionidae, elateridae y tenebrionidae son las familias de coleópteros más constantes y, entre ellas, los curculiónidos y carábidos los que presentan un mayor porcentaje.

Tabla II. Representación del contenido animal (en número de individuos).

| | Barbastro | | San Juan del Flumen | | Tamarite de Litera | | TOTAL |
|----------------|-----------|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|-------|
| | Marzo | Abril | Abril | Mayo | Junio | Julio | |
| Coleópteros | 30 | 105 | 2.511 | 413 | 339 | 162 | 3.560 |
| Dermápteros | 0 | 5 | 0 | 10 | 0 | 0 | 15 |
| Homópteros | 0 | 6 | 0 | 0 | 5 | 0 | 11 |
| Heterópteros | 0 | 6 | 1 | 5 | 20 | 1 | 33 |
| Dípteros | 8 | 225 | 12 | 1 | 17 | 0 | 263 |
| Himenópteros | 86 | 262 | 10 | 30 | 32 | 9 | 429 |
| Ortópteros | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 5 |
| Embiópteros | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 6 |
| Lepidópteros | 2 | 18 | 30 | 0 | 6 | 0 | 56 |
| Ácaros | 9 | 44 | 1 | 0 | 1 | 0 | 55 |
| Arañas | 2 | 20 | 1 | 0 | 8 | 0 | 31 |
| Quilópodos | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Diplópodos | 1 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Crustáceos | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Gasterópodos | 29 | 47 | 102 | 9 | 48 | 3 | 238 |
| Lombrices | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| TOTAL | 167 | 742 | 2.679 | 475 | 478 | 175 | 4.716 |
| Nº de muestras | 8 | 34 | 21 | 11 | 32 | 4 | 110 |
| MEDIA | 20,87 | 21,82 | 133,28 | 43,18 | 14,94 | 43,75 | 42,87 |
| Desv. típica | 18,25 | 25,94 | 124,35 | 65,3 | 19,36 | 37,32 | 73,82 |
| Error estándar | 6,45 | 4,45 | 27,13 | 19,69 | 3,42 | 18,66 | 7,03 |

Los curculiónidos hallados en las mollejas aparecen comúnmente en su forma larvaria; estas larvas, que suelen ser ápodas, viven por lo general en la planta y semilla que les sirve de alimento, ocasionando daños en los cultivos. Es asombrosa la habilidad que muestran estas aves para prender con precisión las larvas sin dañar los tallos y las raíces, lo cual indica la falta de interés por ingerir materia vegetal.

Los carábidos son otra de las familias de coleópteros hacia la que los estorninos muestran preferencia, sobre todo aquellos que se presentan en las capas superficiales del suelo. Algunos de los géneros determinados son *Apion*, *Poecilus*, *Scarites* y *Pterostichus*.

Tabla III. Representación del contenido animal perteneciente al grupo de los coleópteros (en número de individuos).

| | Barbastro | | San Juan del Flumen | | Tamarite de Litera | | TOTAL |
|-----------------|-----------|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|-------|
| | Marzo | Abril | Abril | Mayo | Junio | Julio | |
| Carabidae | 1 | 47 | 70 | 55 | 112 | 30 | 315 |
| Scarabeidae | 0 | 10 | 26 | 5 | 1 | 0 | 42 |
| Chrysomelidae | 0 | 2 | 38 | 11 | 0 | 0 | 51 |
| Curculionidae | 20 | 34 | 2.354 | 337 | 128 | 132 | 3.005 |
| Elateridae | 3 | 2 | 3 | 2 | 28 | 0 | 38 |
| Silphidae | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 6 |
| Staphylinidae | 2 | 3 | 0 | 0 | 58 | 0 | 63 |
| Tenebrionidae | 4 | 6 | 17 | 0 | 6 | 0 | 33 |
| Cerambycidae | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Malaquidae | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Coccinellidae | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Coleóp. totales | 30 | 105 | 2.511 | 413 | 339 | 162 | 3.560 |
| MEDIA | 3,75 | 3,09 | 119,57 | 37,55 | 10,59 | 40,5 | 32,36 |
| Desv. típica | 2,76 | 3,48 | 126,13 | 66,5 | 18,48 | 38,28 | 73,5 |
| Error estándar | 0,98 | 0,6 | 27,52 | 20,03 | 3,27 | 19,14 | 7,02 |
| Nº de muestras | 8 | 34 | 21 | 11 | 32 | 4 | 110 |

El resto de las familias de coleópteros aparecen con menor abundancia, como el género *Aphodius* de la familia scarabeidae y algunos crisomélidos como *Leptinotarsa decemlineata*, que constituye una de las grandes plagas para la agricultura. A estas familias les siguen las menos abundantes pero constantes elateridae, staphylinidae y tenebrionidae.

Tras el numeroso grupo de los coleópteros son los himenópteros, sobre todo formícidos, los que siguen en abundancia. Los dípteros de la familia muscidae y algunas larvas de tipulidae son otro ingrediente común en la dieta del estornino, así como gasterópodos, característicos por su constancia en las muestras.

En menor cantidad se encuentran grupos como ácaros, larvas u orugas de lepidópteros, heterópteros, arañas y otros. De forma esporádica suelen aparecer durante estos meses embiópteros en fase ninfa, quilópodos, diplópodos, ortópteros y algún crustáceo isópodo.

La presencia de piezas óseas como pequeñas vértebras, elementos tarsales y partes de mandíbula, así como restos de epidermis y escamas repar-

tidas en tres mollejas de Barbastro, sugiere la ingesta de un pequeño vertebrado, quizá una lagartija, que pudo consumirse muerta.

En los individuos quitinizados o endurecidos la longitud máxima puede variar entre 3 y 10 mm; en los alimentos blandos como larvas y orugas puede llegar hasta los 50 mm. No ocurre lo mismo con la anchura, la cual no suele sobrepasar los 5 mm.

Alimento de origen vegetal

En cuanto a los alimentos de origen vegetal, cabe destacar que están integrados únicamente por los frutos, que hemos podido determinar gracias a la persistencia de la parte endurecida: la semilla. Forman un con-

Tabla IV. Representación del contenido gástrico de origen vegetal (número de semillas).

| | Barbastro | | San Juan del Flumen | | Tamarite de Litera | | TOTAL |
|------------------|-----------|-------|---------------------|------|--------------------|-------|-------|
| | Marzo | Abril | Abril | Mayo | Junio | Julio | |
| Amarantáceas | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Caryophyláceas | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 0 | 80 |
| Compuestas | 0 | 15 | 1 | 0 | 0 | 3 | 19 |
| Crucíferas | 2 | 7 | 28 | 1 | 7 | 0 | 45 |
| Gramíneas | 2 | 3 | 6 | 0 | 1 | 0 | 12 |
| Oleáceas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Oxalidáceas | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Papilionáceas | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 |
| Plantagináceas | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 |
| Poligonáceas | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 |
| Rosáceas | 0 | 2 | 0 | 0 | 98 | 8 | 108 |
| Scrophulariáceas | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| Solanáceas | 10 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| Umbelíferas | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| TOTAL | 15 | 38 | 120 | 6 | 113 | 11 | 303 |
| Nº de muestras | 8 | 34 | 21 | 11 | 32 | 4 | 110 |
| MEDIA | 1,87 | 1,12 | 5,71 | 0,55 | 3,53 | 2,75 | 2,75 |
| Desv. típica | 4,15 | 2,46 | 20,77 | 1,04 | 5,13 | 3,78 | 9,66 |
| Error estándar | 1,47 | 0,42 | 4,53 | 0,31 | 0,91 | 1,89 | 0,92 |

junto poco constante y muy heterogéneo influenciado quizá por la estacionalidad.

Las semillas más abundantes son las de rosáceas, cariofiláceas del género *Cerastium*, crucíferas como *Biscutella*, solanáceas y compuestas. Otras familias halladas son amarantáceas, oxalidáceas, gramíneas, escrofulariáceas, oleáceas, papilionáceas, plantagináceas y umbelíferas. La suma del conjunto constituye una media del 7,3% respecto al alimento de origen animal.

Excepto las espontáneas apariciones de restos de orujo de oliva, una semilla de maíz atravesado en el esófago y dos cerezas en un total de 110 muestras, el resto, que no sobrepasa los 5 mm, pertenece a frutos de malas hierbas y arbustos silvestres.

Elementos raros

En algunas mollejas procedentes de Barbastro hemos encontrado elementos no naturales como pequeños cristales, restos de tejidos, algodón, papel de aluminio, material carbonizado y algunos pelos. Estos restos, que aparecían junto a un considerable número de formícidos y dípteros, podrían deberse a ingestiones accidentales en lugares cercanos a vertidos humanos.

La habilidad que estas aves tienen para utilizar desperdicios domésticos fue observada por TAITT (1978), quien sugiere la versatilidad de los estorninos para buscar recursos en los momentos en los que los alimentos naturales son difíciles de obtener y así asegurar la supervivencia.

Diferencias en la alimentación

Por localidades

Las diferencias esperadas en la alimentación referidas a las distintas localidades serían las debidas a los distintos tipos de cultivo, composición de pastos y matorrales según la estación, lo cual es un factor determinante para la aparición de invertebrados.

Aunque debido a la heterogeneidad de las muestras no ha sido posible inferir conclusiones estadísticas en este apartado, se observan sin embargo

algunas diferencias, como la elevada proporción de himenópteros formícidos y dípteros en Barbastro en relación con los encontrados en San Juan del Flumen y Tamarite de Litera, donde estos grupos son menos numerosos y sin embargo existe una mayor presencia de coleópteros. Esto hace pensar que las diferencias alimentarias entre poblaciones de estorninos que tienen distintos lugares de alimentación están influenciadas por la oferta específica y la abundancia en cada localidad y mes.

Respecto al sexo y la edad

Cabría esperar que la existencia de diferencias en la alimentación de ambos sexos fuera debida a diferencias únicamente etológicas, puesto que no existe dimorfismo sexual en el pico que indique distinta adaptación a la obtención del alimento. Sin embargo, no se han encontrado diferencias en la comparación de los 53 machos con 57 hembras de nuestra muestra, sino que ha aparecido una dieta similar en todos los individuos.

Respecto a la edad no existen datos de pollos y al comparar 44 individuos juveniles de primer año con 66 adultos encontramos diferencias significativas. Mientras los adultos tienen preferencia por los curculiónidos en fase larvaria, los juveniles los ingieren en fase de adulto.

Las larvas y orugas ofrecen a los adultos un mayor aporte nutritivo, necesario durante la cría de los polluelos en la primavera; sin embargo, las diferencias también podrían deberse a la distinta posición jerárquica o a la inexperiencia de los individuos juveniles.

DISCUSIÓN

Tras analizar el contenido gástrico de 110 estorninos muestreados en las localidades de Barbastro, San Juan del Flumen y Tamarite de Litera observamos que la dieta desde marzo a julio es predominantemente invertebratófaga. La evaluación del contenido gástrico a lo largo de los meses estudiados resulta del 92,7% de origen animal frente al 7,3% de origen vegetal, lo cual se acerca a la relación descrita por COLEMAN (1977), 90% frente al 10% de origen vegetal en estudios realizados en Canterbury desde 1968 a 1971.

La baja presencia y generalmente ausencia de gastrolitos en las mollejas, piezas necesarias para la trituración de semillas, indica también que durante estos meses no están especialmente preparados para una dieta granívora.

Los alimentos ingeridos son aquellos que pueden obtenerse fácilmente de la capa superficial del suelo; por ello las prácticas agrícolas extensivas, al permitir una mejor localización de los invertebrados, han beneficiado un aumento poblacional de esta especie.

Los invertebrados básicos en la dieta del estornino son los coleópteros, sobre todo aquellos pertenecientes a las familias de los curculiónidos y carábidos, además de otras menos numerosas como escarabeidos, tenebriónidos y estafilínidos. Junto a coleópteros aparecen otros grupos mayoritarios: gasterópodos, dípteros formícidos y larvas de lepidóptero. Podemos decir que durante estos meses el espectro zoófago está restringido únicamente a los grupos mencionados en los resultados de este artículo, por lo que se puede considerar una especie bastante estricta en sus hábitos alimentarios.

La mayoría de los invertebrados que ingiere son fitófagos y en algunos casos se manifiestan como plaga agrícola, por lo que es necesario destacar el importante papel que el estornino negro podría desempeñar en el control biológico de plagas.

La leve variación observada entre individuos de una misma edad y población se debe principalmente a los efectos del azar a la hora de encontrar el recurso y no se han hallado diferencias significativas entre machos y hembras, mientras que la que surge entre distintas localidades está influenciada además por la oferta específica de cada lugar. Las diferencias encontradas en cuanto a la edad se deben a las necesidades requeridas en la cría de los polluelos durante la primavera.

Así pues, puede decirse que existen tres factores principales que marcan diferencias alimentarias en esta especie: la oferta específica y la abundancia de cada localidad, las variaciones debidas al azar y las necesidades surgidas durante la época de cría.

El recuento de material no natural, como pequeños cristales, pelos, material carbonizado, papel de aluminio y fibras textiles, en mollejas de

Barbastro, indica que algunos ejemplares fueron cazados en lugares muy próximos a vertidos humanos, donde se habrían alimentado. TAITT (1978) sugiere que en gran parte la habilidad que estas aves tienen para utilizar desperdicios domésticos facilita la supervivencia en momentos en los que los alimentos naturales son difíciles de obtener.

A pesar de que algunos artículos realizados en Estados Unidos presentan al estornino negro como comedor de trigo y otros cereales, no se ha encontrado este tipo de semillas en las mollejas durante estos meses y son anecdóticos los hallazgos de maíz y cerezas; predominan sin embargo los frutos de malas hierbas y arbustos silvestres. Además, experiencias que hemos realizado en cautividad muestran que estas aves no fueron capaces de alimentarse de ninguno de estos cereales ni siquiera en situación de penuria trófica.

Los estudios de STEWART (*in* WORONECKI y DOLBEER, 1982) indican que las observaciones de grano removido, podrían deberse a la asociación de estorninos con otras aves granívoras en los bandos.

Sería interesante plantear un estudio en el que se recojan muestras del resto del año para completar un ciclo anual y observar si existe variación alimentaria estacional en la provincia de Huesca. Asimismo podría ponderarse el papel que en el ámbito agrícola juega el estornino negro, al cual se le ha tachado quizá gratuitamente de perjudicial.

BIBLIOGRAFÍA

- COLEMAN, J. D. 1974. Breakdown rates of foods ingested by starlings. *Journal of Wildlife Management*, 38 (4): 910-912.
- COLEMAN, J. D. 1977. The foods and feeding of starlings in Canterbury. *Proc. N. Z. Ecol. Soc.*, 24: 94-109.
- WORONECKI, P. P. y DOLBEER, R. A. 1983. Are starlings a potential thret to certain corn hybrids? *Porc. Ninth Bird Control Seminar.*, oct.: 109-113.
- TAITT, M. J. 1973. Winter Food and feeding Requeriments of the Starling. *Bird Study*, 20 (3): 226-236.

**EL GÉNERO *ENTOLOMA* (FR.: FR.) P. KUMM. (AGARICALES)
EN LOS PISOS ALPINO Y SUBALPINO DEL PARQUE NACIONAL
DE ORDESA Y ZONAS LIMÍTROFES**

Fernando ESTEVE-RAVENTÓS¹
Vicente GONZÁLEZ GARCÍA¹
Francisco ARENAL YAGÜE¹

RESUMEN.—Se catalogan 28 taxones pertenecientes al género *Entoloma* (Fr.: Fr.) P. Kumm., once de los cuales han resultado ser nuevos para el catálogo micológico nacional, recolectados en su mayor parte en las áreas subalpina y alpina del Parque Nacional de Ordesa (Huesca, España) y otras zonas adyacentes del Pirineo oscense. Se aportan además datos corológicos e ilustraciones de los caracteres microscópicos de los taxones más interesantes.

ABSTRACT.—28 taxa belonging to the genus *Entoloma* (Fr.: Fr.) P. Kumm. collected in subalpine and alpine areas of the Ordesa National Park (Huesca, Spain) and adjacent areas of the Aragón Pyrenees are catalogued, and, eleven of them, are described. Chorological data, as well as illustrations of microscopic characters of the most interesting taxa, are given.

KEY WORDS.—*Entoloma*, *Agaricales*, taxonomy, alpine and subalpine, Pyrenees, Aragón, Spain.

¹ Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Alcalá. E-28800 ALCALÁ DE HENARES (Madrid).

INTRODUCCIÓN

El Pirineo aragonés, y por extensión toda la Cordillera pirenaica, constituye un enclave geográfico de singular interés para el estudio de los hongos. Su estratégica posición, que lo sitúa a merced tanto de influencias climáticas mediterráneas como atlánticas, y sus dimensiones permiten pensar en él como en una zona de alto potencial en estudios sistemáticos y ecológicos de hongos superiores. Sin embargo, se puede afirmar que el estudio de la micoflora alpina y subalpina en la península Ibérica (Pirineos y, de modo extrapolable, Sierra Nevada) es prácticamente inexistente; sólo conocemos algunos datos de trabajos realizados recientemente por BON & BALLARÀ (1995, 1996) que conciernen a un estudio taxonómico de estos hongos, ambos del Pirineo catalán y el vecino Principado de Andorra. Así, en el Pirineo aragonés los escasos estudios existentes están referidos únicamente a macromicetes de zonas bajas y medias (e. g. PALAZÓN, 1994; LLISTOSELLA *et al.*, 1994).

La presente contribución forma parte de un estudio más amplio sobre los macromicetes de zonas altas del Parque Nacional de Ordesa y áreas limítrofes, de cuyos resultados formará parte integrante.

El género *Entoloma* (Fr.: Fr.) P. Kumm. es, entre los *Agaricales*, uno de los grupos mejor representados en los pastizales subalpinos y alpinos con una cierta humedad edáfica, siempre sobre un sustrato predominantemente calcáreo; en efecto, las especies del género son muy frecuentes (en términos relativos) en estos hábitats, mientras que están peor representadas en biotopos supraforestales sobre suelo ácido. Así, esta zona de altos cañones calizos del Pirineo central presenta, con multitud de recolectas concretadas en numerosas especies, una excelente representación de este diverso y complejo género.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material objeto de estudio procede de diversas localidades del Parque Nacional y de áreas situadas en la llamada «zona de protección periférica». También se aportan los resultados de muestreos realizados en otras localidades del Pirineo oscense, destacables por presentar singularidades de tipo

florístico o edáfico, que las hacían potencialmente interesantes para la búsqueda y recolección de especies de este género.

Las muestras fueron estudiadas microscópicamente según la metodología habitual en este tipo de estudios. Estas observaciones microscópicas fueron realizadas a partir de preparaciones en agua, KOH 2% y Rojo Congo amoniacal.

El material se encuentra depositado en el herbario de la Universidad de Alcalá de Henares (AH) para cualquier consulta o revisión posterior. Numerosas diapositivas en color del material recolectado obran en poder de los autores.

Las ilustraciones de la microscopía fueron realizadas con una cámara clara acoplada a un microscopio binocular Zeiss KF2, complementando algunas de las descripciones del texto.

El catálogo se ha elaborado por orden alfabético de especies. Se adjuntan los protólogos de cada taxón, sinonimias más usuales, así como un apartado de descripciones e iconografías selectas disponibles en la literatura micológica. Sólo se describen los taxones nuevos para la micoflora ibérica.

Un asterisco (*) señala la ubicación fuera de la zona alpina y subalpina de un determinado taxón que figura en el listado, pero que podría potencialmente encontrarse en estas áreas o ha sido previamente citado en ellas.

LISTADO DE ESPECIES

Entoloma caeruleum (P. D. Orton) Noordel., *Persoonia* 11: 470 (1982)
= *Entoloma armoricanum* Hériveau & Courtec., *Doc. Mycol.* XXV (98-100): 220 (1995) (?)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, subida a los ibones de Asnos y Sabocos, alt. 1.750 m, UTM 30TYN2230, 14-VIII-1996, en pastizal subalpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 21297.

Descripciones selectas: Orton en *Trans. Br. Mycol. Soc.* 43: 290 (1960), Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 239-241 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 503-505 (1992).

Iconografías selectas: Hausknecht & Zuccherelli en *Boll. Gruppo Micol. «G. Bresadola»* XXXIX (1): 25, 26 (1996).

Observaciones: Píleo de -2 cm de diám., convexo, aplanado-convexo hasta deprimido en el centro, al principio de color azul-negruzco a azul-grisáceo, con el tiempo pierde los tonos azulados y pasa a gris sepia con reflejos lilacinos tenues, la cutícula al principio escuamulosa, con la edad fibrosa-escamosa («atigrada») y rota en bandas fibrosas radiales, lisa en la zona marginal. Estípite de -3 x 0,4 cm, cilíndrico, a veces comprimido, concolor al píleo al principio, luego toma tonos gris-azulados hasta perder el tono azul casi completamente, la superficie pruinosa en el ápice y fibrosa en la mitad inferior, pero a veces casi glabra, la base con micelio blanco con reflejo amarillento. Láminas no muy apretadas, emarginadas, normalmente muy anchas y ventradas, de color blanco, con la edad se maculan de crema-amarillento, con la arista concolora o ligeramente teñida de oscuro con la edad. Olor y sabor no característicos. Esporas de 8-9,5 (-10,5) x (6-) 6,5-7 (-7,5) μm , Q: 1,2-1,4 (-1,6), heterodiamétricas, a veces subisodiamétricas, variables en forma, con 5-7 ángulos bien marcados (Fig. 1, a). Basidios -35 x 10-12 μm , claviformes y tetraspóricos. Queilocistidios -50 x 7-12 μm , abundantes en la arista, dejando ésta estéril o casi, polimorfos, desde cilíndricos a claviformes, a veces ramificados, septados, con el artículo terminal a menudo estrechándose hacia el ápice, hialinos o con un pigmento pálido intracelular de color parduzco (Fig. 1, b). Trama laminal con hifas paralelas, largas, con abundante contenido vacuolar. Pileipellis desde una cutis en el margen hasta una subtricodermis en el centro, con artículos terminales largos, de -20 μm de anchura y abundante pigmento azul-negruzco. El pigmento azulado desaparece conforme nos alejamos del centro e igual ocurre con la estipitipellis con la edad, siendo reemplazado por un pigmento pardo-grisáceo. Fíbulas ausentes en todas las partes del carpóforo.

Los caracteres que definen esta especie, próxima a *E. corvinum* (Kühner) Noordel., *E. melanochroum* Noordel. y *E. aethiops* (Scop.) Stevenson, son el cambio de coloración que experimenta el carpóforo con la edad: pierde casi toda traza de azul y toma tonos grises a pardo-grisáceos. Las esporas de nuestros ejemplares, aun siendo ligeramente más pequeñas que las descritas por NOORDELOOS (*loc. cit.*), mantienen el valor de Q = 1,3 señalado por este autor. Los demás caracteres se ajustan perfectamente a la descripción original. Ha sido señalado en pocas ocasiones en Europa; aparte de Gran Bretaña, donde fue descrito originalmente, también existen colecciones procedentes de Alemania, Islandia, Italia y Noruega. Nuestra cita sería la primera correspondiente a una zona subalpina, según nuestras referencias; su hábitat frecuente son los pastizales o bien entre musgos, aunque a veces ha sido encontrado en zonas costeras entre *Salix repens*.

Distribución ibérica: Es la primera cita para la península Ibérica y también para las zonas subalpinas de nuestro continente.

(*) **Entoloma caesiocinctum** (Kühner) Noordel., *Persoonia* 11: 460 (1982)
= *Entoloma purpureomarginatum* Arnolds, *Bibl. Mycol.* 90: 344 (1982) [1983]

Material estudiado: HUESCA, San Nicolás de Bujaruelo, proximidades del caserío, alt. 1.400 m, UTM 30TYN3631, 15-VIII-1996, entre la hierba en bosque montano de

Abies alba y *Fagus sylvatica*, sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Esteve-Raventós & M. Trasviña, AH 21300.

Descripciones selectas: Kühner & Romagnesi en *Rev. Mycol.* 19: 43-46 (1954), Trimbach en *Doc. Mycol.* XIII(50): 47-49 (1983), Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 209-211 (1987), Grilli & Clericuzio en *Micol. Veg. Medit.* V (1/2): 48-53 (1990), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 476-478 (1992).

Iconografías selectas: Senn-Irlet, Jenssen & Gulden en *Arctic and Alpine Fungi* 3: 31 (1990), Grilli & Clericuzio en *loc. cit.*: 50, Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 52c (1992), Courtecuisse & Duhem en *Les Champignons de France* n° 942 (1994), Breitenbach & Kranzlin en *Champignons de Suisse* 4: n° 14 (1995).

Observaciones: Nuestros ejemplares mostraban los siguientes caracteres: píleo de -2 cm de diám., típicamente deprimido a umbilicado, con margen involuto al principio, de color pardo-anaranjado a pardo ámbar con tonos gris-azulados en el margen y en el centro, levemente estriado, la cutícula lisa a furfurácea, especialmente en la depresión central. Estípite de -4 x 0,3 cm, cilíndrico, cuando joven con marcados tonos azul-violáceos, con el tiempo dan paso a un color similar al sombrero, pardo-anaranjado a pardo-ocráceo, pruinoso en el ápice, la base tomentosa blanquecina. Láminas medianamente apretadas, marcadamente decurrentes, al principio blanquecinas con reflejo azulado, luego de color ocre-rosado, la arista fimbriada de color pardo-negrusco. Olor y sabor no característicos. Esporas de 9-12 x 7-8 μm , con 5-7 ángulos bien marcados (Fig. 3, a). Basidios claviformes y tetraspóricos. Queilocistidios dejando la arista estéril, a modo de pelos empaquetados, a menudo pluriseptados, con contenido parduzco-oscuro, de -70 x 12 μm (Fig. 3, b). Pileipellis, una cutis hacia el margen, con tendencia a tricodermis en el centro, las terminaciones claviformes de -30 μm de anchura y pigmento intracelular abundante de color pardo-ocráceo. Fíbulas no observadas en ninguna parte del carpóforo.

E. caesiotinctum muestra una gran variabilidad cromática según se desarrollan los carpóforos (*cf.* GRILLI & CLERICUZIO, *loc. cit.*; TRIMBACH, *loc. cit.*); así, cuando jóvenes pueden presentar el píleo totalmente azulado, pero pierden paulatinamente esta coloración (igual ocurre en el pie y láminas), que evoluciona a los tonos pardo-rojizos o pardo-ocráceos. Las láminas también presentan una inserción variable, en nuestros ejemplares eran típicamente decurrentes, y el color de la furfuración oscura de la arista se puede manifestar con mayor o menor intensidad. Nuestros ejemplares están perfectamente representados en la iconografía de COURTECUISSIE & DUHEM (*loc. cit.*). Una especie próxima, e. g. *Entoloma carneogriseum* (Berk. & Broome) Noordel., no muestra colores azulados evidentes, todo lo más pálidos, y un tono rosado muy ligero en el carpóforo (*cf.* NOORDELOOS, 1992; NOORDELOOS, WÖLFEL & HAUSKNECHT, 1995). *E. caesiotinctum* es una especie esporádicamente registrada en Europa; frecuenta los bosques y pastizales húmedos, de preferencia en suelo ácido, más raramente en calcáreos. En la zona alpina también ha sido catalogado y ésta es la razón por la que incluimos nuestra recolección en el catálogo, aun habiendo sido recogida en un bosque montano.

Distribución ibérica: Se trata del primer registro de esta especie en la península.

Entoloma catalaunicum (Singer) Noordel., *Persoonia* 11: 470 (1982)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibones de Asnos y Sabocos, parte superior, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal alpino en suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19452. *Idem*, AH 19453. *Ibidem*, 27-VIII-1996, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & E. Horak, AH 19467. San Nicolás de Bujaruelo, umbría del Gabieto, alt. 2.100 m, UTM 30TYN3931, 15-VIII-1996, en pastizal alpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, V. González & I. Pereira, AH 19455. *Idem*, AH 19460. Valle de Pineta, Pala de Montinier, Gran Mallo, alt. 1.900 m, UTM 30TBH6922, 28-VIII-1996, en praderas subalpinas sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, E. Horak & L. Villar, AH 19461. Parque Nacional de Ordesa, bajada desde Punta Acuta al refugio de Calcilarruego, alt. 2.100-1.900 m, UTM 30TYN4125, 29-VIII-1996, en zonas herbosas subalpinas cercanas a *Pinus uncinata* sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & V. González, AH 19466.

Observaciones: Se trata de una especie originalmente descrita de Cataluña, pero que se extiende por toda la zona alpina y subalpina en Europa e incluso en la zona boreal. No obstante, existen citas menos numerosas, en bosques mixtos montanos e incluso de zonas bajas del centro y oeste de Europa. Es un taxón marcadamente basófilo que prefiere los pastizales.

Distribución ibérica: Tan sólo registrado, aunque en pocas ocasiones, de Cataluña (*cf.* ROCABRUNA & PASCUAL, 1988).

Entoloma chalybaeum var. **chalybaeum** (Fr.: Fr.) Noordel., *Nord. J. Bot.* 2: 163 (1982)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibón de Asnos, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal alpino en suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. P. Trasviña, AH 19438. Hoz de Jaca, subida a los ibones de Asnos y Sabocos, alt. 1.750 m, UTM 30TYN2230, 14-VIII-1996, pastizal subalpino en suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. P. Trasviña, AH 19440. *Ibidem*, AH 19444.

Observaciones: La variedad *lazulinum* (Fr.) Noordel. difiere solamente por su píleo marcadamente higrófono-estriado y por presentar la arista laminal de color azul-parduzco. No obstante, en nuestras colecciones AH 19440 y AH 19444 hemos observado algunos ejemplares con caracteres intermedios entre ambas variedades.

E. chalybaeum se encuentra ampliamente distribuido en Europa y Norteamérica; crece tanto en pastizales, de preferencia calcáreos, como en bosques de diversa naturaleza. No es infrecuente en zonas alpinas y subalpinas (*cf.* FAVRE, 1955, 1960).

Distribución ibérica: En la península Ibérica es más frecuente en su mitad septentrional; se registra a menudo en Cataluña. En Aragón no había sido catalogado.

Entoloma chloropolium (Fr.) M. M. Moser, *Guida det. Funghi*: 215 (1980)

Material estudiado: HUESCA, Parque Nacional de Ordesa, bajada desde Punta Acuta al refugio de Calcilarruego, alt. 2.100-1.900 m, UTM 30TYN4125, 29-VIII-1996, en pastizal de bosque subalpino con *Pinus uncinata*, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & V. González, AH 21298.

Descripciones selectas: Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 303-304 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 558-560 (1992).

Iconografías selectas: Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 66b, 75b (1992), Courtecuisse & Duhem en *Les Champignons de France* n° 953 (1994).

Observaciones: Se trata de una especie muy próxima a *E. exile* (Fr.: Fr.) Hesler, de la que difiere fundamentalmente por sus colores verdosos más intensos en fresco, sobre todo en el margen del píleo, y por la ausencia de queilocistidios. En nuestra colección aparece en la base del estípite un leve enrojecimiento, carácter que es señalado en las descripciones aludidas. En Europa es un taxón muy infrecuente que habita los terrenos herbosos de bosques, preferentemente en suelos calcáreos.

Distribución ibérica: Sólo nos consta que ha sido registrado de Cataluña por BERTAUX (1964).

Entoloma conferendum var. **conferendum** (Britzelm.) Noordel., *Persoonia* 10: 446 (1980)

= *Entoloma staurosporum* (Bres.) Horak, *Sydowia* 28: 222 (1976)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibón de Sabocos, zona superior, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal alpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19442. *Ibidem*, 27-VIII-1996, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & E. Horak, AH 21290.

Distribución ibérica: Hasta ahora conocido y citado de modo esporádico de la mitad septentrional ibérica (Cataluña, Galicia, Navarra y País Vasco) y Madrid.

Entoloma excentricum Bres., *Fungi Trident.* 1: 11 (1881)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibón de Asnos, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal alpino calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19435. Parque Nacional de Ordesa, bajada desde Punta Acuta al refugio de Calcilarruego, alt. 2.100-1.900 m, UTM 30TYN4125, 29-VIII-1996, en pastizal subalpino con presencia de *Salix pyrenaica* y *Dryas octopetala*, sobre sustrato calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & V. González, AH 21293.

Descripciones selectas: Bresadola (loc. cit.), Noordeloos en *Persoonia* 11: 252-254 (1981).

Iconografías selectas: Bresadola en *Iconographia Mycologica* 12: pl. 556 (1929), Cetto en *Funghi dal vero* 1: pl. 98 (1970), Ryman & Holmasen en *Svampar*: 376 (1984), Courtecuisse & Duhem en *Les Champignons de France*: n° 919 (1994).

Observaciones: El material estudiado es típico; la especie se caracteriza por su píleo claro, blanquecino a beige, no higrófono, y sus grandes queilocistidios con su parte apical estrecha y prominente, a veces constreñida (Fig. 2, c). Es típico su hábitat en pastizales, preferentemente básicos, y se distribuye desde la costa hasta la alta montaña, probablemente por toda Europa, aunque es considerada muy rara.

Distribución ibérica: Sólo citada del País Vasco (Álava), representa por tanto un nuevo registro para Aragón.

(*) **Entoloma exile** var. **exile** (Fr.: Fr.) Hesler, *Nova Hedwigia Beih.* 23: 178 (1967)

Material estudiado: HUESCA, Panticosa, balneario de Panticosa, alt. 1.650 m, UTM 30TYN2638, 16-VIII-1996, entre hierba y humus en un parque bajo *Fraxinus excelsior* y *Acer* sp., Leg: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19433. San Nicolás de Bujaruelo, alt. 1.400 m, UTM 30TYN3631, 15-VIII-1996, en prados sobre suelo calcáreo cercanos a un bosque de *Abies alba* y *Fagus sylvatica*, Leg.: F. Esteve-Raventós & M. Trasviña, AH 19459.

Descripciones selectas: Romagnesi en *Bull. Soc. Mycol. France* 60: 93-94 (1944), Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 298-299 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 555-558 (1992), Courtecuisse en *Doc. Mycol., Lille XXIII*(89): 7-9 (1993).

Iconografías selectas: Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 65, fig. 253 (1992), Courtecuisse en *loc. cit.*: pl. 3 n° 3.

Observaciones: Nuestro material presenta los siguientes caracteres: píleo de -2 cm de diám., convexo con centro deprimido, de color gris-crema pálido, higrófono, estriado en el margen, fibroso radialmente, escamoso en el centro. Estípites de -5 x 0,2 cm, liso, concoloro, con reflejos glaucos y base blanquecina. Láminas adnatas a emarginadas, sinuosas, algo ventradas, blanquecinas, con arista concolora, no muy apretadas. Olor no distintivo. El material al secar toma un típico tono gris-verdoso. Esporas de 9-10 (-11) x 6,3-7,5 (-8) μm , poligonales, con 5-6 ángulos bien marcados. Basidios tetraspóricos, más raramente bispóricos. Queilocistidios presentes a lo largo de toda la arista, claviformes, a veces 1-2 septados, de 15-30 x 8-11 μm en su artículo terminal, hialinos. Pileipellis constituida por una cutis de hifas paralelas, a veces con tendencia tricodérmica en el centro del píleo, con pigmento intracelular parduzco. Fíbulas no observadas.

Especie caracterizada por sus tonos pálidos, siempre mezclados con un reflejo glauco o verdoso y sus láminas pálidas al principio. La variedad *pyrospilum* (P. D. Orton) Noordel. se diferencia por presentar un marcado color rojo-fuego en la base del pie. La

variedad *fertile* Noordel., Wölfel & Hausknecht presenta la arista de las láminas desprovista de queilocistidios, lo que coincide con la interpretación de NOORDELOOS (1992) para *Entoloma chloropolium*.

Se trata de una especie muy rara, distribuida desde las zonas bajas hasta el piso subalpino, siempre en pastizales pobres.

Distribución ibérica: *E. exile* no era conocido en la península Ibérica.

Entoloma fernandae (Romagn.) Noordel., *Persoonia* 10: 250 (1979)

= *Entoloma psilopus* Arnolds & Noordel., *Persoonia* 10: 293 (1979)

Material estudiado: HUESCA, Parque Nacional de Ordesa, Faja de Pelay, alt. 1.900 m, UTM 30TYN4125, 17-VIII-1996, sobre briófitos en bosque subalpino con *Pinus uncinata* y presencia de *Salix pyrenaica*, Leg.: F. Arenal, V. González & I. Pereira, AH 19471.

Descripciones selectas: Noordeloos en *Persoonia* 10: 487-489 (1980), Noordeloos & Gulden en *Can. J. Bot.* 67: 1736 (1989), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 322-326 (1992).

Iconografías selectas: Arnolds & Noordeloos en *Icones Rariorum Fungorum Coloratae* 12: pl. 91b (1981) —como *E. psilopus*—, Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 35b, 79b (1992).

Observaciones: Nuestra colección incluye dos ejemplares que muestran los siguientes caracteres: píleo de -1,5 cm de diám., cónico-convexo a convexo-aplanado, no papilado, de color pardo-chocolate oscuro, glabro, fibriloso y brillante, higrófono, apenas estriado en el margen. Estípite de -3 x 0,2 cm, cilíndrico, concoloro a algo más pálido, con micelio basal blanquecino, glabro, ligeramente pruinoso en el ápice. Láminas emarginadas, ventradas y ascendentes, de color gris pálido cuando jóvenes, con la arista concolora. Sabor y olor no característicos. Esporas de 8,8-10,5 (-11) x 6,5-7,5 μm , Q = 1,3-1,6, con 5-7 ángulos bien marcados (Fig. 4, c). Basidios de -45 x 12 μm , tetraspóricos y claviformes. Cistidios no observados. Pileipellis constituida por una cutis con algunas terminaciones libres, con elementos de 4-10 μm de anchura y pigmento incrustante neto, con la subcutis formada por hifas semejantes o algo más anchas, con pigmento incrustante y en adición típicamente intracelular (Fig. 4, d). Trama de las láminas constituida por elementos estrechos y muy largos. Fíbulas no observadas en ninguna parte del carpóforo.

Se trata de una especie muy rara, caracterizada por la presencia de dos tipos de pigmento en la pileipellis y la ausencia de fíbulas. En este grupo de especies que forman la sección *fernandae* Noordel., otras próximas se diferencian por su estípite estriado (e. g. *E. acidofilum* Arnolds & Noordel. y *E. argenteostriatum* Arnolds & Noordel.), el estípite de color amarillento (*E. xanthocaulon* Arnolds & Noordel.) o sus esporas de mayor tamaño (*E. cuniculorum* Arnolds & Noordel.). Nuestro material presenta esporas ligeramente mayores que las señaladas por el micólogo holandés (intermedias entre este último taxón y *E. fernandae*) y un hábitat en suelos calcáreos que también es dis-

cordante, aunque fue encontrada sobre briófitos; el resto de los caracteres son típicos, aunque nuevas recolecciones podrían aclarar estos interrogantes.

E. fernandae sólo se conoce de áreas boreo-alpinas en Noruega (NOORDELOOS & GULDEN, *loc. cit.*).

Distribución ibérica: No había sido señalado anteriormente en la península.

Entoloma formosum (Fr.: Fr.) Noordel., *Persoonia* 12: 461 (1985)

= *Entoloma fulvum* (P. D. Orton) Arnolds, *Bibl. Mycol.* 90: 331 (1982) [1983]

Material estudiado: HUESCA, Parque Nacional de Ordesa, bajada desde Punta Acuta al refugio de Calcilarruego, alt. 2.100-1.900 m, UTM 30TYN4125, 29-VIII-1996, en pastizal subalpino con presencia de *Pinus uncinata*, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & V. González, AH 21296.

Descripciones selectas: Arnolds en *loc. cit.* —como *E. fulvum*—, Orton en *Trans. Br. Mycol. Soc.* 43: 293 (1960) —como *Leptonia fulva*—, Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 304-306 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 560-562 (1992).

Iconografías selectas: Arnolds en *loc. cit.*: pl. 4d, Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 67a (1992), Courtecuisse & Duhem en *Les Champignons de France* n° 954 (1994), Breitenbach & Kranzlin en *Champignons de Suisse* 4: n° 35 (1995).

Observaciones: Píleo de -2,5 cm de diám., cónico-convexo a convexo, el centro levemente deprimido, de color amarillo-cobrizo uniforme, liso o apenas furfuráceo en el centro, fuertemente estriado hasta casi el centro. Estípite de -4 x 0,3 cm, cilíndrico, glabro, concolor al píleo o de un color amarillo-anaranjado vivo, con base blanquecina. Láminas medianamente apretadas, ventradas, ascendentes a emarginadas, al principio blanquecinas, luego crema con tintes rosados, con la arista concolora o muy ligeramente oscurecida con la edad, no fimbriada. Olor y sabor no característicos. Esporas de 8,5-10,5 x 7-8 μm , con 5-8 ángulos bien marcados (Fig. 2, a). Basidios tetraspóricos y claviformes. Queilocistidios abundantes, a veces mezclados con basidios, de 25-50 x 10-15 μm , claviformes a cilíndricos, a veces septados (Fig. 2, b). Pileipellis constituida por una cutis en la periferia, con tránsito a tricodermis hacia el centro, las terminaciones claviformes de -15 μm de anchura, con fuerte pigmento intracelular de color amarillento-parduzco. Fíbulas no observadas.

Se trata de una especie con marcados tonos amarillentos en el carpóforo y láminas blanquecinas. *E. xanthochroum* (P. D. Orton) Noordel. es muy similar, pero difiere en el tono amarillento de las láminas, las cuales presentan una arista serrulada de negruzco, y por sus esporas, de mayores dimensiones.

Aunque se trata de una especie ampliamente distribuida en Europa, se la puede considerar como poco frecuente. Aparece en pastizales y zonas abiertas de bosques. En la zona alpina en Europa se la conoce de los Alpes franceses y suizos, siempre sobre suelos calcáreos.

Distribución ibérica: Se trata de un nuevo registro para el catálogo micológico de nuestra península.

Entoloma griseocyaneum (Fr.: Fr.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.*: 97 (1871)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibones de Asnos y Sabocos, zona superior, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal calcáreo alpino, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19445. San Nicolás de Bujaruelo, umbría del Gabieto, alt. 2.100 m, UTM 30TYN3931, 15-VIII-1996, en pastizal alpino calcáreo con *Salix pyrenaica*, Leg.: F. Arenal, V. González & I. Pereira, AH 19450.

Descripciones selectas: Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 290-292 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 548-550 (1992).

Iconografías selectas: Lange en *Flora Agaricina Danica* 2: pl. 73C (1937), Cetto en *Funghi dal vero* 6: pl. 2327 (1989), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 63b (1992), Breitenbach & Kranzlin en *Champignons de Suisse* 4: pl. 36 (1995).

Observaciones: Píleo de -2 cm de diám., hemisférico a convexo, con margen al principio involuto, uniformemente pardo-grisáceo a sepia, su cutícula rota en la madurez en escamas adpresas, ni higrófono ni estriado. Estípite de -6 x 0,5 cm, cilíndrico a progresivamente ensanchado hacia la base, a veces comprimido, de un llamativo color gris-violáceo, en la base más pálido o blanquecino-amarillento, con la edad de color gris-violáceo («ardosiaco»), la superficie casi enteramente fibrilosa-furfurácea. Láminas medianamente apretadas, sublibres a emarginadas, levemente ventradas, blanquecinas cuando jóvenes, luego rosadas, con la arista concolora. Olor y sabor no característicos. Esporas de 9-11 x 6,5-8 μm , con 5-8 ángulos bien marcados (Fig. 3, e). Basidios de 40-50 x 10-12 μm , claviformes, tetraspóricos. Queilocistidios no observados. Pileipellis constituida por una cutis con fuerte tendencia a tricodermis en el centro del píleo, hasta casi una himenidermis, con elementos terminales claviformes a subglobosos de -20 μm de diám., con abundante pigmento intracelular. Fíbulas no observadas en ninguna parte del carpóforo.

Esta especie se caracteriza por la ausencia de colores azulados en el píleo, no así en el estípite, que muestra un bello tono azul-cielo a violáceo. La ausencia de queilocistidios y la coloración son característicos. Se trata de una rara especie, conocida previamente de áreas alpinas y boreales de Europa (e. g. Alemania, Francia, Italia y Suiza), aunque no es exclusiva de esta ecología. Habita los pastizales, de preferencia calcáreos, como ocurre con otras muchas especies del subgénero *Leptonia*.

FAVRE (1955) ha creado la variedad *nudipes*, caracterizada por la ausencia de fibrillas en el estípite (cf. HORÁK, 1993).

Distribución ibérica: Se trata de una nueva cita para el catálogo micoflorístico ibérico. *E. griseocyaneum* var. *roseum* Maire, citado de Cataluña, es en realidad otro taxón muy diferente (= *E. roseum* [Longyear] Hesler).

Entoloma incanum (Fr.: Fr.) Hesler, *Nova Hedwigia Beih.* 23: 147 (1967)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibones de Asnos y Sabocos, parte superior, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal alpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19441. San Nicolás de Bujaruelo, umbría del Gabieto, alt. 2.100 m, UTM 30TYN3931, 15-VIII-1996, en pastizal alpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, V. González & I. Pereira, AH 19464. Parque Nacional de Ordesa, bajada desde Punta Acuta al refugio de Calcilarruego, alt. 2.100-1.900 m, UTM 30TYN4125, 29-VIII-1996, en zonas herbosas cercanas a *Pinus uncinata* en piso subalpino, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & V. González, AH 19463.

Distribución ibérica: Ampliamente citado en la mitad septentrional (Cataluña, País Vasco...); en Aragón no conocemos registros publicados.

Entoloma lividocyanulum Kühner ex Noordel., *Persoonia* 12: 214 (1984)

= *Eccilia griseorubella* s. Bres., *Icon. Mycol.* 12: pl. 594 (1929)

Material estudiado: HUESCA, Parque Nacional de Ordesa, Faja de Pelay, alt. 1.900 m, UTM 30TYN4125, 17-VIII-1996, en pastizal subalpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, V. González & I. Pereira, AH 19469.

Descripciones selectas: Kühner & Romagnesi en *Rev. Mycol.* 19: 37 (1954) —como *Rhodophyllus lividocyanulus*—, Noordeloos en *loc. cit.*: 214-215, Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 264-266 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 524-526 (1992).

Iconografías selectas: Vesterholt & Brandt-Pedersen en *Svampe* 21: 28 (1990), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 60b (1992), Breitenbach & Kranzlin en *Champignons de Suisse* 4: n° 49 (1995).

Observaciones: Píleo de -1,5 cm de diám., convexo a aplanado-convexo, umbilicado en el centro, de color pardo-sepia a pardo-amarillento, higrófono, estriado, con la cutícula lisa excepto en el centro, que es furfurácea a subescamosa. Estípites de -4 x 0,3 cm, cilíndrico a ligeramente comprimido, de un bello color azul-grisáceo; con la edad se vuelve gris oscuro, glabro, sólo ligeramente pruinoso en el ápice. Láminas moderadamente apretadas, adnatas con diente decurrente, ligeramente ventradas a rectilíneas, de color blanco-crema, luego rosadas, con la arista concolora. Sabor y olor no característicos. Esporas de 9-10 x 6-7,5 μm , con 5-7 ángulos bien marcados (Fig. 1, e). Basidios de 30-40 x 11-13 μm , tetraspóricos, claviformes. Queilocistidios no observados. Pileipellis constituida por una cutis con transición a tricodermis en el centro, con terminaciones en la epicutis claviformes de -20 μm de anchura y abundante pigmento intracelular. Fíbulas no observadas en ninguna parte del carpóforo.

Es una especie esporádica, caracterizada por la combinación de píleo pardo-amarillento y pie glabro de color gris-azulado, así como la ausencia de queilocistidios y esporas pequeñas. Es también un taxón prático de suelos calcáreos.

Distribución ibérica: Según nuestros datos, se trata del primer registro para el catálogo ibérico.

Entoloma longistriatum var. **microsporum** (Noordel.) Noordel., *Cryptog. Stud.* 2: 12 (1988)

= *Entoloma sarcitulum* var. *microsporum* Noordel., *Persoonia* 12: 461 (1985)

Material estudiado: HUESCA, valle de Pineta, Pala de Montinier, alt. 1.600-1.800 m, UTM 30TBH6922, 28-VIII-1996, entre briófitos en bosque subalpino de *Pinus uncinata*, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, E. Horak & L. Villar, AH 19472.

Observaciones: Nuestro material presenta esporas de 9,5-10,5 (-11) x 6,8-8,2 μm , por lo que hemos decidido incluirlo en esta variedad, aunque las dimensiones se solapan parcialmente con las de la variedad *sarcitulum*. Lo mismo ocurre con la colección AH 19473 de la var. *sarcitulum*, que posiblemente corresponda a esta variedad (¿forma?) por sus esporas algo pequeñas, en el límite entre ambas variedades, aunque finalmente hemos decidido incluirla en esta última. No obstante, algunos autores (e. g. CLERICUZIO & GRILLI, 1991) admiten una gran variabilidad de esta especie y creen más conveniente tratar con nivel taxonómico de forma los taxones varietales descritos.

Distribución ibérica: Tan sólo conocido de Cataluña. Primera cita para Aragón.

Entoloma longistriatum var. **sarcitulum** (P. D. Orton) Noordel., *Cryptog. Stud.* 2: 12 (1988)

= *Entoloma sarcitulum* (P. D. Orton) Arnolds, *Bibl. Mycol.* 90: 348 (1982) [1983]

= *Entoloma sarcitulum* var. *spurcifolium* Arnolds, *loc. cit.*: 348

Material estudiado: HUESCA, San Nicolás de Bujaruelo, proximidades del caserío, alt. 1.400 m, UTM 30TYN3631, 15-VIII-1996, entre la hierba en suelo básico, cerca de un hayedo-abetal, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19437. Hoz de Jaca, subida a los ibones de Asnos y Sabocos, alt. 1.750 m, UTM 30TYN2230, 14-VIII-1996, en pastizal subalpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19454. *Idem*, AH 21299. Valle de Pineta, Pala de Montinier, alt. 1.800-2.000 m, UTM 30TBH6921, 28-VIII-1996, entre briófitos en bosque subalpino de *Pinus uncinata* sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, E. Horak & L. Villar, AH 19473.

Observaciones: La muestra AH 19437 presentaba la arista laminal fértil; se trata de un taxón bastante variable en cuanto a su coloración (desde pardo-amarillento hasta gris-parduzco), tamaño esporal y presencia/ausencia de queilocistidios. No obstante, siempre presenta en húmedo una estriación radial característica, que habitualmente suele faltar en el subgénero *Leptonia*. En el complejo *E. longistriatum* se reconocen la variedad tipo (caracterizada por sus láminas con tonos grisáceos), la variedad *sarcitulum*

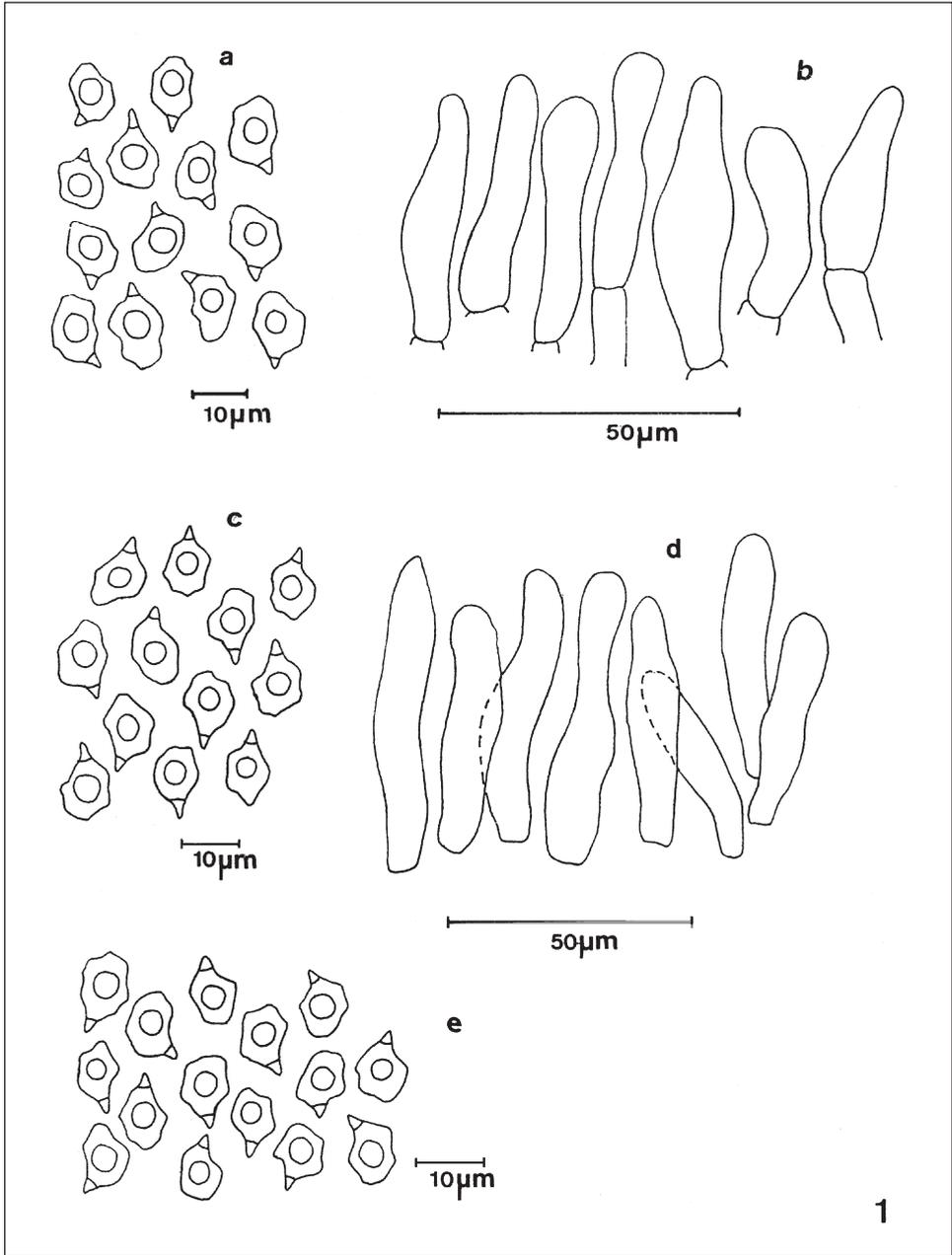


Fig. 1. *E. caeruleum* (P. D. Orton) Noordel. AH 21297, a) esporas, b) queilocistidios; *E. melanochroum* Noordel. AH 21285, c) esporas, d) queilocistidios; *E. lividocyanulum* Kühner ex Noordel. AH 19469, e) esporas.

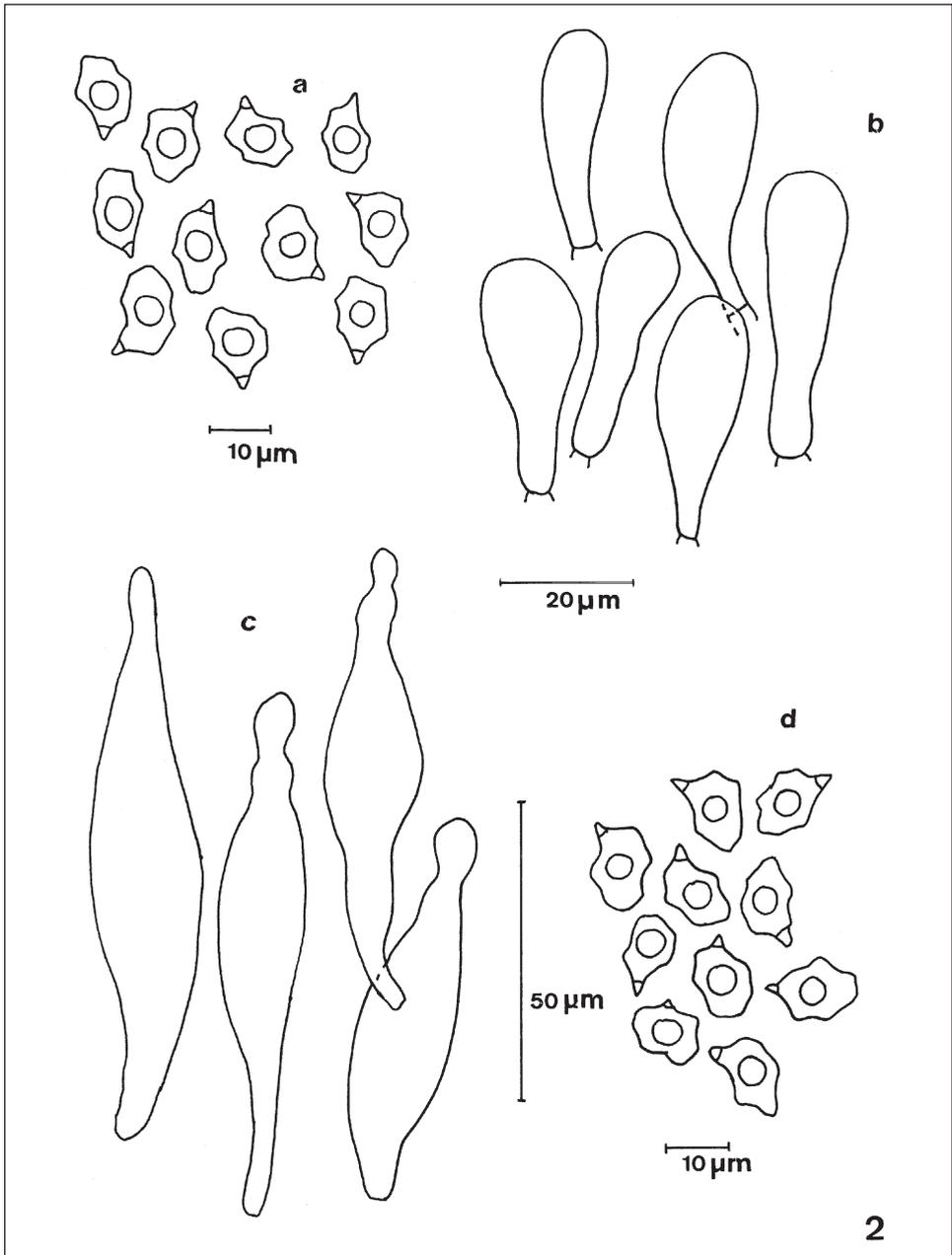


Fig. 2. *E. formosum* (Fr.: Fr.) Noordel. AH 21296, a) esporas, b) queilocistidios; *E. excentricum* Bres. AH 21293, c) queilocistidios, d) esporas.

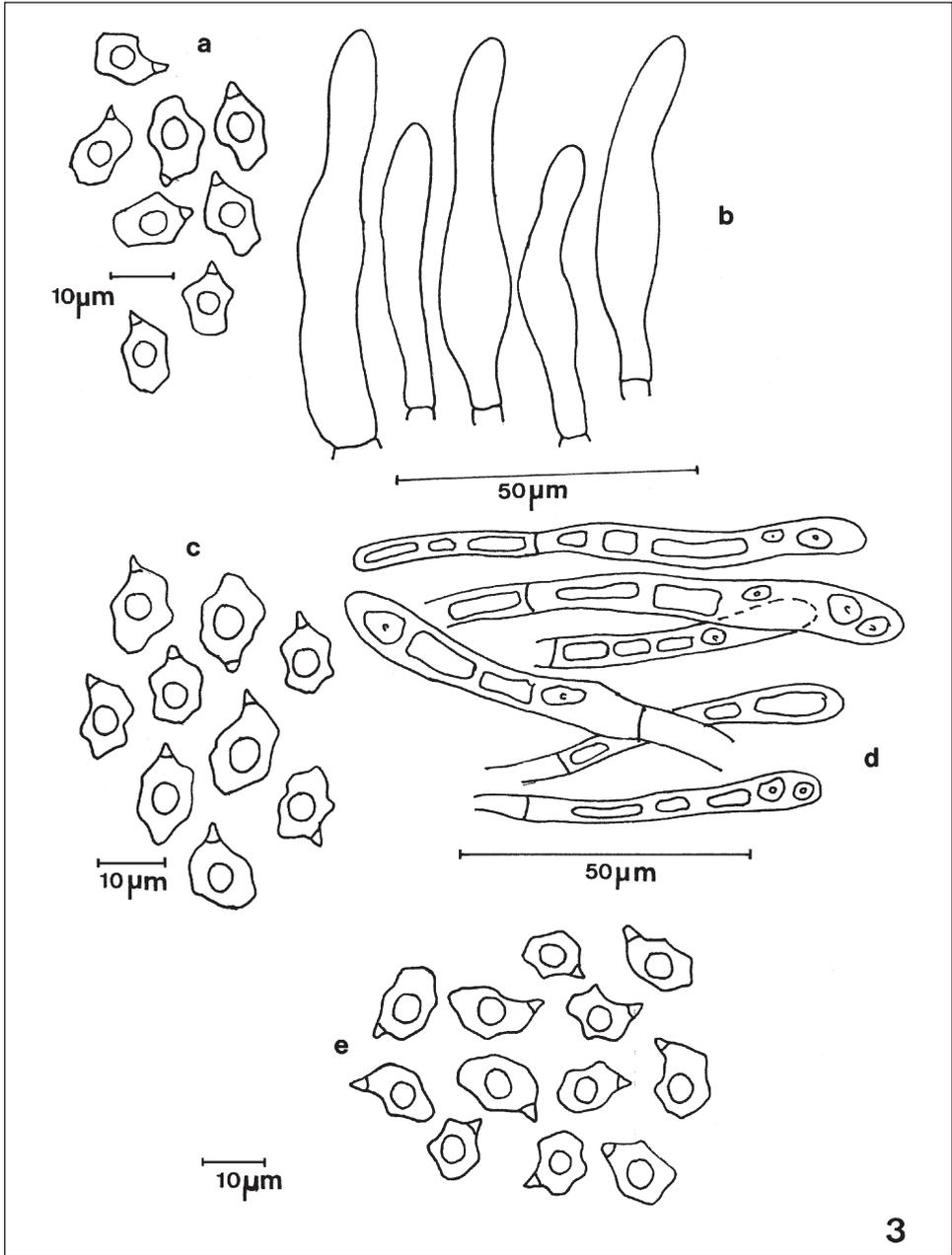
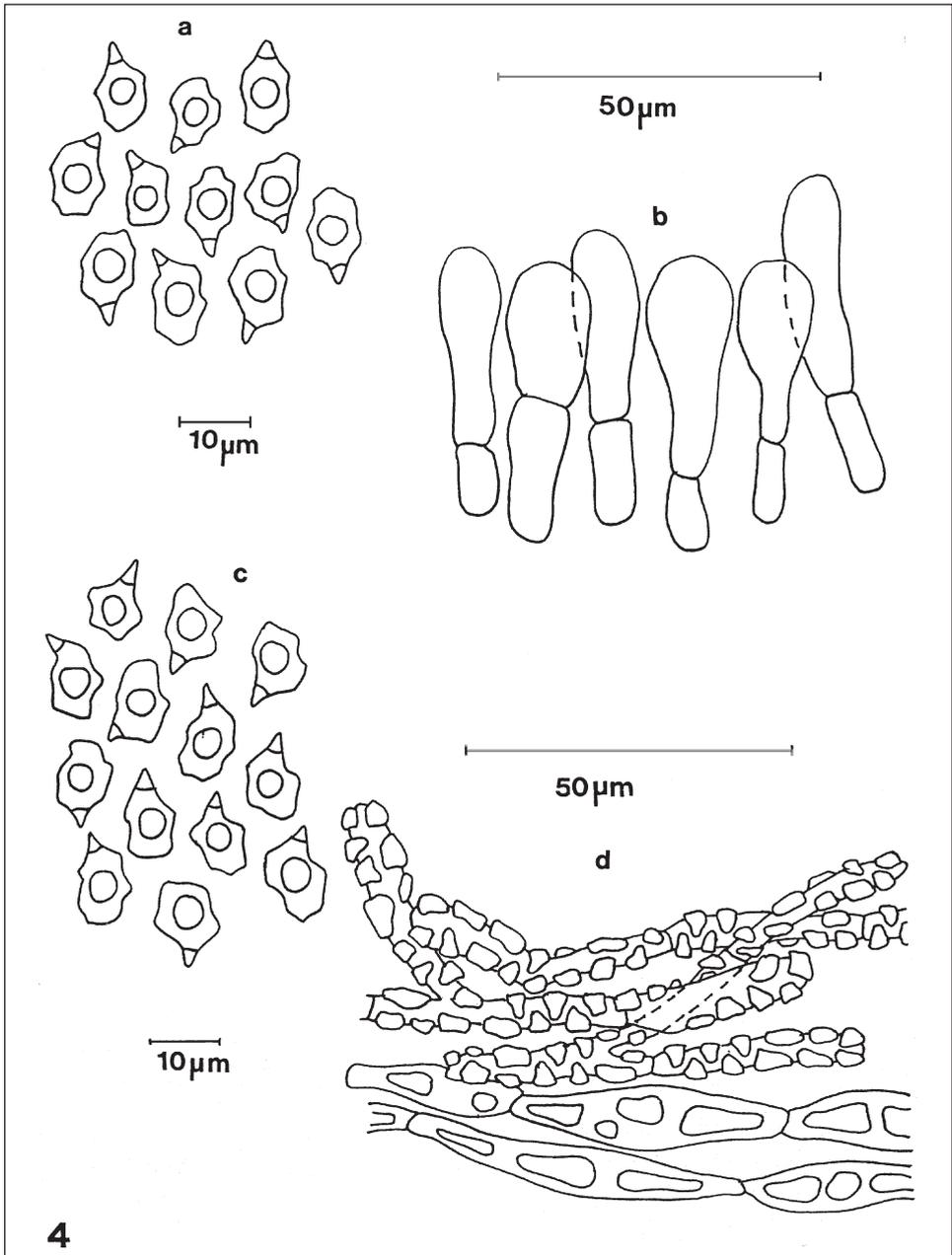


Fig. 3. *E. caesiocinctum* (Kühner) Noordel. AH 21300, a) esporas, b) queilocistidios; *E. nigroviolaceum* (P. D. Orton) Hesler AH 21301, c) esporas, d) pileipellis; *E. griseocyaneum* (Fr.: Fr.) P. Kumm. AH 19450, e) esporas.



4

Fig. 4. *E. poliopus* var. *poliopus* (Romagn.) Noordel. AH 19447, a) esporas, b) queilocistidios; *E. fernandae* (Romagn.) Noordel. AH 19471, c) esporas, d) pileipellis.

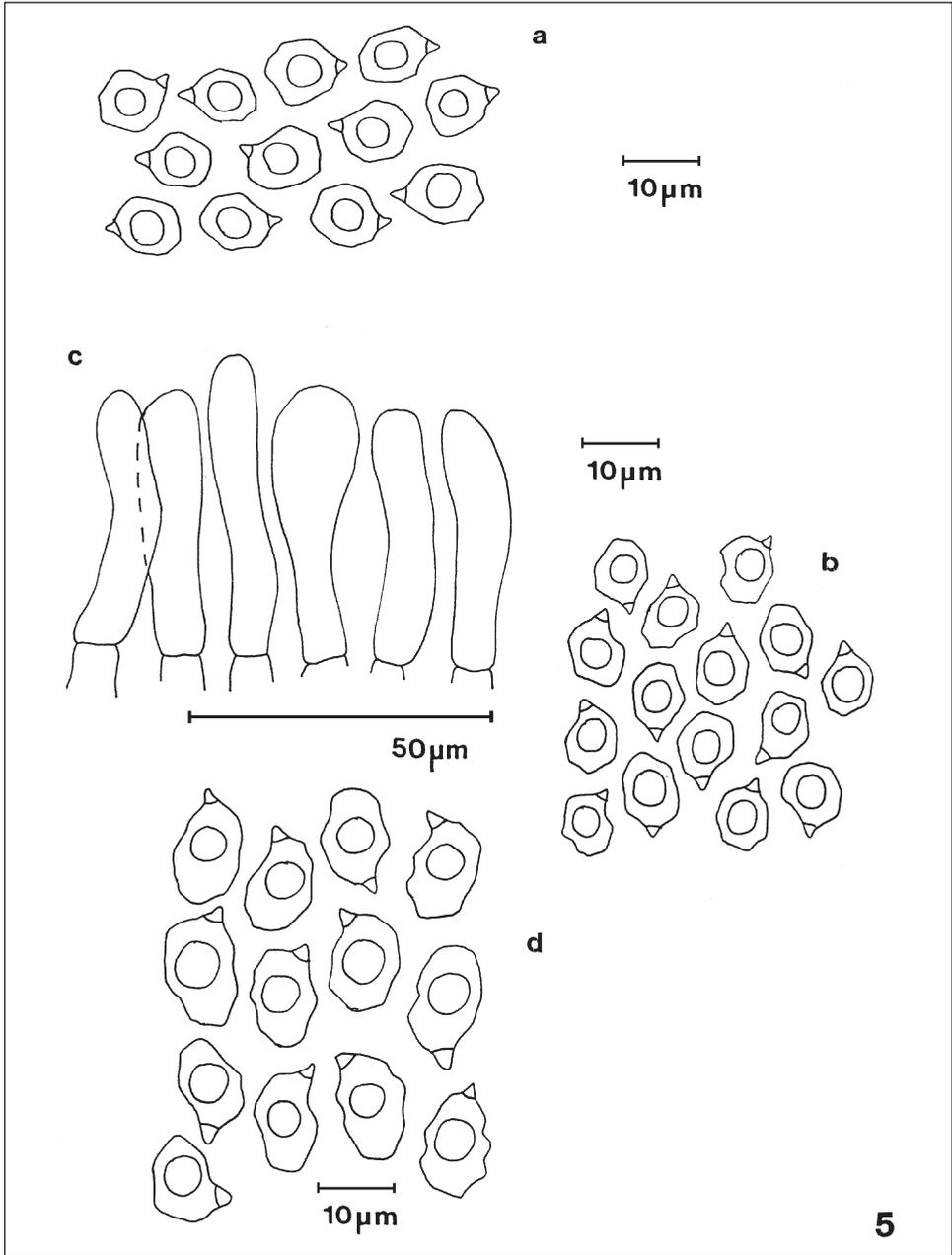


Fig. 5. *E. occultopigmentatum* Arnolds & Noordel. AH 20861, a) esporas;
E. pseudoturci Noordel. AH 19458, b) esporas, c) queilocistidios;
Entoloma sp. aff. *longistriatum* AH 20856, d) esporas.

(caracterizada por sus láminas blanquecinas y estípites con tonos gris-amarillentos) y la var. *microsporum* (caracterizada por sus esporas $< 10 \mu\text{m}$). Se trata de un taxón eminentemente prático, que prefiere los pastizales básicos, distribuido por toda Europa, desde las áreas bajas hasta las subalpinas y alpinas. No obstante, es infrecuente.

Distribución ibérica: Mismas observaciones que para la variedad *microsporum*.

Entoloma melanochroum Noordel., *Nova Hedwigia Beih.* 91: 247 (1987)
= *Rhodophyllus aethiops* s. Kühner & Romagn.

Material estudiado: HUESCA, Parque Nacional de Ordesa, bajada desde Punta Acuta al refugio de Calcillarruego, alt. 2.100-1.900 m, UTM 30TYN4125, 29-VIII-1996, entre *Dryas octopetala* en zonas herbosas de piso subalpino con *Pinus uncinata*, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & V. González, AH 21285.

Descripciones selectas: Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 247 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 509-510 (1992).

Iconografías selectas: Bresadola en *Iconographia Mycologica* 12: pl. 579 (1929) — como *Leptonia nefrens*—, Noordeloos & Hausknecht en *Öst. Z. Pilzk.* 2: Abb. 5 (1993).

Observaciones: Píleo de -1,5 cm de diám., convexo a plano-convexo, levemente deprimido en el centro, de un color uniforme azul-negruzco, no higrófono ni estriado, con la superficie fibrosa a tomentosa, en el centro furfurácea, margen involuto. Estípites de -3 x 0,15 cm, cilíndrico a comprimido, concoloro al píleo, la base blanquecina, glabro excepto en el ápice, que es pruinoso. Láminas no muy apretadas, sinuosas, adnatas a emarginadas, a veces subdecurrentes, al principio blancas, luego con tono grisáceo-ocre, la arista denticulada a furfurácea, concolora. Olor y sabor no característicos. Esporas de 8,5-10 x 6,7-8 μm , con 6-8 ángulos bien marcados (Fig. 1, c). Basidios de -35 x 10 μm , claviformes, tetraspóricos. Queilocistidios muy abundantes, a veces mezclados con los basidios, de -55 x 7,5-10 μm , normalmente en paquetes, muy prominentes, desde lageniformes a fusiformes y cilíndricos, más raramente claviformes, tabicados 2-3 veces, el artículo terminal frecuentemente adelgazado y obtuso hacia el ápice (Fig. 1, d). Pileipellis constituida por una cutis con tendencia a tricodermis, los artículos terminales claviformes de -20 μm de anchura, con pigmento azul-parduzo intracelular. Trama laminal con artículos largos y estrechos, con pigmento de un tono parduzco muy claro, nunca azulado. Fíbulas no observadas en ninguna parte del carpóforo. Los tonos azul-negruzcos del píleo y estípites aproximan esta especie a *E. chalybaeum*, otro taxón frecuente en zonas alpinas y subalpinas. No obstante, las láminas blanquecinas con la arista no coloreada, la presencia de queilocistidios numerosos con clara tendencia fusiforme a lageniforme y las esporas $< 10 \mu\text{m}$ son características de esta especie. *E. aethiops* (Scop.) Stevenson muestra esporas de mayores dimensiones y *E. corvinum* (Kühner) Noordel. presenta la arista laminal completamente estéril y las láminas de un color largo tiempo blanco (no ocráceas).

Se trata de un taxón poco frecuente, con un rango amplio de hábitats, desde pastizales húmedos a humedales y esfagnales, a veces en bosques abiertos y en zona subalpina, donde ha sido citada de Francia y Austria.

Distribución ibérica: Es probable que las únicas citas de *E. aethiops* procedentes de Cataluña y Navarra se refieran a este taxón (seguramente tomadas en el sentido de Kühner & Romagnesi en «Flore analytique des champignons supérieurs»); el verdadero *E. aethiops* presenta esporas grandes, de longitud superior a las 10 μm . Nosotros poseemos una colección inédita procedente de Guadalajara, que crecía sobre *Sphagnum* sp.

(*) **Entoloma mougeotii** var. **mougeotii** (Fr.) Hesler, *Nova Hedwigia Beih.* 23: 158 (1967) = *E. ardosiacum* s. auct.

Material estudiado: HUESCA, San Nicolás de Bujaruelo, alt. 1.400 m, UTM 30TYN3631, 15-VIII-1996, en pastizal cerca de bosque de *Fagus sylvatica* y *Abies alba*, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19449.

Descripciones selectas: Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 234-236 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 497-498 (1992).

Iconografías selectas: Bresadola en *Iconographia Mycologica* 11: pl. 549 (1929) — como *E. ardosiacum*—, Vesterholt & Brandt-Pedersen en *Svampe* 21: pl. 17 (1990), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 56a, 87h (1992).

Observaciones: Es un taxón relativamente frecuente en pastizales, también en los de áreas alpinas y subalpinas, más raramente aparece en humus de bosques caducifolios; prefiere los suelos básicos. Aunque nuestros ejemplares no fueron recogidos en una localidad alpina o subalpina, creemos interesante incluir esta cita, ya que se trata de un taxón que también aparece en estas áreas.

Distribución ibérica: Está citado principalmente en la mitad septentrional de la península Ibérica (Cataluña, Galicia...). Es nueva cita para Aragón.

(*) **Entoloma nigroviolaceum** (P. D. Orton) Hesler, *Nova Hedwigia Beih.* 23: 50 (1967)

Material estudiado: HUESCA, San Nicolás de Bujaruelo, proximidades del caserío, alt. 1.400 m, UTM 30TYN3631, 15-VIII-1996, en zonas muy húmedas entre abundantes briofitos en bosque de *Abies alba* con *Fagus sylvatica* y *Buxus sempervirens*, Leg.: F. Esteve-Raventós & M. Trasviña, AH 21301.

Descripciones selectas: Orton en *Trans. Br. Mycol. Soc.* 43: 296-297 (1960), Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 241-244 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 505-506 (1992), Courtecuisse en *Doc. Mycol.* XXIII(89): 24-25 (1993).

Iconografías selectas: Courtecuisse en *loc. cit.*: pl. 4,2.

Observaciones: Las muestras fueron recogidas en la zona montana y no se tiene constancia de la existencia de esta rara especie en las zonas subalpinas o alpinas. De cualquier modo, su interés resulta evidente y creemos interesante describirla: píleo de -3 cm de diám., aplanado a deprimido en el centro, no estriado, no higrófono, de un color uniforme violáceo muy oscuro (violáceo-negruzco a pardo-violáceo), toda la superficie finamente escamosa, con la edad fibrosa-escamosa hacia el margen; el color en seco se muestra gris-negruzco. Estípite de -8 x 0,5 (0,7) cm, cilíndrico a comprimido, con la base más engrosada, de color gris-violáceo («ardosiac»), en la base blanquecino, estriado longitudinalmente, con escamitas fibrosas patentes concoloras sobre su superficie. Láminas medianamente apretadas, ventradas, anexas a emarginadas, al principio blancas, luego pardo-rosadas, con la arista concolora. Olor farinoso suave. Sabor no característico. Esporas de (9,5-) 10-11 (-11,7) x 7-8 (-8,5) μm , con 6-8 ángulos bien marcados (Fig. 3, c). Basidios de -40 x 12 μm , claviformes, tetraspóricos. Queilocistidios ausentes. Pileipellis constituida por una cutis con marcada transición a tricodermis hacia el centro, con artículos terminales de -100 x 20 μm , con abundante pigmento intracelular pardo-violáceo (Fig. 3, d). Fíbulas no observadas en ninguna parte del carpóforo. Se trata sin duda de una interesante recolección, ya que esta rara especie sólo se conocía de Escocia y Francia. Habita generalmente zonas musgosas, a veces con *Sphagnum*, aunque Courtecuisse la indica en landas bajo *Prunus spinosa*; su ecología quizás no se conozca con precisión, debido a los pocos registros que existen de esta especie hasta la fecha.

E. mougeotii difiere por la presencia de queilocistidios, mientras que, entre aquellas especies que no los presentan, *E. viiduense* Noordel. & Liiv parece también muy próxima, pero muestra un píleo de color azul-negruzco, no violáceo, y su estípite es totalmente glabro.

Distribución ibérica: Se trata de la primera cita para el catálogo micoflorístico ibérico.

Entoloma nitens (Velen.) Noordel., *Persoonia* 10: 252 (1979)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, subida a los ibones de Asnos y Sabocos, alt. 1.750 m, UTM 30TYN2230, 14-VIII-1996, en pastizal subalpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19475. Hoz de Jaca, ibón de Sabocos, alt. 2.000 m, UTM 30TYN2430, 30-VIII-1996, en pastizal alpino muy nitrificado, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González & E. Horak, AH 21283.

Descripciones selectas: Romagnesi en *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 43 (nº spéc.): 372-374 (1974), Noordeloos en *Persoonia* 10: 466-468 (1981), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 246-248 (1992).

Iconografías selectas: Cetto en *Funghi dal vero* 6: pl. 2329 (1989) —como *E. juncinum*—, Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 30b (1992), Breitenbach & Kranzlin en *Champignons de Suisse* 4: nº 55 (1995).

Observaciones: Nuestros ejemplares se ajustan perfectamente a esta especie, que se caracteriza macroscópicamente por su píleo pardo-grisáceo e higrófono, que toma tintes gris-ocráceos brillantes al secar, y su estípite estriado longitudinalmente; microscópicamente muestra esporas isodiamétricas, fíbulas en la base de los basidios y un pigmento mixto, incrustante en la epicutis e intracelular en la subcutis, cuyos artículos son cortos y anchos.

Es una especie poco frecuente de distribución amplia en Europa y que presenta un hábitat tanto silvícola como prático, es indiferente al sustrato.

E. sericeum presenta un pigmento exclusivamente incrustante y una subcutis poco diferenciada; *E. juncinum* muestra colores más oscuros y un estípite apenas o no estriado. Ambos comparten con *E. nitens* la presencia de esporas isodiamétricas.

Distribución ibérica: Sólo es conocida de Andalucía (Jaén), Navarra y Madrid, en diferentes tipos de bosques, tanto de caducifolios como de coníferas.

Entoloma occultopigmentatum Arnolds & Noordel., *Persoonia* 10: 292 (1979)

Material estudiado: HUESCA, subida desde el balneario de Panticosa, en las proximidades del ibón Azul inferior, alt. 2.300 m, UTM 30TYN2641, 18-VII-1996, pastizal nitrogenado sobre suelo ácido, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & V. González, AH 20861.

Descripciones selectas: Noordeloos en *Persoonia* 10: 501-502 (1980), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 284-286 (1992), Breitenbach & Kranzlin en *Champignons de Suisse* 4: 86 (1995).

Iconografías selectas: Arnolds & Noordeloos en *Fungorum Rariorum Icones Coloratae* 12, pl. 92c (1981), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5, tav. 80b (1992), Breitenbach & Kranzlin en *loc. cit.*, n° 57.

Observaciones: Esta especie era previamente desconocida para la península Ibérica y por tanto describimos a continuación sus caracteres macro y microscópicos: píleo de 2,5-4 cm, al principio cónico-campanulado, luego aplanado, con pequeña pero bien formada papila aguda central, higrófono, al principio de color gris-negruzco y aspecto satinado y brillante, luego palidece al secar, con margen débilmente estriado, primero algo involuto y luego recto y excedente. Estípite firme, de 5-8 x 0,25-0,65 cm, cilíndrico a ligeramente ensanchado hacia la base, concoloro o algo más pálido que el píleo, recorrido por fibrillas seríceas longitudinales patentes, la base blanquecina, hueco en la madurez. Láminas desde ascendentes a emarginadas, ligeramente ventrudas a rectilíneas, medianamente apretadas (e. g. L = 35-40), de color gris humo y posteriormente gris-rosadas, con numerosas lamélulas, a veces bifurcadas cerca del margen. Olor no comprobado. Esporas de 8,5-9,5 x 6,8-8 μm (Q = L/l: 1,1-1,25 [-1,3]), isodiamétricas, con 5-6 ángulos bien marcados (Fig. 5, a). Basidios de -50 x 12-15 μm , claviformes, tetraspóricos pero muchos bispóricos e incluso monospóricos, algunos esclerobasidios presentes, con largos pedúnculos. Cistidios no observados. Pileipellis en forma de cutis paralela

con artículos de $-10\ \mu\text{m}$ en la epicutis, más gruesos en la hipocutis, con abundante pigmento intracelular (raramente se observa una leve incrustación en alguna hifa de estrecho calibre). Trama laminal formada por hifas paralelas que superan normalmente las $100\ \mu\text{m}$ de longitud. Fíbulas sólo observadas en el himenio.

Con excepción del olor, que no pudo ser certificado a causa del estado avanzado del material al ser recogido, todos los demás caracteres se ajustan perfectamente a *E. occultopigmentatum*. Esta especie presenta un aspecto parecido a *E. sericeum*, el cual muestra un pigmento extracelular patente, y a *E. vernum*, éste primaveral, con pigmentación incrustante y esporas típicamente heterodiamétricas. Hasta la fecha sólo era conocido de Holanda, Alemania y Suiza. La especie, de hábitat prático, no había sido citada hasta ahora de áreas alpinas. Con más observaciones de nuevas recolecciones, especialmente respecto a su olor, se podrá discutir la posibilidad de encontrarnos ante un nuevo taxón infraespecífico de distribución (sub-)alpina de esta rara especie.

Distribución ibérica: Nuevo para el catálogo micológico peninsular.

Entoloma poliopus var. **poliopus** (Romagn.) Noordel., *Persoonia* 10: 262 (1979)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibones de Asnos y Sabocos, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal alpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19447.

Descripciones selectas: Kühner & Romagnesi en *Rev. Mycol.* 19(1): 223-225 (1954), Noordeloos en *Flora Agaricina Neerlandica* 1: 159 (1988), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 534-537 (1992).

Iconografías selectas: Vesterholt & Brandt-Pedersen en *Svampe* 21: pl. 20 (1990), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 62b (1992), Courtecuisse & Duhem en *Les Champignons de France*: n° 950 (1994).

Observaciones: Nuestro material concuerda en todos sus caracteres con la variedad-tipo. Sus datos macro y microscópicos son los siguientes: píleo de 1-2,5 cm, convexo, de color uniforme pardo-grisáceo, con la cutícula rota en pequeñas escamitas más o menos concéntricas, no higrófono, no o apenas estriado. Estípite de $-3 \times 0,3$ cm, cilíndrico, de color azul-violáceo, azul-acerado a azul-grisáceo («ardosiac»), liso excepto en la parte apical, donde es levemente pruinoso-fibriloso, la base más pálida a blanquecina. Láminas medianamente apretadas, adnatas a emarginadas, al principio blanco-grisáceas, luego crema-rosadas, con la arista concolora, algo parduzca en algunos ejemplares en las zonas cercanas al píleo. Carne sin olor ni sabor apreciables. Esporas de $9-12,5 \times 7-8,2\ \mu\text{m}$, con 5-7 ángulos bien marcados (Fig. 4, a). Basidios de $30-40 \times 10-12\ \mu\text{m}$, claviformes, tetraspóricos. Arista bien heterogénea o estéril, formada por queilocistidios de $-40 \times 8-12\ \mu\text{m}$, más o menos cilíndricos a claviformes, varias veces septados, incoloros (Fig. 4, b). Pileipellis constituida por una cutis con neta tendencia a tricodermis, incluso una himenidermis en el centro del píleo, con artículos terminales claviformes de $-35\ \mu\text{m}$ de anchura, con pigmento abundante pardo intracelular. Fíbulas no observadas.

E. poliopus es una especie característica, con un píleo pardo-gris oscuro que contrasta con el estípite azulado. Habita tanto los pastizales como los bosques y turberas, es indiferente edáfico. También está presente en la zona alpina y subalpina (FAVRE, 1955; HORAK, 1993). Está ampliamente citado en Europa occidental y central, pero es esporádico. Se han descrito varios taxones infraespecíficos, e. g. la variedad *discolor* Noordel. con queilocistidios más pequeños y estípite de color gris-violáceo, la variedad *parvisporigerum* Noordel. con esporas más pequeñas (8-11 x 6-8 μm) y la variedad *alpigenum* (J. Favre) Bon, de ecología alpina, reducido tamaño y largos queilocistidios. Probablemente no se trate más que de variantes o ecotipos de la especie-tipo, en los que algunos caracteres presentan una cierta variabilidad (cistidios, tamaño esporal, higrofanidad, etc.), tal como hemos observado en nuestros ejemplares.

Distribución ibérica: Ha sido recientemente citado por primera vez para la península Ibérica por BON & BALLARÀ (1996) de Pallars Sobirà (Lleida) en zona alpina (la forma *alpigenum* [J. Favre] Bon).

Entoloma prunuloides (Fr.: Fr.) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, sér. II, 5: 117 (1872)
 = *Entoloma inocybeforme* Bon, *Doc. Mycol.* 37-38: 90 (1979)
 = *Entoloma inopiliforme* Bon, *Doc. Mycol.* 46: 32 (1982)

Material estudiado: HUESCA, San Nicolás de Bujaruelo, subida al collado de Bujaruelo, alt. 1.900 m, UTM 30TYN3831, 15-VIII-1996, en pastizal subalpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, V. González & I. Pereira, AH 19436. *Ibidem*, umbría del Gabieto, alt. 2.100 m, UTM 30TYN3931, AH 19465. Valle de Bujaruelo, caserío de San Nicolás de Bujaruelo, alt. 1.400 m, UTM 30TYN3631, 15-VIII-1996, en humus y hierba bajo *Abies alba* y *Fagus sylvatica*, en suelo calcáreo, Leg.: F. Esteve-Raventós & M. Trasviña, AH 19456. Parque Nacional de Ordesa, Faja de Pelay, alt. 1.900 m, UTM 30TYN4125, 17-VIII-1996, en pastizal subalpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, V. González & I. Pereira, AH 19457. Hoz de Jaca, parte superior de los ibones de Asnos y Sabocos, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal alpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19470. *Ibidem*, 27-VIII-1996, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & E. Horak, AH 19462.

Observaciones: Muy frecuente en la zona estudiada.

Distribución ibérica: Sólo conocido de Cataluña, Galicia y León, se trata de un nuevo registro para Aragón.

Entoloma pseudoturci Noordel., *Persoonia* 12: 215 (1984)

Material estudiado: HUESCA, San Nicolás de Bujaruelo, umbría del Gabieto, alt. 2.100 m, UTM 30TYN3931, 15-VIII-1996, en pastizal alpino sobre suelo calcáreo, con *Salix pyrenaica*, Leg.: F. Arenal, V. González & I. Pereira, AH 19458.

Descripciones selectas: Noordeloos en *loc. cit.*, Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 586-587 (1992), Courtecuisse en *Doc. Mycol.* XXIII (89): 28-30 (1993), Horak en *Bibl. Mycol.* 150: 87 (1993).

Iconografías selectas: Winterhoff en *Beitr. Kenntn. Pilz. Mitteleur.* III: 352 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 70b (1992), Cetto en *Funghi dal vero* 7: n° 2727 (1993).

Observaciones: Píleo de 1,5-2 cm de diám., aplanado-convexo, con margen involuto cuando joven, el centro deprimido, seco, la cutícula fibrosa radialmente pero ni higrófana ni estriada, de color pardo-gris oscuro (chocolate) a pardo con reflejos vinosos, más oscura en el centro, escamosa en la zona central, la periferia fibrosa radialmente. Estípite de -5 x 0,2 cm, cilíndrico, concolor, apenas pruinoso en el ápice, liso en el resto, base blanquecina, con un reflejo rojizo en algunos ejemplares. Láminas separadas, al principio blancas con la arista concolora, luego rosado-grisáceo pálido, con la arista a veces gris-oscuro, emarginadas a adnatas con leve diente decurrente, tanto rectilíneas como ventradas. Sabor y olor no característico. Esporas de 8-10 x 6-7,7 μm , con 5-7 ángulos, normalmente bien marcados (Fig. 5, b). Basidios claviformes, tetraspóricos. Arista laminal estéril o heterogénea, con queilocistidios de -45 x 8-12 μm , fuertemente apretados, normalmente cilíndricos o bien largamente claviformes, a veces rellenos de pigmento vacuolar parduzco (Fig. 5, c). Pileipellis constituida por una cutis en la periferia, con tendencia a la tricodermis hacia el centro e incluso himeniforme en el centro, con terminaciones claviformes a subglobosas de -20 μm de diám.; la subcutis formada por artículos cilíndricos y ramificados de -10 μm de diám., con abundante pigmento vacuolar pardo. Fíbulas no observadas en ninguna parte del carpóforo.

E. pseudoturci es una especie recientemente descrita que se separa de *E. turci* (Bres.) M. M. Moser por sus esporas más pequeñas y carne que no presenta tendencia al enrojecimiento. No obstante, HORAK (*loc. cit.*) ha descrito esta especie de Suiza en zona alpina, indicando un enrojecimiento patente en la base del pie. Este carácter se observa muy ligeramente en nuestras muestras. Por otra parte, NOORDELOOS (1992) indica una arista laminal concolora, pero a veces ésta puede teñirse de oscuro con el tiempo, como ha sido señalado por el mismo HORAK (*loc. cit.*) o COURTECUISSÉ (*loc. cit.*) y como es también el caso en nuestra colección.

E. longistriatum var. *microsporum* (Noordel.) Noordel. difiere macroscópicamente por su píleo fuertemente estriado, colores algo más pálidos y esporas cuyas dimensiones medias son superiores, sobre todo en anchura. No obstante, si el carácter de la higrófaneidad no es constatado en fresco, ambos taxones podrían confundirse aparentemente.

E. pseudoturci es un taxón prático, encontrado desde áreas litorales europeas (fue descrito originalmente de Holanda) hasta las zonas alpinas, siempre en pastizales xerofíticos con sustrato calcáreo.

Distribución ibérica: Se trata de un nuevo registro para el catálogo micoflorístico ibérico.

Entoloma sericellum (Fr.: Fr.) P. Kumm., *Führ. Pilzk.*: 97 (1871)

= *Alboleptonia sericella* (Fr.: Fr.) Largent & Benedict, *Mycologia* 62: 446 (1970)

= *Rhodophyllus carneoalbus* (With.) Quél., *Enchir. Fung.*: 62 (1886)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, subida a los ibones de Asnos y Sabocos, alt. 1.750 m, UTM 30TYN2230, 14-VIII-1996, en pastizal subalpino calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19451.

Distribución ibérica: Curiosamente sólo conocemos registros de Cataluña y Madrid, aunque probablemente su distribución sea más amplia, habida cuenta de que ha sido descrito de Marruecos (MALENÇON & BERTAULT, 1970).

Entoloma sericeum var. **sericeum** (Bull.) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, sér. II, 5: 119 (1872)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibones de Asnos y Sabocos, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal alpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19468. *Idem*, AH 19474. *Ibidem*, 27-VIII-1996, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & E. Horak, AH 21294. Hoz de Jaca, subida a los ibones de Asnos y Sabocos, alt. 1.750 m, UTM 30TYN2230, 27-VIII-1996, en pastizal subalpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & E. Horak, AH 21288. *Idem*, AH 21291. Hoz de Jaca, ibón de Sabocos, alt. 2.000 m, UTM 30TYN2430, 30-VIII-1996, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González & E. Horak, AH 21282. *Idem*, AH 21284.

Distribución ibérica: Aunque ha sido citado de numerosas localidades ibéricas, éste es el primer registro de zonas alpinas y subalpinas ibéricas, según nuestros datos.

Entoloma serrulatum (Fr.: Fr.) Hesler, *Nova Hedwigia Beih.* 21: 140 (1967)

= *Rhodophyllus atrides* (Lasch: Fr.) Quél., *Enchir. Fung.*: 60 (1886)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibón de Asnos, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 14-VIII-1996, en pastizal calcáreo alpino, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, V. González, I. Pereira & M. Trasviña, AH 19439. Valle de Pineta, Pala de Montinier, alt. 1.600-1.800 m, UTM 30TBH6922, 28-VIII-1996, en pastizal subalpino sobre suelo calcáreo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós, E. Horak & L. Villar, AH 21287. Parque Nacional de Ordesa, bajada desde Punta Acuta al refugio de Calcilaruego, alt. 2.100-1.900 m, UTM 30TYN4125, 29-VIII-1996, en zonas herbosas de bosque subalpino de *Pinus uncinata*, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & V. González, AH 21286.

Distribución ibérica: Está ampliamente citado, especialmente en la mitad septentrional, debido probablemente a su fácil reconocimiento por sus características macroscópicas.

Entoloma turci (Bres.) M. M. Moser, *Röhrlinge-Blätterpilze*, 4 aufl.: 200 (1978)

Material estudiado: HUESCA, Hoz de Jaca, ibones de Asnos y Sabocos, alt. 2.200-2.300 m, UTM 30TYN2429, 27-VIII-1996, en pastizales alpinos sobre sustrato calizo, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & E. Horak, AH 21295.

Descripciones selectas: Orton en *Trans. Br. Mycol. Soc.* 43: 202 (1960), Noordeloos en *Nova Hedwigia Beih.* 91: 327-330 (1987), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: 584-586 (1992).

Iconografías selectas: Bresadola en *Iconographia mycologica* 12: pl. 572 (1929), Vesterholt & Brandt-Pedersen en *Svampe* 21: 29, fig. 30 (1990), Noordeloos en *Fungi Europaei* 5: tav. 70a (1992), Courtecuisse & Duhem en *Les Champignons de France* n° 958 (1994).

Observaciones: Píleo de -2 cm de diám., primero convexo, luego aplanado-convexo hasta umbilicado en el centro, casi totalmente fibriloso-subescamoso cuando joven, luego fibroso con el centro escamoso, de color pardo-chocolate con reflejo castaño-cobrizo, apenas estriado. Estípite de -3 x 0,2 cm, cilíndrico, glabro, concoloro al píleo o algo más pálido, con la base blanquecina que se mancha de rojizo con el tiempo o la manipulación. Láminas medianamente apretadas, ventradas, emarginadas, al principio blancas, luego rosadas, a veces se manchan también de rojizo, la arista concolora o ligeramente teñida de pardo. Olor algo ácido, sabor banal. Esporas de 8,5-11 x 7-8 μm , con 6-8 ángulos bien marcados y diedro basal evidente. Basidios de -30 x 10 μm , tetraspóricos y claviformes. Queilocistidios de -70 x 12 μm , en toda la arista, claviformes, tabicados, a veces con contenido parduzco. Pileipellis con una cutis en el margen que evoluciona a tricodermis en el centro, con artículos terminales claviformes de -20 μm de anchura, con abundante pigmento vacuolar pardo. Fíbulas no observadas en ninguna parte del carpóforo.

A diferencia de *E. pseudoturci*, también presente en las zonas alpinas de las áreas estudiadas, esta especie se diferencia por sus esporas de mayor tamaño y el enrojecimiento de la base del estípite y de la carne de los carpóforos; sin embargo, su aspecto es, a simple vista, similar. Se trata de un taxón ampliamente distribuido en nuestro continente, pero raro, ya mencionado en las áreas alpinas y subalpinas.

Distribución ibérica: Tan sólo conocemos un registro procedente del *Catálogo micológico del País Vasco* (1981) —como *Rhodophyllus turci*.

Entoloma sp. (aff. *longistriatum*)

Material estudiado: HUESCA, San Nicolás de Bujaruelo, subida al collado de Bujaruelo, umbría del Gabieto, alt. 2.100 m, UTM 30TYN3931, 17-VII-1996, entre briofitos junto a *Salix pyrenaica*, Leg.: F. Arenal, F. Esteve-Raventós & V. González, AH 20856.

Observaciones: Los tres ejemplares muestran los siguientes caracteres macro y microscópicos: píleo de -1,5 cm, convexo-campanulado a aplanado-convexo, apenas deprimido, de color pardo-amarillento a pardo-negruzco en el centro, con estriación radial pardo

oscura desde el centro hacia el margen, higrófono, de aspecto furfuráceo en toda su superficie, la cutícula rompiéndose en pequeñas escamitas adpresas hacia el margen. Estípite de $-2 \times 0,2$ cm, cilíndrico, de color uniforme pardo-grisáceo, con superficie típicamente pruinosa-fibrilosa, sin fibrillas longitudinales. Láminas más bien separadas, segmentiformes, adnatas a adnato-subdecurrentes, al principio de color blanco-crema, luego rosadas, con la arista concolora. Olor y sabor no característicos. Esporas de (10-) $12-14 \times 7,5-9$ (-9,5) μm , elipsoidales, con contorno anguloso a ondulado, los 6-8 ángulos a menudo poco marcados, rosadas, con gútula central y diedro basal (Fig. 5, d). Basidios de $-35 \times 12-14 \mu\text{m}$, claviformes, tanto tetra como bispóricos, incluso monospóricos, a veces como esclerobasidios. Arista heterogénea, con algunos basidios acompañados de células cortas, tabicadas, con aspecto catenulado, su artículo terminal de $15-22 \times 12-15 \mu\text{m}$, a veces gutuladas (¿basidios inmaduros?), dando un aspecto semejante al de algunas especies del género *Agaricus*. Subhimenio ancho, con artículos isodiamétricos. Trama laminal más o menos paralela, muy ramificada, con células largas de hasta $> 200 \mu\text{m}$ y $6-20 \mu\text{m}$ de anchura. Pileipellis constituida por una cutis con tendencia a tricodermis, con células de $5-20 \mu\text{m}$ de anchura y pigmento intracelular vacuolar de color parduzco. Estipitipellis con numerosas terminaciones cistidioides en forma de pelos pluriarticulados, con cierta tendencia a agruparse, su artículo terminal de $-75 \times 10 \mu\text{m}$, con sus paredes levemente engrosadas y pigmento intracelular pardo. Fíbulas no observadas en ninguna parte del carpóforo.

La clave de NOORDELOOS (1992) nos conduce a *E. longistriatum*, en razón de la coloración y estriación del píleo. No obstante, dos caracteres en nuestras muestras se apartan del concepto más estricto para este taxón; en nuestros ejemplares existe una furfuración formada por pelos tabicados abundantes en casi todo el estípite (en *E. longistriatum* debe ser absolutamente glabro), así como el tamaño grande de las esporas y su contorno ondulado, no tan marcadamente anguloso como en *E. longistriatum*. Como esta última especie es reconocida como variable en ciertos caracteres (cf. CLERICUZIO & GRILLI, 1991), no nos atrevemos a asegurar si se trata de este taxón o bien merecería un diferente tratamiento específico. Nuestra única colección debe ser completada con otras para asegurar si la pruinosis del estípite y la morfología esporal son constantes.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Instituto de Estudios Altoaragoneses la concepción de una ayuda de investigación para el estudio «Agaricales del piso alpino y subalpino del Parque Nacional de Ordesa», dentro del cual se enmarca el presente trabajo. Igualmente, queremos agradecer también al Dr. Luis Villar Pérez, del Instituto Pirenaico de Ecología (Jaca, Huesca), y al resto de compañeros del citado centro todas las facilidades y apoyo logís-

tico prestado para el desarrollo de una gran parte de nuestro trabajo en las instalaciones del Instituto, así como su asesoramiento y consejos sobre la elección de las zonas de muestreo.

BIBLIOGRAFÍA

- ARNOLDS, E., 1982. Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Part 2. Autecology. Part 3. Taxonomy. *Biblioth. Mycol.* 90: 1-501 + 8 pl.
- ARNOLDS, E. & NOORDELOOS, M. E., 1981. New, rare, and interesting species of *Entoloma*. *Fungorum Rar. Icon. Color.* XII, pl. 89-96, J. Cramer, Vaduz.
- BERTAUX, A., 1964. Champignons exposés à Barcelona en Octobre 1961. *Collect. Bot. (Barcelona)* 6 (3): 467-474.
- BON, M. & BALLARÀ, J., 1995. Aportació a l'estudi de la micoflora alpina dels Pirineus (1ª part). *Revista Soc. Catalana Micol.* 18: 39-50.
- BON, M. & BALLARÀ, J., 1996. Aportació a l'estudi de la micoflora alpina dels Pirineus (2ª part). *Revista Soc. Catalana Micol.* 19: 139-153.
- BREITENBACH, J. & KRÄNZLIN, F., 1995. *Champignons de Suisse. Tome 4. Champignons à lames (2ème partie)*. Mykologia. Luzern, Suiza.
- BRESADOLA, G., 1881. *Fungi tridentini*. Vol. 1. Trento.
- BRESADOLA, G., 1929. *Iconographia mycologica*. Vol. 12, pl. 551-600. Mediolani.
- CETTO, B., 1970. *I funghi dal vero*. Vol. 1. Saturnia. Trento.
- CETTO, B., 1989. *I funghi dal vero*. Vol. 6. Saturnia. Trento.
- CETTO, B., 1993. *I funghi dal vero*. Vol. 7. Saturnia. Trento.
- CLERICUZIO, M. & GRILLI, E., 1991. Studi sul genere *Entoloma* - II. Sulla variabilità di *Entoloma longistriatum*. *Micol. Veg. Medit.* VI (1): 17-25.
- COURTECUISE, R., 1993. Macromycètes intéressants, rares ou nouveaux (VI). *Doc. Mycol.* XXIII (89): 1-38.
- COURTECUISE, R. & DUHEM, B., 1994. *Les Champignons de France. Guide encyclopédique*, Francia: Ecléctis.
- FAVRE, J., 1955. Les champignons supérieurs de la zone alpine du Parc National Suisse. *Ergebn. Wiss. Untersuch. Schweiz. Nationalparkes* 5: 1-212.
- FAVRE, J., 1960. Catalogue descriptif des champignons supérieurs de la zone subalpine du Parc National Suisse. *Ergebn. Wiss. Untersuch. Schweiz. Nationalparkes* VI: 323-610.
- GRILLI, E. & CLERICUZIO, M., 1990. Studi sul genere *Entoloma* - I: *Entoloma mougeotii* ed *Entoloma caesiocinctum*. *Micol. Veg. Medit.* V(1/2): 43-54.

- HAUSKNECHT, A. & ZUCCHERELLI, A., 1996. Ritrovamenti interessanti dal Ravennate 4ª parte. *Agaricales* con polvere sporale rosa. *Boll. Gruppo Micol. G. Bresadola XXXIX* (1): 19-70. Trento.
- HORAK, E., 1993. *Entoloma* in the alpine zone of the Alps: 1. Revision of the taxa described by J. Favre (1955). 2. New records from the Swiss National Park and other locations in the Alps. *Biblioth. Mycol.* 150: 63-91.
- KÜHNER, R. & ROMAGNESI, H., 1954. Compléments à la «Flore analytique». I) Espèces nouvelles ou critiques de *Rhodophyllus*. *Rev. Mycol. (Paris)*, 19 (1): 3-46.
- LANGE, J. E., 1937. *Flora Agaricina Danica*. Vol. 2. Köbenhavn.
- LLISTOSELLA, J.; MARTÍ, O.; AGUASCA, M. & MARTÍN, M. P., 1994. Aportació a la flora micològica del Parc Nacional d'Ordesa i Monte Perdido (Pirineus Centrals). *Butll. Soc. Catalana Micol.* 16-17: 99-118.
- MALENÇON, G. & BERTAULT, R., 1970. *Flore des champignons supérieurs du Maroc*. Tome I. Trav. Inst. Sci. Chérifien. Rabat.
- NOORDELOOS, M. E., 1980. *Entoloma* subgenus *Nolanea* in the Netherlands and adjacent regions with a reconnaissance of its remaining taxa in Europe. *Persoonia* 10 (4): 427-534.
- NOORDELOOS, M. E., 1981. Introduction to the taxonomy of the genus *Entoloma sensu lato* (*Agaricales*). *Entoloma* subgenera *Entoloma* and *Allocybe* in the Netherlands and adjacent regions with a reconnaissance of their remaining taxa in Europe. *Entoloma subgenus Nolanea*-additions. *Persoonia* 11 (2): 121-263.
- NOORDELOOS, M. E., 1984. Studies in *Entoloma* 10-13. *Persoonia* 12 (3): 195-223.
- NOORDELOOS, M. E., 1987. *Entoloma* (*Agaricales*) in Europa. *Nova Hedwigia Beih.* 91: 1-419.
- NOORDELOOS, M. E., 1988. Family Entolomataceae Kotl. & P. In: *Flora Agaricina Neerlandica 1*, edited by Bas, C.; Kuyper, T. W.; Noordeloos, M. E. & Vellinga, E. C., Rotterdam: Balkema, pp. 77-182.
- NOORDELOOS, M. E., 1992. *Fungi Europaei 5. Entoloma s. l.*, Saronno, Italia: Libreria editrice Biella Giovanna, pp. 1-760.
- NOORDELOOS, M. E. & GULDEN, G., 1989. *Entoloma* (*Basidiomycetes, Agaricales*) of alpine habitats on the Hardangervidda near Finse, Norway, with a key including species from Northern Europe and Greenland. *Canad. J. Bot.* 67: 1727-1738.
- NOORDELOOS, M. E. & HAUSKNECHT, A., 1993. Die Gattung *Entoloma* in Ostösterreich. *Österr. Z. Pilzk.* 2: 45-96.
- NOORDELOOS, M. E.; WÖLFEL, G. & HAUSKNECHT, A., 1995. Über neue, kritische oder seltene Rötlinge aus dem östlichen Österreich. *Österr. Z. F. Pilzk.* 4: 119-136.
- ORTON, P. D., 1960. New checklist of British Agarics and Boleti. III. Notes on genera and species in the list. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 43: 159-439.
- PALAZÓN, F., 1994. El género *Morchella* en bosques de coníferas del Altoaragón. *Lucas Mallada*, 6: 207-225.

- ROCABRUNA, A. & PASCUAL, R., 1988. *Entoloma catalaunicum* (Sing.) Noord. In: Societat Catalana de Micologia (Ed.), *Bolets de Catalunya* VII: 314.
- ROMAGNESI, H., 1944. Observations sur quelques espèces de *Rhodophyllus*. *Bull. Soc. Mycol. France* 60: 91-100.
- ROMAGNESI, H., 1974. Étude de quelques *Rhodophyllus*. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 43 (n° spéc.): 1-80.
- RYMAN, S. & HOLMASEN, Y., 1984. *Svampar*. Estocolmo: Interpublishing.
- SENN-IRLET, B.; JENSSEN, K. M. & GULDEN, G., 1990. *Arctic and Alpine Fungi*. Vol. 3. Oslo: Soppkonsulentene.
- TRIMBACH, J., 1983. Matériel pour une check-list des Alpes maritimes (suite). *Doc. Mycol.* XIII (50): 43-54.
- VESTERHOLT, J. & BRANDT-PEDERSEN, T., 1990. Rodblad-underslaegten *Leptonia* (Blahat) Danmark og på Faeroerne. *Svampe* 21: 14-33.
- WINTERHOFF, W., 1987. Die Großpilzflora der Schafweiden im Eselsburger Tal bei Herbrechtingen (Schwäbische Alb). *Beitr. Kenntn. Pilz. Mitteleur.* 3: 343-354.

**ASTRAGALUS GRANATENSIS LAM. SUBSP. GRANATENSIS
(LEGUMINOSAE) EN EL PREPIRINEO OSCENSE
COROLOGÍA, ECOLOGÍA, FITOSOCIOLOGÍA
Y ESTADO DE CONSERVACIÓN**

José Vicente FERRÁNDEZ PALACIO¹

RESUMEN.—Se estudia la corología del taxón ibero-magrebí *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* (Leguminosae), a la que aportamos una serie de localidades halladas recientemente, las primeras para la provincia de Huesca y el Prepirineo y que suponen además su nuevo límite noreste ibérico y norte absoluto. Se dan detalles sobre su ecología y fitosociología, así como datos sobre su estado de conservación en nuestro territorio. Así mismo aportamos una lámina original, además de sendos mapas de distribución del taxón en la península Ibérica y en el Alto Aragón.

ABSTRACT.—We comment on the chorology of *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* (Leguminosae), an endemic plant from the Iberian Peninsula and North Africa and we also add the new localities recently found in the Aragonese Prepyrenees —its new northern limit—. We also give some detailed remarks on its ecology, phytosociology and conservation status in the area, together with two distributional maps for the Iberian Peninsula and for the Huesca province, and a picture as well.

KEY WORDS.—Leguminosae, *Astragalus granatensis*, chorology, ecology, phytosociology, conservation status.

¹ Monzón (Huesca).

INTRODUCCIÓN

Con motivo de los estudios desarrollados durante 1995 por convenio entre la Diputación General de Aragón y el Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), bajo el título «Recursos fitogenéticos de Aragón», descubrimos en el sector más oriental del Prepirineo oscense varias poblaciones del caméfito (nanofanerófito) espinoso *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* [= *A. boissieri* Fisher; *Astracantha granatensis* (Lam.) Podlech], que constituyen las primeras localidades conocidas al norte del Ebro y el límite noreste en su área de distribución (FERRÁNDEZ, 1997: 154). Ello nos ha animado a estudiar sus peculiaridades corológicas, ecológicas y fitosociológicas y también a evaluar su estado de conservación en los escasos enclaves altoaragoneses donde se ha encontrado hasta la fecha.

El taxón más próximo a *Astragalus granatensis* en el Pirineo aragonés es *A. sempervirens* Lam. subsp. *catalaunicus* (Br.-Bl.) Laínz, aunque pertenecen a dos subgéneros distintos, *Tragacantha* Bunge el primero y *Calycophysa* Bunge el segundo.

A. sempervirens, orófito sureuropeo —la subsp. *catalaunicus* es endémica peninsular—, salpica en nuestro territorio los montes altopirenaicos, donde asciende hasta los 2.600 m, y alcanza por el sur la sierra del Sis.

Por su parte, *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis* es un taxón ibero-norteafricano (CHATER, 1968), que se reconoce bien por los siguientes caracteres morfológicos (Fig. 1): porte de cojinete elevado, de 30-60 (80) cm de altura; ramas y tallos robustos de color gris-negruzco, muy intrincados y densamente guarnecidos de espinas (raquis foliares endurecidos) en la parte superior; hojas con un par de estípulas en la base de color paja tirando a calabaza, cortas y anchas; folíolos claramente mucronados, cubiertos de abundante pilosidad argénteaa; flores amarillentas, de 7-8 (10) mm, reunidas en pequeños fascículos axilares sésiles, con la corola dos veces más larga que el cáliz, éste hendido hasta la base en estado fructífero y cubierto de un denso tomento blanquecino que lo oculta completamente.

Para la nomenclatura de los distintos taxones que aparecen en los comentarios y en la tabla I hemos seguido las siguientes obras básicas: *Flora manual dels Països Catalans* (BOLÒS, VIGO, MASALLES & NINOT, 1990),

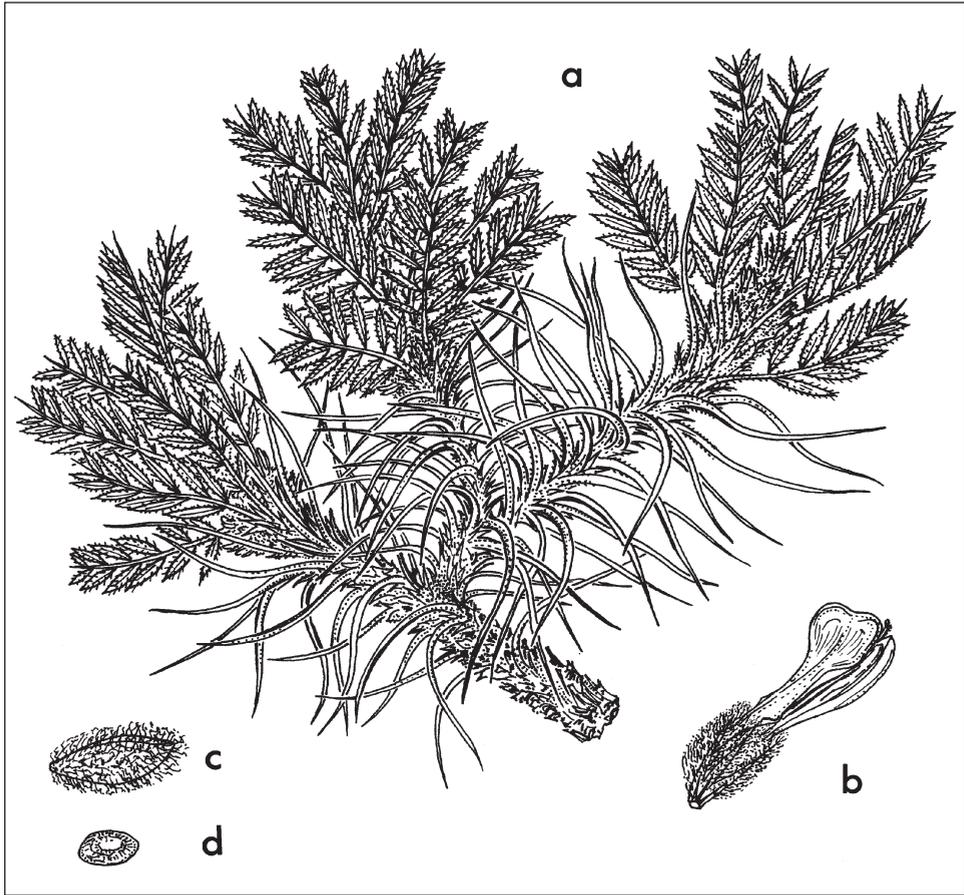


Fig. 1. *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis*. Estopiñán del Castillo, Huesca (JACA 633095): a) rama; b) flor; c) fruto; d) semilla.

Flora Europaea (5 vols.) (TUTIN & *al.*, 1968-1980) y *Flora iberica* (vols. I-V) (CASTROVIEJO & *al.*, 1986-1997).

ÁREA DE DISTRIBUCIÓN

Localidades peninsulares conocidas (Fig. 2)

Con los datos de RIVAS GODAY & RIVAS-MARTÍNEZ (1967), BOLÒS & VIGO (1984), MOLINA & IZCO (1986), MOTA & VALLE (1987), SAGREDO

(1987) y MATEO (1990) completamos su área de distribución en la península Ibérica:

- Cordilleras Béticas y Penibéticas (provincias de Málaga, Almería, Granada y Jaén): afloramientos calizos de Sierra Nevada, sierras de Gádor, María, el Almirez, Baza, la Sagra, Tejada, Harana, Mágina y de Segura.

- Estribaciones meridionales del Sistema Ibérico (provincias de Castellón y Teruel): Ports de Morella, sierra del Toro, sierras del Pobo y Gúdar, Javalambre y Albarracín (ZAPATER, 1904) —localidad esta última donde no se ha podido confirmar su presencia.

- Páramos alcarreños (Guadalajara) y estribaciones septentrionales de la Cordillera Central (provincias de Soria, Segovia y Ávila). La cita de PAU (1925) referente a Burgos no ha podido ser refrendada por material alguno de herbario (MOLINA & IZCO, 1986).

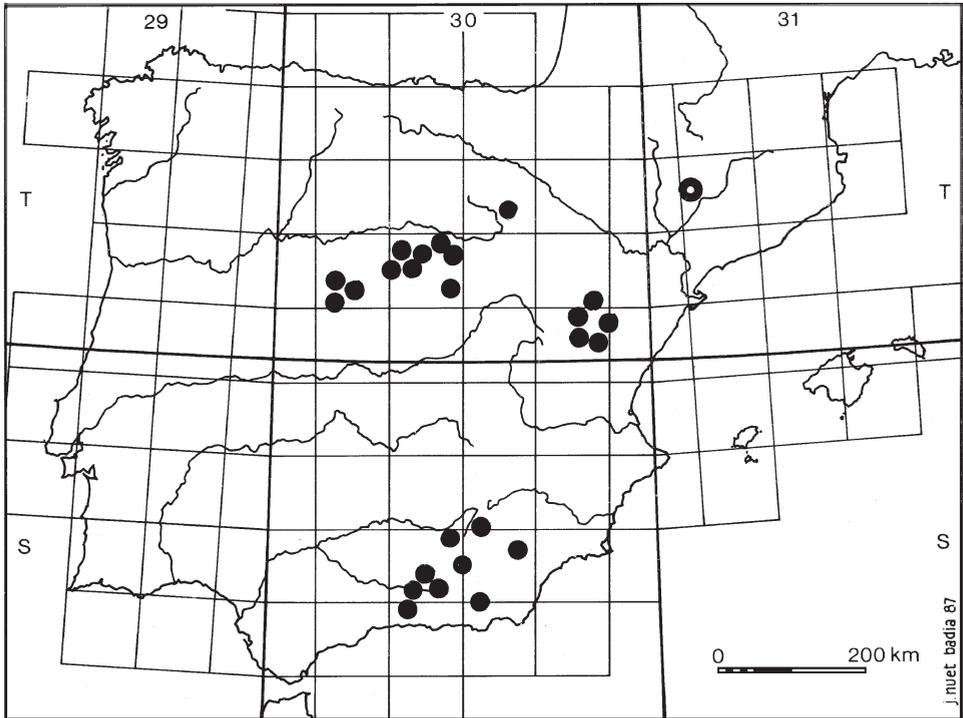


Fig. 2. Mapa de distribución de *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* en la península Ibérica (MOLINA & IZCO, 1986, adaptado).

Nuevas localidades prepirenaicas

Los enclaves con *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis* descubiertos por nosotros en la provincia de Huesca constituyen el límite norte absoluto del taxón, así como las primeras citas para Huesca y los territorios situados al norte del Ebro, a 210 km en línea recta de las poblaciones turolenses.

Se circunscriben a un área reducida del sector central prepirenaico (Baja Ribagorza), concretamente a cuatro barrancos situados en las estribaciones occidentales de la sierra de Sabinós, al sur del Montsec de l'Estall: las Pletas, Solana de las Pletas (el que cuenta con el mayor número de poblaciones), las Fontetas y Regué oriental (Figs. 3 y 4).

Las muestras, depositadas en el Herbario JACA, provienen de Estopiñán (Huesca), bajo Caserres del Castillo, faldas de la sierra de Sabinós, y han sido recolectadas por el propio autor; son las siguientes:

- * Barranco del Regué oriental, 560 m, 31TCG0055. 25-VI-1995. JACA 570995.
- * Barranco de las Fontetas, 535-560 m, 31TBG9956. 2-IX-1995. JACA 632695.

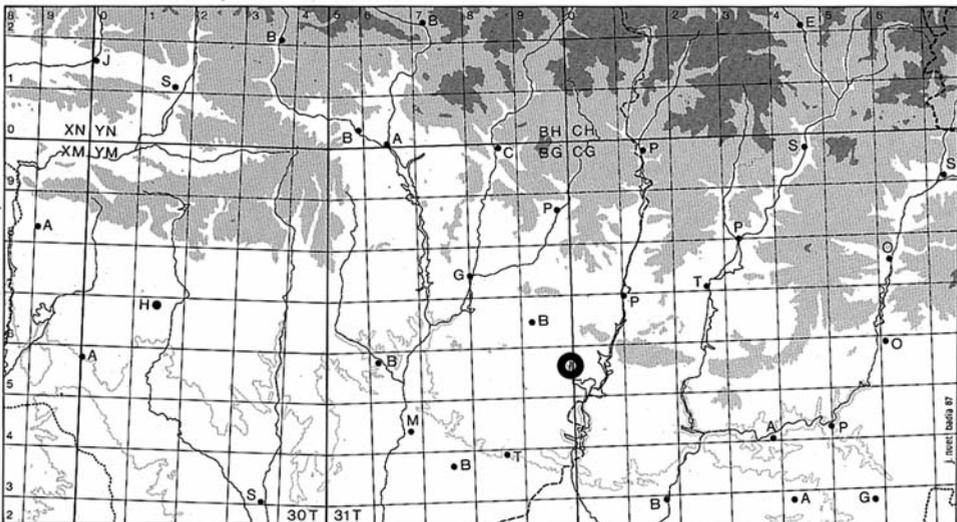


Fig. 3. Localización de *Astragalus granatensis* Lam. subsp. *granatensis* en el Prepirineo oscense.

- * Barranco de la Solana de las Pletas - río Guart, 535 m, 31TBG9956. 2-IX-1995. JACA 633095.
- * Barranco de las Pletas, 530 m, 31TBG9857. 9-IX-1995. JACA 633495.
- * Barranco de la Solana de las Pletas: a) 540 m, 31TBG9957. 9-IX-1995. JACA 634395; b) 555 m, 9-IX-1995. JACA 634695.
- * Barranco de la Solana de las Pletas: a) 610-620 m, 31TCG0057. 9-IX-1995. JACA 634795; b) 600 m, 22-IX-1995. JACA 638495.

Además de las cuadrículas citadas, también lo hemos visto en la inmediata 31TCG0056.

COMENTARIOS ACERCA DE LA ECOLOGÍA Y FITOSOCIOLOGÍA

Se trata de un taxón marcadamente orófito, conocido hasta el momento de localidades comprendidas entre 800 y 2.600 m (MOLINA & IZCO, 1986; MOTA & VALLE, 1987). Sin embargo, nuestras poblaciones se hallan a baja altitud, entre 506 y 620 m.

Se han estudiado y descrito en la península Ibérica (QUÉZEL, 1953; RIVAS GODAY & MAYOR, 1965; RIVAS GODAY & RIVAS-MARTÍNEZ, 1967; MOLINA & IZCO, 1986) tres asociaciones dominadas por este taxón, habitualmente en comunidades de la clase *Ononido-Rosmarinetea* (excepto en Guadarrama y Gredos):

- *Astragalo boissieri-Festucetum hystricis* Rivas Goday & Rivas Martínez, 1967 (*Astragalo boissieri-Velletum spinosae* Quézel, 1953). Asociación encuadrada dentro de los *Xeroacantho-Erinaceion*, presente en casi todas las altas montañas calizas subbéticas y nevadenses.

- *Santolino rosmarinifoliae-Astragaletum boissieri (granatensis)* Rivas Goday & Rivas Martínez, 1969. Asociación alcarreña, castellano-duriense y, de forma marginal, guadarrámica. Se sitúa como una etapa de degradación avanzada en las series de los encinares castellanos y carpetanos, así como de los rebollares y sabinars de sabina albar con enebro. Se asienta sobre sustratos arenoso-arcillosos más o menos nitrificados, así como sobre litosuelos calizos.

- *Centaureo pinae-Astragaletum granatensis* Molina & Izco, 1986. Asociación maestracense que caracteriza una etapa de degradación avanzada de los encinares supramediterráneos y pinares de pino albar con sabina rastreada. Se localiza sobre sustratos margoso-arenosos más o menos nitrificados.

En nuestras localidades oscenses, las poblaciones de *Astragalus granatensis* se asientan sobre gravas estabilizadas y pudingas de cemento calizo en unos barrancos que descienden hacia occidente desde la sierra de Sabinós (855 m en Cruz, la cota próxima más alta) y confluyen en el río Guart.

Algunos de estos encajamientos presentan una morfología caracterizada por su notable anchura (hasta 150 m cerca de la desembocadura) y el gran desarrollo de los depósitos de grava, que les confiere el aspecto de ramblas de fondo casi plano. Su génesis se remonta a los grandes períodos pluviales del Pleistoceno. Esta fisonomía resulta muy llamativa en el barranco de la Solana de las Pletas, donde se mantiene a lo largo de más de 2 km con muy poco desnivel (entre las cotas 506 y 620 m). Estos cauces permanecen casi secos buena parte del año (excepto en su tramo superior), moviendo en épocas de lluvias persistentes y tormentas.

Las poblaciones estudiadas ocupan la parte baja, donde la morfología favorece la estabilización de las gravas, sobre todo hacia los bordes. Es allí donde las comunidades dominadas por nuestro taxón son más ricas en especies, aunque su grado de recubrimiento es bastante bajo (entre el 20% y el 60 %) y ocupan superficies de hasta 80 m². También encontramos pequeñas poblaciones (más pobres en especies) e individuos aislados en otros tramos susceptibles de ser colonizados; la presencia de plantas muertas (a pesar de su robusto sistema radical) indica una cierta dificultad inicial en la colonización de este medio inestable, debida al desplazamiento de los aluviones arrastrados por las avenidas. Por otra parte, en la parte inferior del barranco de la Solana de las Pletas, nuestro *Astragalus* ha sido capaz de colonizar las gravas por debajo de la cota máxima del pantano de Canelles (506 m) durante los largos períodos de sequía en los que, repetidamente, no se llega a ese nivel, como hemos podido constatar en nuestra visita de junio de 1996; muchos individuos habían muerto a consecuencia de la subida de las aguas por las fuertes lluvias de los meses anteriores y luego habían quedado al descubierto al bajar nuevamente el nivel.

En las laderas que limitan el cauce, las poblaciones de *Astragalus granatensis* se establecen en el borde de carrascales degradados (*Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae*), donde ocupan litosuelos sobre pudingas muy erosionadas, en ocasiones con bastante pendiente (hasta el 50%); incluso algunos individuos arraigan en escarpes casi verticales. En este medio la riqueza en especies es menor que sobre las gravas, pero el grado de recubrimiento es, en las zonas menos pendientes, más elevado (hasta el 70%), hecho que atribuimos a la mayor estabilidad del suelo, que propicia una mayor densidad, y a la presencia de algunos hemicriptófitos cespitosos procedentes del carrascal colindante (Tabla I).

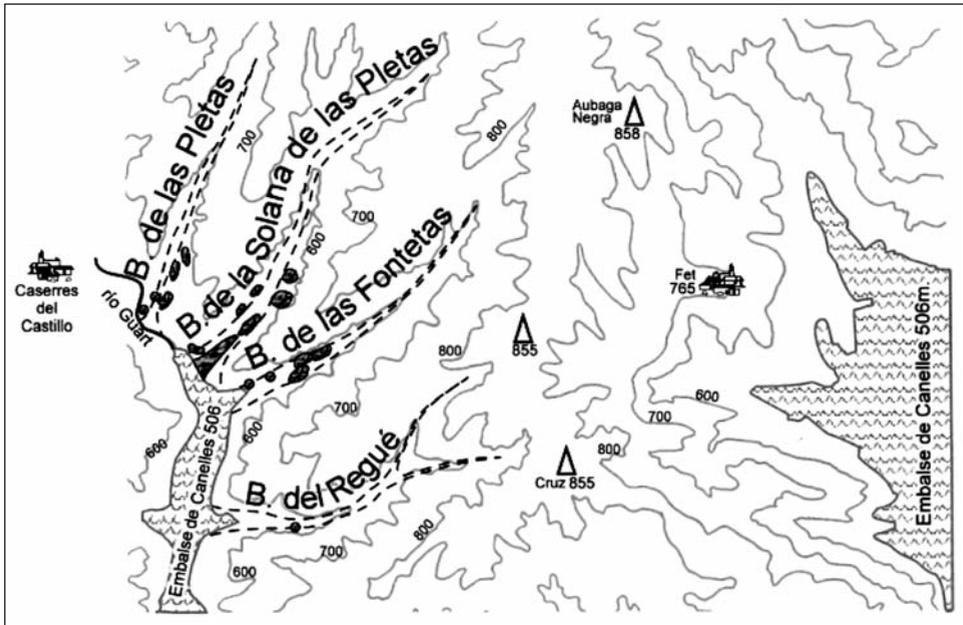


Fig. 4. Localización de las manchas y puntos con *Astragalus granatensis* en la Baja Ribagorza.

En todas las poblaciones, la comunidad está constituida por un matorral bajo (de hasta 80 cm, salpicado en ocasiones por árboles jóvenes de hasta 1,50-2 m de altura), dominado por *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis*, que destaca llamativamente de lejos por el tono característico grisplateado de su denso follaje.

Le acompañan de forma muy constante *Rosmarinus officinalis*, *Genista scorpius* y *Buxus sempervirens*. Otros taxones penetran en la comunidad provinientes de los ambientes colindantes: en las gravas aparece a menudo *Coriaria myrtifolia* y, en alguna ocasión, *Salix elaeagnos* subsp. *angustifolia*, más algunos *Populus nigra* de pequeño tamaño; cerca del carrascal vemos *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* (también en gravas estabilizadas), *Quercus coccifera* y algunos ejemplares de *Quercus rotundifolia* de porte arbustivo.

Los caméfitos más constantes son *Paronychia kapela* subsp. *serpyllifolia*, *Sedum sediforme*, *Thymus vulgaris*, *Satureja montana*, *Lavandula latifolia*, *Helichrysum stoechas*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*, *Lithodora fruticosa*, *Linum suffruticosum* subsp. *milletii* y *Fumana ericifolia*. Entre los hemicriptófitos, *Koeleria vallesiana* —indicadora de condiciones de crioturbación edáfica (VILLAR, 1977)— es absolutamente fiel a la comunidad. Los terófitos destacan por el número elevado de especies registradas, aunque su constancia es bastante baja. En ocasiones aparecen algunas especies nitrófilas o ruderales. Por último, el briófito *Pleurochaete squarrosa* se anotó en todos los inventarios.

Por la presencia más o menos fija de buen número de especies características —*Rosmarinus officinalis*, *Satureja montana*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*, *Lavandula latifolia*, *Lithodora fruticosa*, *Avenula bromoides*, *Koeleria vallesiana*, *Genista scorpius*, *Ononis pusilla*, *Phlomis lychnitis*, *Asperula cynanchica*—, cabe encuadrar a las poblaciones oscenses de *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis* dentro de la clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947.

En otro orden de cosas, MOLINA & IZCO (1986: 84, 87) hacen referencia a la coincidencia del taxón con cuerdas y veredas de ganado, lo que se explicaría por ser amante de la luz y colonizador de lugares abiertos. Esta circunstancia también parece cumplirse en nuestro caso, ya que en casi todas las ocasiones encontramos indicios de nitrificación del suelo por la presencia de excrementos de ovinos y de varias especies nitrófilas; probablemente la ribera del Guart se usó como vereda de trashumancia desde las tierras bajas al Pirineo oriental hasta la construcción de la presa de Canelles; actualmente la presencia del ganado en estos barrancos es esporádica.

Sin embargo, por su condición de leguminosa fijadora de nitrógeno atmosférico, *Astragalus granatensis* no depende de los suelos ricos en nutrientes, como lo demuestra el hecho de que, aunque prefiere los sustratos calizos, en algunas localidades ibéricas coloniza suelos silíceos. Más bien ocurre que en las mismas parcelas encontramos dos comunidades distintas, el matorral heliófilo dominado por nuestro *Astragalus*, que se establece sobre sustratos muy pedregosos, y un pasto ralo en cuyos claros predominan los hemicriptófitos y terófitos, con algún caméfito bajo aislado, aprovechando un suelo más arenoso y nitrificado por el deambular de ovejas y cabras entre los cojinetes espinosos.

En el Prepirineo oscense, por otra parte, debieron de existir una serie de factores que detuvieron su dispersión:

a) *Competencia con otras especies*: Es previsible que en el pasado, como planta que es de cresterío y paramera, y bajo un clima más frío y seco, nuestro *Astragalus* llegara a establecerse en los primeros contrafuertes prepirenaicos deforestados por causas naturales —otra mata, *Juniperus sabina*, detecta fielmente dichos enclaves con sequía topográfica en el Pirineo (MONTSERRAT, 1980)—. *Astragalus granatensis* debió de entrar en competencia con otras dos leguminosas espinosas, *Echinopartum horridum* («erizón») y *Erinacea anthyllis*, ambas de porte almohadillado y muy adaptadas al aire seco, la insolación intensa, el suelo escaso y el pastoreo (MONTSERRAT, P., J. M. & G., 1984). El «erizón», sin embargo, mucho más competitivo, consiguió establecerse de un modo casi continuo en las solanas de muchos montes del Pirineo y Prepirineo aragonés, entre 660 y 2.150 m, y relegó a la *Erinacea* y a nuestro *Astragalus* a unos pocos enclaves prepirenaicos que no le eran favorables, bien por estar situados a baja altitud y algo alejados de su área de distribución [que en este sector tiene su límite meridional a unos 7 km hacia el norte (ROMO, 1989: 145)], bien por tratarse de suelos muy erosionados y con escasa retención hídrica [circunstancia que aprovecha *Erinacea anthyllis* para establecerse en el Turbón (MONTSERRAT, 1986: 393)].

Visitamos, además, la solana y zona superior de la sierra de Sabinós (982 m de cota máxima, a unos 5 km al sureste de nuestras localidades), que *a priori* podrían haber sido aptas para *Astragalus granatensis* por presentar cierta extensión de cresterío pedregoso y venteado; vimos, sin embargo, que

domina allí el sabinar de *Juniperus phoenicea*, acompañado por especies de carácter marcadamente mediterráneo, que nos indican la bonanza de las condiciones meteorológicas invernales: *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus*, *Globularia alypum*, *Lonicera implexa* y *Quercus coccifera*, con refugios a bastante altitud para otras plantas termófilas como *Ferula communis*, *Lavatera maritima*, *Vincetoxicum nigrum*, *Smilax aspera*, *Oryzopsis coerulescens* y *Clematis flammula*.

b) *La influencia antrópica*: Quizá pueda considerarse un factor a tener en cuenta en la extremada localización actual de *Astragalus granatensis* en este sector; en su condición de planta de carrascal degradado, la explotación plurisecular de éste por incendio, pastoreo, tala y carboneo debió de relegar a la leguminosa a pocos enclaves marginales, mientras las repoblaciones forestales y las roturaciones la barrieron de otras zonas —los altos de Cruz y Aubaga Negra, situados sobre los barrancos donde vive, están ocupados por extensos pinares de *Pinus sylvestris* y, en menor medida, de *P. nigra*, así como por cultivos de secano.

CONCLUSIONES

En resumen, *Astragalus granatensis* parece relegado en el Prepirineo oscense a escasos puntos favorables para su desarrollo, en estas localidades alejadas de su centro de dispersión ibérico: se ha establecido en lugares bastante cálidos (casi todas las poblaciones viven en exposiciones soleadas), pero sometidos a fuertes contrastes térmicos y a condiciones de relativa inestabilidad.

Por otra parte, la capacidad de propagación del taxón parece ser baja; en nuestro territorio esta circunstancia viene apoyada por su presencia en pocos y muy localizados enclaves, situados todos ellos en un área de apenas 4 km², sin que hasta la fecha la hayamos encontrado en otras zonas adyacentes que en principio pudieran ser aptas para su establecimiento. No obstante, futuras visitas a la sierra del Montsec y a otros puntos del Prepirineo podrían dar lugar a nuevos hallazgos.

En cuanto a su estado de conservación y por los datos de que disponemos hasta ahora, esta especie debe catalogarse en nuestro territorio como

RARA (FERRÁNDEZ, inéd.) según las categorías de la UICN. Proponemos su inclusión en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como «de interés especial».

Sus poblaciones parecen estar poco amenazadas de momento, aunque podrían verse muy afectadas de aprovecharse en el futuro la grava de estos barrancos para la extracción de áridos (como ocurre en algunos puntos próximos a lo largo del río Guart).

Hemos constatado la pérdida de efectivos en la parte baja del barranco de las Pletas, donde se han removido las gravas que sirven de paso a la maquinaria de mantenimiento de un cortafuegos. Los individuos que, durante los períodos de sequía, consiguen establecerse por debajo del nivel máximo de las aguas del embalse de Canelles acaban muriendo indefectiblemente al poco tiempo, al quedar inundados. Finalmente, el taxón es rarísimo en el barranco del Regué oriental, donde, por ser más corto y pendiente, las condiciones son menos favorables dada la inestabilidad de los aluviones.

AGRADECIMIENTOS

A Luis Villar y Gabriel Montserrat, por su revisión crítica del manuscrito y sus comentarios, siempre acertados. A José Luis Benito, por su colaboración a la hora de facilitarnos bibliografía. A Pepo Martín, por su ayuda en cuestiones de informática.

BIBLIOGRAFÍA

- BOLÒS, O. & VIGO, J., 1984. *Flora dels Països Catalans*, vol. I: 471. Ed. Barcino. Barcelona.
- BOLÒS, O.; VIGO, J.; MASALLES, R. M. & NINOT, J. M., 1990. *Flora manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. Barcelona.
- CASTROVIEJO, S. *et al.* (eds.), 1986-1997. *Flora iberica*, vols. I-V. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- CHATER, A. O., 1968. *Astragalus* L. In TUTIN, T. G. & *al.* *Flora europaea*, vol. 2: 117. Cambridge University Press.

- FERNÁNDEZ LÓPEZ, C., 1987. *Fuentes para la flora de Jaén*. Cooperativa Farmacéutica. Jaén.
- FERRÁNDEZ, J. V. Bases para el estudio de la flora rara, endémica o amenazada del Pirineo aragonés. Inédito.
- FERRÁNDEZ, J. V., 1997. Fragmenta Chorologica Occidentalia, 5955. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 55 (1): 154. Madrid.
- MATEO, G., 1990. *Catálogo florístico de la provincia de Teruel*. Instituto de Estudios Turo-lenses. Teruel.
- MOLERO MESA, J. & PÉREZ RAYA, F., 1987. *La flora de Sierra Nevada*: 142. Granada.
- MOLINA, A. & IZCO, J., 1986. Comportamiento ecológico y fitosociológico de *Astragalus granatensis* Lam. en la provincia castellano-maestrazgo-manchega. *Trab. Dep. Botánica (Complutense)*, 13: 83-97. Madrid.
- MONTSERRAT, G., 1986. Datos para el estudio de la alianza *Aphyllanthion* Br.-Bl. en el Pre-pirineo aragonés. *Collect. Bot.*, 16 (2): 391-395. Barcelona.
- MONTSERRAT, P., 1980. Continentalidades climáticas pirenaicas. *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 12: 63-83. Jaca.
- MONTSERRAT, P.; MONTSERRAT, J. M. & MONTSERRAT, G., 1984. Estudio de las comunidades de *Echinospartum horridum* en el Pirineo español. *Acta Biol. Mont.* (IV): 249-257.
- MOTA, J. F. & VALLE, F., 1987. *Estudio botánico-ecológico de las cuencas altas de los ríos Bayárcal, Paterna y Andarax (Sierra Nevada almeriense)*. Diputación Provincial de Almería.
- QUÉZEL, P., 1953. Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada. *Mem. Soc. Broteriana*, 9: 5-77. Coimbra.
- RIVAS GODAY, S. & MAYOR, M., 1965. Aspectos de vegetación y flora orófila de la provincia de Granada. *Anales Real Acad. Farmacia*, 31 (6): 405-412. Madrid.
- RIVAS GODAY, S. & RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1967. Matorrales y tomillares de la península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl., 1947. *Anales Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 25: 5-201. Madrid.
- ROMO, À. M., 1989. *Flora y vegetació del Montsec (Pre-Pirineus catalans)*. Institut d'Estudis Catalans. Arxius de la Secció de Ciències, XC. Barcelona.
- SAGREDO, R., 1987. *Flora de Almería*. Diputación Provincial de Almería.
- TUTIN, T. G. et al. (eds.), 1964-1980. *Flora europaea*, vols. 1-5. Cambridge University Press.
- VILLAR, L., 1977. Algunos aspectos sobre soliflucción, crioturbación, flora y vegetación. *Actas II Reunión Grupo Tr. Cuaternario*: 299-308. Madrid.
- ZAPATER, B., 1904. Flora albarracinense o catálogo de las plantas de los alrededores de Albarracín y su sierra. *Mem. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2: 289-338. Madrid.

Tabla I. Comunidad de *Astragalus granatensis* subsp. *granatensis*.

| Número del inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Característica de la comunidad</i> | | | | | | | | | | | |
| <i>Astragalus granatensis</i> subsp. <i>granatensis</i> | 1.2 | 1.1 | 1.3 | 3.2 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 2.3 | 1.2 | 2.2 |
| <i>Características de la Cl.</i> | | | | | | | | | | | |
| Ononido-Rosmarinetea | | | | | | | | | | | |
| <i>Br.-Bl., 1944</i> | | | | | | | | | | | |
| <i>Koeleria vallesiana</i> | 1.1 | +2 | +1 | 1.1 | +2 | +2 | +2 | +2 | 1.2 | 1.2 | +2 |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | + | 1.2 | 1.1 | 2.2 | 2.3 | . | 1.2 | 3.3 | 2.3 | 2.3 | + |
| <i>Satureja montana</i> | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | +2 | . | 1.2 | +1 | 1.2 | +1 | 1.2 |
| <i>Avenula bromoides</i> | +2 | + | +1 | 1.1 | +2 | . | + | + | + | +2 | . |
| <i>Paronychia kapela</i> subsp. <i>serpyllifolia</i> | 1.2 | +2 | +1 | +1 | + | . | + | . | . | +3 | 1.3 |
| <i>Asperula cynanchica</i> | . | + | . | +1 | +2 | + | . | + | + | + | + |
| <i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>italicum</i> | +1 | 1.2 | . | + | + | + | . | + | + | +1 | . |
| <i>Lavandula latifolia</i> | . | . | +1 | . | 1.2 | . | +2 | +1 | 1.2 | 1.1 | 1.2 |
| <i>Lithodora fruticosa</i> | . | + | . | + | + | . | 1.1 | 1.1 | 1.2 | . | 1.2 |
| <i>Linum suffruticosum</i> subsp. <i>milletii</i> | . | + | + | + | + | . | . | . | + | + | + |
| <i>Fumana ericifolia</i> | + | + | . | + | + | . | . | +1 | . | + | . |
| <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> | +2 | +2 | . | + | . | . | . | . | +2 | . | +2 |
| <i>Alyssum serpyllifolium</i> | . | . | . | +2 | . | + | . | . | + | +2 | . |
| <i>Leuzea conifera</i> | . | . | . | + | . | . | + | + | +1 | . | . |
| <i>Ononis pusilla</i> | . | + | . | + | . | . | + | + | . | . | . |
| <i>Avenula pratensis</i> subsp. <i>iberica</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | +2 | 1.2 |
| <i>Globularia vulgaris</i> | . | + | . | . | . | . | . | +2 | + | +2 | . |
| <i>Genista hispanica</i> subsp. <i>hispanica</i> | + | + | . | . | . | . | . | . | . | +2 | . |
| <i>Stachelina dubia</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | +2 | . | . |
| <i>Cuscuta epithimum</i> subsp. <i>kotschyi</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Helianthemum apenninum</i> | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Onobrychis saxatilis</i> | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Arenaria aggregata</i> subsp. <i>aggregata</i> | . | . | . | +1 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Carex humilis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | +1 | . | . |
| <i>Lotus delortii</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lavandula angustifolia</i> subsp. <i>pyrenaica</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Jurinea humilis</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Teucrium polium</i> subsp. <i>capitatum</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Centaurea alba</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Coronilla minima</i> subsp. <i>minima</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Compañeras</i> | | | | | | | | | | | |
| <i>Thymus vulgaris</i> | +1 | + | 1.1 | 1.1 | 2.2 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.1 | 1.2 |
| <i>Crucianella angustifolia</i> | + | +1 | +1 | + | + | + | +2 | + | + | + | + |
| <i>Sedum sediforme</i> | + | + | 1.1 | + | + | + | + | + | + | +2 | + |
| <i>Genista scorpius</i> | +1 | +2 | + | 1.2 | 1.2 | 1.1 | +2 | . | 1.2 | 1.2 | + |
| <i>Cerastium gracile</i> | + | + | . | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Galium lucidum</i> subsp. <i>lucidum</i> | . | + | +1 | + | + | . | +2 | + | + | +2 | + |
| <i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>muricata</i> | + | + | . | + | + | + | + | + | . | + | +1 |
| <i>Hornungia petraea</i> | + | + | + | + | + | . | . | + | + | + | + |
| <i>Brachypodium retusum</i> | 1.2 | . | +1 | . | . | 1.2 | 1.3 | 2.3 | 2.3 | + | +2 |
| <i>Buxus sempervirens</i> | 1.1 | + | . | 1.2 | + | . | . | +2 | +2 | + | + |

Otras especies

Tragopogon dubius (2, 7, 11); Bromus diandrus (2, 6,7); Salix elaeagnos subsp. angustifolia (1,4); Astragalus mospessulanus var. chlorocyaneus (1, 4); Euphorbia exigua (1,4); Galium parisiense (1, 6); Lactuca perennis (2, 3); Silene nutans (2, 4); Bromus erectus (2, 4); Teucrium chamaedrys (2, 5); Cytisus sessilifolius (2, 11); Juniperus phoenicea (4, 5); Veronica arvensis (4,6); Odontites lutea (4, 9); Euphorbia serrata (4, 11); Sedum album (1); Dorycnium pentaphyllum (1); Geranium purpureum (1); Scabiosa monspeliensis (1); Oryzopsis paradoxa (1); Clematis vitalba (2); Rosa sp. (2); Ononis spinosa (2); Euphorbia cyparissias (2); Conopodium ramosum (2); Seseli elatum (2); Legousia scabra (2); Picris hieracioides (2); Matthiola fruticulosa (4); Rosa agrestis (4); Rosa gr. canina (4); Ononis natrix (4); Saxifraga tridactylites (4); Erodium cicutarium (4); Cynoglossum creticum (4); Linaria cf. simplex (4); Chondrilla juncea (4); Andryala ragusina (4); Muscari neglectum (4); Dactylis glomerata subsp. glomerata (4); Stipa pennata subsp. iberica (4); Arrhenatherum elatius (4); Ruta angustifolia (5); Torilis arvensis (5); Cephalaria leucantha (5); Bromus hordeaceus (5); Echinaria capitata (5); Papaver dubium (6); Geranium columbinum (6); Carduus bourgeanus (6); Picnomon acarna (6); Apera interrupta (6); Brachypodium distachyon (7); Scorzonera angustifolia (8); Bromus cf. madritensis (8); Potentilla neumanniana (9); Pinus sylvestris (de hasta 40 cm) (10); Ononis minutissima (10).

Procedencia de los inventarios, todos ellos de Estopiñán (Huesca), Caserres del Castillo

- Inventario nº 1. Barranco de las Fontetas. Gravas. 31TBG9956-CG0056. Altitud: 535 m. Pendiente 5%.
Exposición: S. Superficie: 24 m². Grado de recubrimiento: 30%. Altura de la vegetación: 20-60 cm.
- Inventario nº 2. Íd. Gravas. 31TCG0056. Altitud: 535 m. Pendiente 5%. Exposición: S. Superficie: 20 m². Grado de recubrimiento: 40%. Altura de la vegetación: 50 cm.
- Inventario nº 3. Íd. Gravas. 31TCG0056. Altitud: 555 m. Pendiente 15-20%. Exposición: S. Superficie: 8 m². Grado de recubrimiento: 20%. Altura de la vegetación: 40 cm.
- Inventario nº 4. Barranco de la Solana de las Pletas. Gravas. 31TBG9956. Altitud: 506-510 m. Pendiente 0-5%. Exposición: SE. Superficie: 60 m². Grado de recubrimiento: 50-60%. Altura de la vegetación: 60-80 cm.
- Inventario nº 5. Barranco de las Pletas. Gravas. 31TBG9857. Altitud: 535 m. Pendiente 0%. Exposición: S. Superficie: 60 m². Grado de recubrimiento: 50%. Altura de la vegetación: 40-200 cm.
- Inventario nº 6. Íd. Grava estabilizada, linde de carrascal degradado. 31TBG9857. Altitud: 525 m. Pendiente 5%. Exposición: SSW. Superficie: 8 m². Grado de recubrimiento: 60%. Altura de la vegetación: 40-150 cm.
- Inventario nº 7. Barranco de la Solana de las Pletas. Ladera pedregosa en pudingas. 31TBG9957. Altitud: 540 m. Pendiente 35%. Exposición: E. Superficie: 36 m². Grado de recubrimiento: 25%. Altura de la vegetación: 40 cm.
- Inventario nº 8. Íd. Ladera pedregosa en pudingas. 31TBG9957. Altitud: 555 m. Pendiente 25-30%. Exposición: E. Superficie: 50 m². Grado de recubrimiento: 70%. Altura de la vegetación: 40-70 cm.
- Inventario nº 9. Íd. Ladera pedregosa en pudingas. 31TCG0057. Altitud: 610-620 m. Pendiente 20%. Exposición: NNW. Superficie: 80 m². Grado de recubrimiento: 60%. Altura de la vegetación: 40-200 cm.
- Inventario nº 10. Íd. Gravas. 31TCG0057. Altitud: 600 m. Pendiente 0-5%. Exposición: SW. Superficie: 80 m². Grado de recubrimiento: 40%. Altura de la vegetación: 40-100 cm.
- Inventario nº 11. Íd. Ladera erosionada en pudingas. 31TCG0057. Altitud: 585 m. Pendiente 50%. Exposición: NW. Superficie: 24 m². Grado de recubrimiento: 30%. Altura de la vegetación: 40-80 cm.
-

RAPACES RARAS EN ARAGÓN (1971-1994)

Juan Antonio GIL GALLÚS¹
Óscar DíEZ SÁNCHEZ¹

RESUMEN.—El artículo presenta la recopilación de las observaciones del periodo 1971-1994 de las rapaces consideradas como raras en Aragón. Se han recogido un total de 68 observaciones de nueve especies, de las que 41 son inéditas y 27 ya estaban reflejadas en bibliografía.

ABSTRACT.—This article shows a brief account of those sights of raptors considered as rare in Aragon during the period 1971-1994. A total of 68 sights of nine species has been recorded, of which 41 had not been published before, and 27 already been in bibliography.

KEY WORDS.—Raptors, rare, summary of those sights, Aragón and status.

INTRODUCCIÓN

Los movimientos de las aves de presa pueden ser de dos tipos, de dispersión y obligados por la falta de alimento (NEWTON y OLSEN, 1993). La región aragonesa, no exenta de estos movimientos, recibe anualmente el flujo de ejemplares ya sea por migración, movimientos locales, nomadismo, irrupciones locales, etc.

¹ Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos. César Augusto, 48, 4º B, oficina 1ª. E-50003 ZARAGOZA.

Durante los últimos años la ornitología ha sufrido un profundo cambio y desarrollo. Conforme la actividad ornitológica adquiría una mayor popularidad, se producía un incremento en el número de observaciones de aves raras. Esto provocó que la Sociedad Española de Ornitología (SEO) creara una comisión encargada del estudio y la publicación de citas referentes a las aves de presentación rara o excepcional en nuestro país (*Ardeola*, 32 [1], 1985).

Con el fin de contribuir al enriquecimiento de la recopilación de observaciones, se describen a continuación las citas de las rapaces consideradas como raras en Aragón en el periodo 1971-1994 (sólo existe una observación fuera de este periodo y una cita sin fecha).

También se expone para cada especie su *status* en Aragón (S) y en la península Ibérica (PI) (SEO-ARAGÓN, 1994), distribución (D), población (P) y estado de conservación a escala mundial (EC) (HOYO, ELLIOT y SARGATAL, 1994).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este artículo se ha revisado la bibliografía existente y se ha encuestado a través de comunicaciones personales a ornitólogos principalmente aragoneses. Tan sólo un 16% de las citas expuestas han sido evaluadas y homologadas por el Comité de Rarezas de la SEO.

RESULTADOS

Se exponen 68 observaciones correspondientes a nueve especies:

Elanio común (*Elanus caeruleus*)

- S: Residente en número escaso. Nidificante en número reducido (< 100 parejas). Se desconoce si es nidificante regular o no.
- PI: Residente habitual a lo largo de todo el año.
- D: Sur de Europa (España, Portugal y Francia), África, suroeste de Arabia, Pakistán, India y sureste asiático.
- P: Se le considera una rapaz abundante en la mayor parte de su área de distribución (se estiman unas 44.000 parejas). En España las mayores densidades se encuentran en Salamanca, Cáceres y Badajoz.

EC: Globalmente no amenazada.

Nº de observaciones, veintidós:

5-12-1971, un ejemplar en Loreto (Huesca) (Cereza, J. M. y López, J.) (Bueno, A., com. pers.).

6-12-1971, un ejemplar en Chimillas (Huesca) (López, J.) (Bueno, A., com. pers.).

1-1-1972, un ejemplar en Loreto (Huesca) (Cereza, J. M. y López, J.) (Bueno, A., com. pers.).

6-1-1972, un ejemplar en Banariés (Huesca) (López, J.) (Bueno, A., com. pers.).

27-1-1974, un ejemplar en Alerre (Huesca) (López, J.) (Bueno, A., com. pers.).

17-12-1974, un ejemplar en Peraltilla (Huesca) (Ferrer, F.) (Bueno, A., com. pers.).

29-3-1975, un ejemplar en Huerto (Huesca) (ARAGÜÉS y LUCIENTES, 1980).

17-8-1979, un adulto en La Violada-Almudévar, a orillas de la carretera de Zaragoza-Huesca (BASELGA, 1985).

Primavera de 1983, una pareja en nido, se observa un ejemplar echado. Posteriormente la pareja no saca adelante la puesta (Gómez, D., com. pers.).

17-4-1984, un ejemplar subadulto en Lécera (Zaragoza) (Aragüés, A., com. pers.).

1-3-1985, un ejemplar atacando un *Aquila chrysaetos* en Barbuñales (Chéliz, G. y Antor, R., com. pers.).

11-6-1986, dos ejemplares en Barbuñales (Huesca) (D. Gómez) (Bueno, A., com. pers.).

23-11-1986, un ejemplar en Barbuñales (Huesca) (Gil, J. A.; Díez, Ó. y Báguena, G., obs. pers.).

27-12-1987, un ejemplar en Agüero (Huesca) (TORRES y otros, 1988).

2-4-1989, un ejemplar en Angüés (Huesca) (Lorente, L.; Gil, J. A. y Díez, Ó., obs. pers.).

26-4-1989, un ejemplar en Angüés (Huesca) (Gil, J. A. y Díez, Ó., obs. pers.).

27-8-1989, un ejemplar en el Pobo de Dueñas (Guadalajara) (Cereza, J. M.) (Aragüés, A., com. pers.).

19-8-1990, un ejemplar en Lascuarre (Huesca) (Duró, I.) (Lavedán, J., com. pers.).

9-10-1990, un ejemplar en Selgua (Huesca) (Lavedán, J., com. pers.).

2-12-90, un ejemplar en Lascuarre (Huesca) (Lavedán, J., com. pers.).

1-4-1992, un ejemplar en Sástago (Zaragoza) (ORO, 1994).

19-8-1994, un ejemplar en Lascurarre (Huesca) (Moreno, D., com. pers.).

Buitre negro (*Aegypius monachus*)

S: Accidental o divagante, con menos de diez citas registradas.

PI: Residente, habitual a lo largo de todo el año.

D: Sur de Europa (España, Francia, Bulgaria y Grecia), Crimea, Turquía, Cáucaso, Irán, Afganistán, Asia Central (hasta Mongolia y China) y norte de la India. Invernante en el sur de Sudán, este de Pakistán, noroeste de la India y Corea.

P: La península Ibérica posee de 900 a 1.000 parejas (1992); las islas Baleares, 57 ejemplares (1991); Francia, nueve ejemplares (1992-1993); Bulgaria, una pareja; Grecia, 16 parejas (1985); Crimea, de tres a seis parejas (1950), y Asia, 1.000 parejas.

EC: Vulnerable.

Nº de observaciones, nueve:

16-7-1962, un ejemplar en Sierra Vicort (Zaragoza) (ARAGÜÉS y LUCIENTES, 1980).

22-7-1977, un ejemplar en Torrelapaja (Zaragoza) (ARAGÜÉS y LUCIENTES, 1980).

27-6-1986, un joven en Pedrola (Zaragoza) (PELAYO y HERNÁNDEZ, 1989).

18-7-1987, un joven entre Illueca y Sestrica (Zaragoza) (LUNA y CLEMENTE, 1988).

15-6-1988, un ejemplar en la sierra la Virgen (Zaragoza) (CAMIÑA, 1988).

5-9-1990, un joven en Caude (Teruel) (MARCO, 1990).

6-5-1992, un ejemplar en la Azaila (Teruel) (TELLA, 1994).

27-1-1993, un ejemplar joven en la sierra de Sis (Huesca) (LAYNA, 1993).

28-4-1994, un ejemplar joven (marcado en Francia) en Escuaín (Huesca) (Heredia, R., com. pers.).

Aguilucho papialbo (*Circus macrourus*)

S: Accidental o divagante, con menos de diez citas registradas.

D: Cría en Rusia, noroeste de China y norte de Mongolia. También irregularmente en el oeste de Suecia y Alemania. Invernante en Grecia, Turquía, África, península Arábiga, Irán, Pakistán, India y este de China.

P: Se estiman no más de 20.000 parejas para toda su área de distribución (1990).

EC: Globalmente no amenazada.

Nº de observaciones, dos:

Sin fecha, un ejemplar en la laguna de la Playa (Zaragoza) (Torre, I.) (López, R., com. pers.).

24-3-1990, un macho adulto en Terreu (Huesca) (Lavedán, J., com. pers.).

Busardo moro (*Buteo rufinus*)

S: Accidental o divagante.

D: Residente durante todo el año en el norte de África, Siria, Turquía, Arabia, Irán, Afganistán y Pakistán. Invernante en el sureste de África, China y norte de la India. También cría en el sureste de Europa, Rusia y Mongolia.

P: Se estiman en la Rusia europea 1.000 parejas (1990) y en Marruecos y Turquía otras 1.000.

EC: Globalmente no amenazada.

Nº de observaciones, una:

20-6-1980, un ejemplar en Gallocanta (Teruel) (Wuefkabbs) (Aragüés, A., com. pers.).

Busardo ratonero (*Buteo buteo vulpinus*)

S: Accidental o divagante.

D: Norte de Escandinavia, Rusia europea y norte del Cáucaso. Invernante en África y Asia.

P: Se estiman para *Buteo buteo* de 160.000 a 300.000 parejas en Europa y 400.000 parejas para la Rusia europea

EC: Globalmente no amenazada.

Nº de observaciones, una:

26-12-1987, un ejemplar en las balsas del Pas (Huesca) (Argeloo, M.; Platteeuw, M. y Bueno, A., com. pers.).

Águila moteada (*Aquila clanga*)

S: Accidental o divagante, con menos de diez citas registradas.

PI: Accidental o divagante, con más de cinco registros fiables.

D: Cría en Rusia, Mongolia, Manchuria (China), norte de Irán y norte de la India. Invernante en el sur de Europa, noreste y este de África, Arabia Saudí, Pakistán, sur y este de China e Indochina.

P: Se estiman unos 100.000 ejemplares (1980) para toda su área de distribución.

EC: Globalmente no amenazada.

Nº de observaciones, tres:

9-1-1989, un ejemplar en Gallocanta (Teruel) (Aragüés, A., com. pers.).

16-12-91, un ejemplar en Almudévar (Huesca) (ARAGÜÉS, 1994).

19-11-1994, un joven en Ballobar (Huesca) (Lavedán, J., com. pers.).

Águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*)

S: Accidental o divagante, con menos de diez citas registradas.

PI: Residente habitual a lo largo de todo el año.

D: Cuadrante suroccidental de España: sierras de Guadarrama y Gredos, penillanuras de los valles del Tíetar y Tajo, sierras centrales de Extremadura, Montes de Toledo, Sierra Morena y Doñana. Podría quedar alguna pareja en el macizo del Rif (Marruecos).

P: 150 parejas en España.

EC: Escasa, en peligro.

Nº de observaciones, seis:

11-10-1978, un joven en Peña Oroel (Huesca) (Ferrer, F.) (Bueno, A., com. pers.).

8-2-1981, un ejemplar entre Gelsa y Pina de Ebro (Zaragoza) (Aragüés, A., com. pers.).

21-5-1985, un subadulto en Belchite (Zaragoza) (Aragüés, A., com. pers.).

Primavera de 1988, un adulto en Ayerbe (Huesca) (Gómez, D., com. pers.).

10-4-1995, un joven en Garcipollera (Huesca) (Gil, J. A., obs. pers.).

11-4-1995, un joven en Escuaín (Huesca) (Díez, Ó., obs. pers.). Posiblemente fuera el mismo ejemplar que el de la observación del 10-4-1995.

Cernícalo patirrojo (*Falco vespertinus*)

S: Especie que se observa exclusivamente en paso, en número muy reducido.

PI: Especie de paso, con cifras muy reducidas y quizá no todos los años.

D: Cría en el este de Europa, norte y centro de Asia y noroeste de China. Invernante en el sur de África.

P: Se estiman en Bulgaria 20 parejas (1970); en la antigua Yugoslavia, 80 parejas (1970); en Rumanía, 100-120 parejas (1970); en Hungría, 500-600 parejas (1970), y en la Rusia europea, 20.000 parejas (1990). En Asia es una rapaz común.

EC: Globalmente no amenazada.

Nº de observaciones, veintidós:

4-1974, un ejemplar en Loreto (Huesca) (ARAGÜÉS, 1980).

3-6-1974, un ejemplar en Jaca (Huesca) (C. Pedrocchi) (Bueno, A., com. pers.).

13-4-1977, una hembra en Loreto (Huesca) (J. M. Cereza) (BUENO, 1988).

21-4-1977, dos ejemplares en Loreto (Huesca) (J. López) (BUENO, 1988).

30-4-1977, una hembra en Villanueva de Gállego (ARAGÜÉS, 1980).

1-6-1977, un ejemplar en Banaguás (Huesca) (F. Ferrer) (BUENO, 1988).

6-9-1977, un ejemplar en Loreto (Huesca) (J. López) (BUENO, 1988).

18-9-1977, un macho y dos jóvenes en Villanueva de Gállego (Zaragoza) (ARAGÜÉS, 1980).

26-9-1977, dos ejemplares en Loreto (Huesca) (J. López) (BUENO, 1988).

4-1-1978, un macho en Loreto (Huesca) (Bueno, A., com. pers.).

12-4-1979, un ejemplar en Loreto (Huesca) (J. López) (Bueno, A., com. pers.).

23-5-1987, un macho adulto en Segura de Baños (Teruel) (LAGARES, 1988).

2-6-1989, un macho joven en Javierregay (Huesca) (PAY, 1990).

29-7-1989, una hembra adulta en Huesca capital (M. Platteeuw) (Bueno, A., com. pers.).

12-6-90, una hembra en Bujaraloz (Zaragoza) (GULLICK, 1990).

3-3-1991, un joven entre Cardiel y Candanos (Huesca) (ARCOS y TELLO, 1993).

5-5-1991, un macho adulto en Castelflorite (Huesca) (Lavedán, J., com. pers.).

8-6-1992, un macho en Santa Engracia de Jaca (Huesca) (J. D. Redder) (Aragüés, A., com. pers.).

30-6-1992, un macho adulto en Benasque (Huesca) (Lavedán, J., com. pers.).

18-10-1992, un ejemplar en Zaragoza capital (CAPALVO, 1994).

23-12-1992, un ejemplar en Benasque (Huesca) (R. Vidaller) (Bueno, A., com. pers.).

Primavera de 1993, un macho en Peñalba (Zaragoza) (J. Tella) (López, R., com. pers.).

Halcón de Eleonora (*Falco elonorae*)

S: Accidental o divagante, con menos de diez citas registradas.

PI: Estival, habitual en primavera y verano.

D: Sólo cría en el Mediterráneo y en algunos puntos del Atlántico (norte de África). España (islas Baleares e islas Canarias), Italia (mar Tirreno y canal de Sicilia), Grecia (Lemnos y zona norte de las islas Espóradas, Cycladas y Creta y Kithiria), antigua Yugoslavia, Chipre, Marruecos, Argelia. Invernante en el este de África y Madagascar.

P: Se estiman unas 4.000 parejas (100 colonias) para toda el área mediterránea (1980); Grecia (2.500 parejas, 1991), Italia (500 parejas, 1991), islas Baleares (500 parejas, 1991), Marruecos (90 parejas, 1986) e islas Canarias (64 parejas, 1980).

EC: Globalmente no amenazada.

Nº de observaciones, dos:

2-8-1985, un ejemplar de fase clara en Alcolea de Cinca (Huesca) (Vanderham, N.) (Bueno, A., com. pers.).

24-6-1991, un ejemplar de fase clara en Velilla de Ebro (Zaragoza) (HERNÁNDEZ, 1994).

CONCLUSIONES

Se constata la reproducción de *Elanus caeruleus*. Se expone la primera cita de la especie *Buteo rufinus* y de la subespecie *Buteo buteo vulpinus* para Aragón. Se cambia el *status* de *Falco vespertinus* de accidental o divagante a especie en paso. Se describen 41 citas inéditas, que suponen el 60,2% del total, y se citan tres observaciones de *Aquila clanga*, especie muy rara en la península Ibérica, de la que tan sólo hay observaciones en Cataluña, Alicante y Huelva.

AGRADECIMIENTOS

Lista de colaboradores: R. Antor, A. Aragüés, J. M. Arcos, G. Báguena, J. M. Baselga, A. Bueno, J. Capalvo, J. M. Cereza, G. Chéliz, J. Clemente, I. Duró, F. Ferrer, D. Gómez, T. Gullick, R. Heredia, F. Hernández, J. L. Lagares, J. Lavedán, J. F. Layna, J. López, R. López, L. Lorente, P. Luna, A. Marco, D. Moreno, D. Oro, R. Pay, C. Pedrocchi, E. Pelayo, A. Pérez, M. Platteuw, J. D. Redder, J. Sampietro, J. L. Tella, O. Tello, I. Torre, F. Torres, N. Vanderham, R. Vidaller y Wuefkabbs.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAGÜÉS, A. y LUCIENTES, J. (1980): *Fauna de Aragón: Las Aves*: 80-81 (Guara Editorial. Zaragoza).
- ARAGÜÉS, A. (1994): Noticiario Ornitológico. *Anuario Ornitológico de Aragón 1991-1992, Rocín*: 36 (SEO-ARAGÓN. Zaragoza).
- ARCOS, J. M. y TELLO, O. (1993): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 40 (1): 93.
- BASELGA, J. M. (1985): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 32 (2): 412.
- BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L. (1992): *Libro Rojo de los Vertebrados de España* (ICONA. Madrid).
- BUENO, A. (1988): *Informe sobre el Banco Ornitológico de Huesca. Asociación Naturalista Altoaragonesa y Grupo Ornitológico Oscense ONSO-GOO* (Huesca).
- BUENO, A. (1989): *Resumen de observaciones del BOH año 1988* (ONSO-GOO. Huesca).
- CAMIÑA, A. (1988): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 35 (2): 303.
- CAPALVO, J. (1994): Noticiario Ornitológico. *Anuario Ornitológico de Aragón 1991-1992, Rocín*: 36 (SEO-ARAGÓN. Zaragoza).
- DE JUANA, E. DE y COMITÉ DE RAREZAS DE LA SEO (1985): Observaciones homologadas de aves raras en España. Informe 1984. *Ardeola*, 32 (1).
- FEDERACIÓN DE AMIGOS DE LA TIERRA (1987): *Anuario Ornitológico 87. Aves Rapaces* (Miraguano Ediciones).
- GONZÁLEZ, L. M. (1991): *Historia Natural del Águila Imperial Ibérica* (ICONA. Madrid).
- GULLICK, T. (1990): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 37 (2): 336.
- HERNÁNDEZ, F. (1994): Noticiario Ornitológico. *Anuario Ornitológico de Aragón 1991-1992, Rocín*: 36 (SEO-ARAGÓN. Zaragoza).
- HOYO, J.; ELLIOT, A. y SARGATAL, J. (1994): *Handbook of the Birds of the World* (Lynx Ediciones).
- LAGARES, J. L. (1988): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 35 (2): 304.
- LAYNA, J. F. (1993): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 40 (1): 92.
- LUNA, P. y CLEMENTE, J. (1988): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 35 (2): 303.
- MARCO, A. (1990): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 37 (2): 333.
- NEWTON, I. y OLSEN, P. (1993): *Aves de Presa*: 152-153 (Encuentro Editorial).
- PAY, A. R. (1990): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 37 (2): 336.
- PEDROCCHI, C. (1978): *Las aves de Aragón* (Librería General. Zaragoza).
- PEDROCCHI, C. (1987): *Fauna ornítica del Alto Aragón occidental* (Librería General. Zaragoza).

- PELAYO, E. y HERNÁNDEZ, F. (1989): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 36 (2): 242.
- ORO, D. (1994): Noticiario Ornitológico. *Anuario Ornitológico de Aragón 1991-1992*, *Rocín*: 34 (SEO-ARAGÓN. Zaragoza).
- TELLA, J. L. (1994): Noticiario Ornitológico. *Anuario Ornitológico de Aragón 1991-1992*, *Rocín*: 35 (SEO-ARAGÓN. Zaragoza).
- TORRES, F. *et al.* (1989): Noticiario Ornitológico. *Ardeola*, 36 (2): 241.

SEGUIMIENTO COORDINADO DE OSO PARDO EN EL PIRINEO OCCIDENTAL ARAGONÉS DURANTE 1995

Juan HERRERO^{1,2}
Manolo ALCÁNTARA²

RESUMEN.—Durante 1995, en el marco del proyecto LIFE de Conservación de Vertebrados Pirenaicos Amenazados y dentro del seguimiento coordinado de oso pardo en el Pirineo occidental, se ha realizado en Aragón una intensa prospección encaminada a obtener el mayor número de indicios de oso posible. A partir de unos recorridos fijos, diseñados por la red de seguimiento, y otros libres se han realizado un total de 272 recorridos desde abril a diciembre de 1995, que en conjunto suponen un mínimo de 3.204 km, es decir, la mayor prospección realizada hasta la fecha desde que comenzó el seguimiento en 1983. A pesar de ello solamente ha sido posible encontrar un indicio seguro de oso, aunque han aparecido otros probables. Aragón se revela como un área marginal de presencia osera esporádica dentro del denominado núcleo occidental pirenaico, en el que el oso está prácticamente extinto y el grueso de la población se concentra en la vertiente francesa. Se recomienda continuar con este tipo de circuitos durante 1996 y emprender lo antes posible un seguimiento radiotelemétrico del mayor número de ejemplares de la población relicta con el fin de optimizar la recogida de información.

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

² Servicio de Vida Silvestre. Diputación General de Aragón. P.º María Agustín, 36. E-50071 ZARAGOZA.

ABSTRACT.—During 1995 in the area of the LIFE project for the conservation of endangered Pyrenean vertebrates and as part of the brown bear coordinated survey in Western Pyrenees, an intense survey was undertaken in Aragon whose aim was to obtain the larger number of bear signs and tracks. From fixed transects and others which were made freely a total 272 transects were sampled from april to december 1995. In all they represent at least 3.204 km, which is the largest sampling since 1983 when the survey started. In spite of this fact only one sure bear sign was found, although several probable ones were also seen. Aragon can be considered a marginal area with sporadic bear presence within the so called western pyrenean nucleous. Bears are almost extinct and most of the animals concentrate on the French slope. We recommend to continue the tracking survey during 1996 and to start as soon as possible a radiotelemetric survey with the greatest number of animals of the relictual population in order to optimize the information gathering.

KEY WORDS.—Brown bear, coordinated survey, demography, Aragon.

INTRODUCCIÓN

El oso pardo (*Ursus arctos*) es una de las especies de vertebrados pirenaicos que corre mayor peligro de extinción en la cordillera, pues la población autóctona del Pirineo se limita en la actualidad a 4 ó 5 ejemplares (CAMARRA, com. pers.), que sobreviven en el Pirineo occidental, afincados fundamentalmente en los valles bearneses de Aspe y Ossau, aunque mantienen presencias esporádicas en los valles de Roncal en Navarra y Ansó, Echo y Aragüés-Jasa en Aragón.

En el marco del proyecto LIFE hispano-francés de conservación de vertebrados pirenaicos amenazados en enero de 1995 quedó constituida la red y el comité de seguimiento de la población de oso pardo del Pirineo occidental. Los organismos responsables de la red y de su comité son el Office National de la Chasse, por parte francesa, y el Gobierno de Aragón y el Gobierno de Navarra, por parte española. Otros organismos que participan en el seguimiento son el Parque Nacional de los Pirineos, en Francia; el Fond d'Intervention Écopastoral y el Office National des Forêts.

Sus objetivos han sido llevar a cabo un único seguimiento coordinado de la población osera, realizar reuniones de coordinación e intercambiar

con frecuencia y fluidez información sobre las actividades realizadas en el ámbito de la conservación del oso pardo. Todos estos objetivos se han cumplido eficazmente. En el caso concreto de Aragón un objetivo adicional ha sido el de intentar localizar indicios lo más frescos posibles y que pudieran ser atribuidos de forma inequívoca al oso con el fin de evitar considerar como indicios de oso huellas o rastros de dudoso origen.

Este informe refleja el trabajo realizado por la Red Oso Pardo en Aragón durante 1995, los resultados obtenidos y las perspectivas inmediatas para continuar y mejorar el seguimiento poblacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la primera reunión del comité de seguimiento se acordó que el Gobierno de Aragón llevaría a cabo durante dos años un programa de búsqueda de huellas y señales de oso pardo con la misma metodología general que la parte francesa y navarra. Al final de este periodo se sacarían conclusiones sobre la bondad del método y la oportunidad o no de continuar aplicándolo.

El seguimiento indirecto a partir de huellas y señales consiste fundamentalmente en rastrear, a partir de recorridos, en búsqueda de indicios oseros. Este sistema es el habitualmente utilizado en poblaciones de carnívoros para detectar cambios en el uso del espacio, influencia de factores ambientales en la abundancia de indicios, tendencias poblacionales, estimas poblacionales, etc., y es ampliamente utilizado en estudios de nuestras características.

Durante el mes de febrero y marzo de 1995 componentes de la Red Oso Pardo en Aragón diseñaron y acondicionaron 26 recorridos fijos por el área osera tradicional (CAUSSIMONT *et al.*, 1993) y zonas adyacentes, de unos 8 km de longitud y distribuidos de la siguiente manera: veinte eran recorridos mayoritariamente por bosque y seis eran fronterizos supraforestales.

Los recorridos por bosque fueron seis en el valle de Ansó, seis en el de Echo, cuatro en Aragüés-Jasa y cuatro en Aísa. En cada valle los recorridos estaban repartidos al 50% por la cabecera del valle, es decir, al norte

de los pueblos, y el resto, al sur de los mismos. La finalidad de este reparto fue la de prospectar intensamente el mayor número de ambientes forestales posibles y poder así buscar indicios en áreas complementarias a lo largo de todo el año. Los recorridos forestales se realizaron entre abril y diciembre y, en lo posible, durante la primera semana de cada mes con el fin de darles una cierta simultaneidad. Estaban todos acondicionados con al menos cinco estaciones de huellas y cinco estaciones de olor, por lo que en conjunto había un mínimo de 100 estaciones de cada tipo. Las estaciones de huellas consisten en pequeñas superficies de tierra rastrilleada de entre 1 ó 2 m², dispuestas a lo largo de los recorridos de prospección. Pretenden favorecer el hallazgo de huellas. Las estaciones de olor consisten en mallas desflecadas embebidas con trementina y clavadas en pinos royos (*Pinus sylvestris*), abetos (*Abies alba*) o cajicos (*Quercus humilis*). La trementina se ha revelado como un potente atractivo para los osos, que tienden a rascarse en ella, dejando pelos que serán posteriormente objeto de análisis genético. Esto permite teóricamente realizar un censo genético de la población (TABERLET, com. pers.).

Se dispusieron carroñas —ovejas muertas— aprovechando alguno de los recorridos fijos en Ansó y Echo. Todas se situaron al lado de una estación de huellas. Desde el día que se colocaban se visitaban semanalmente para ver el estado en el que se encontraba la carroña y la presencia de indicios de animales.

Aparte de los recorridos fijos se realizaron otros de manera libre. Éstos se hacían por iniciativa propia de algún miembro de la red o tras el hallazgo de indicios frescos, para prospectar la zona con el fin de hallar nuevas evidencias.

Además, durante el mes de abril y mayo se llevaron a cabo dos operaciones de prospección adicionales: los recorridos para calcular índices de abundancia —IAs— y la operación de rastreo simultáneo de oso —ORSO—, que tienen por finalidad localizar, de forma simultánea, indicios del plantígrado y poder realizar así una estima mínima de la población para el conjunto del núcleo osero occidental pirenaico. Los IAs se realizaron durante cuatro semanas: última semana de abril, primera, tercera y cuarta semana de mayo. En cuanto a la ORSO, fueron cuatro recorridos en días sucesivos en la segunda semana de mayo.

El diseño general del muestreo ha sido ideado para el conjunto del núcleo osero del Pirineo occidental por Jean Jacques Camarra, coordinador de la Red. En Aragón ésta está constituida por guardas, técnicos y vigilantes del Gobierno de Aragón formados y entrenados en la búsqueda de indicios de oso. Todos los indicios fueron comprobados por varios miembros de la Red con el fin de poder confirmar que se trataba realmente de indicios de oso.

RESULTADOS

En las tablas I y II se describe la realización de los distintos recorridos a lo largo de 1995. Se llevaron a cabo un total de 272 recorridos, de los que el 20% fueron libres, que en conjunto hacen un mínimo de 3.204 km prospectados. Los recorridos fijos se realizaron con distinta frecuencia a lo largo de los meses y para pocos de ellos el seguimiento fue continuo. Mayo fue el mes con mayor número de recorridos (103, que suponen el 38% del total) debido, sobre todo, a las operaciones de prospección adicionales (ORSO e IAs).

El resultado de todo este esfuerzo es de un indicio seguro de oso encontrado en un recorrido libre por F. Aznárez el 29 de julio en el Camino Viejo del Castillo, en el valle de Echo. El resto de indicios probables o posibles o bien no se han podido confirmar o han sido desestimados al hacerlo. En las carroñas colocadas en Ansó y Echo (Tabla III) no se encontró ningún indicio de oso. Fueron visitadas sobre todo por jabalíes. Hay que destacar la ausencia de daños a la cabaña ganadera, al igual que ocurrió en 1994.

Ha habido una evidente irregularidad en la participación de los miembros de la Red. No se han llegado a cumplir los objetivos mínimos —los recorridos fijos— aunque en conjunto, dadas las dificultades que fueron apareciendo a lo largo del trabajo —ausencia de personal, dificultades de coordinación, etc.—, el resultado final puede considerarse relativamente satisfactorio.

Tabla I. Recorridos de prospección de oso pardo en Aragón realizados durante 1995.

| RECORRIDOS | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | TOT |
|--------------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <i>Fijos por bosque</i> | | | | | | | | | | |
| 1. Gamueta | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 12 |
| 2. Marcón | 2 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 10 |
| 3. Idoia | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 4. Calveira | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| 5. Socalá | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 6. Forcala | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 7. Acher | 1 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 8. L'Axerito | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 9. Lenito | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 10. Galatuerza | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 11. Ramírez | 0 | 6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10 |
| 12. Sierra de los Ríos | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 13. Petrones | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 14. Pietrola | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14 |
| 15. Gabas | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 16. Napazal | 0 | 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 |
| 17. Esposa | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 18. Sandianar | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 19. Repafeita | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| 20. Arrasico | 2 | 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| <i>Total por bosque</i> | <i>19</i> | <i>85</i> | <i>18</i> | <i>19</i> | <i>16</i> | <i>5</i> | <i>11</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>186</i> |
| <i>Fijos fronterizos</i> | | | | | | | | | | |
| 21. C. de Petrechema | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 22. C. de l'Axerito | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 23. Puerto del Palo | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 24. Ibón de Estanés | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 25. Acué | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 26. La Cobarda | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Total fronterizos</i> | <i>5</i> | <i>5</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>4</i> | <i>0</i> | <i>0</i> | <i>1</i> | <i>0</i> | <i>24</i> |
| <i>Libres</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Total libres</i> | <i>4</i> | <i>13</i> | <i>12</i> | <i>14</i> | <i>10</i> | <i>0</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>62</i> |
| TOTAL | 28 | 103 | 34 | 38 | 30 | 5 | 13 | 10 | 11 | 272 |

Tabla II. Tabla resumen de los distintos tipos de recorridos de prospección de oso pardo realizados durante 1995.

| RECORRIDOS | N | % |
|-------------------|-----|-----|
| Fijos por bosque | 186 | 68 |
| Fijos fronterizos | 24 | 9 |
| Libres | 62 | 23 |
| Total | 272 | 100 |

Tabla III. Localización y calendario de las carroñas. A: Ansó, E: Echo.

| LOCALIZACIÓN | TIEMPO QUE DURÓ EL SEGUIMIENTO |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Berdoliqui (A) | del 15-06 al 05-08 |
| Tachera (A) | del 15-06 al 13-07 |
| Las Eras (A) | del 23-06 al 13-07 |
| Gamueta (A) | del 15-06 al 21-07 |
| Rinconada de Maz (A) | del 15-06 al 13-07 |
| Barranco de lo Secadero (E) | del 31-05 al 31-07 |
| Mondota-Sirviella (E) | del 31-05 al 14-07 |
| Articallena-Mondota (E) | del 31-05 al 14-07 |
| Mondota (E) | del 31-05 al 27-07 |

DISCUSIÓN

A pesar de la falta de cumplimiento de los objetivos mínimos prefijados, la prospección realizada en Aragón durante 1995 ha sido la más intensa desde su comienzo en 1983 (CAUSSIMONT *et al.*, 1993), aunque ha sido la más pobre en resultados. Desde 1988 hasta 1994 el censo de osos en Aragón se estimaba en dos ejemplares como mínimo (FIEP, 1995), considerándose además que eran diferentes a los de la vertiente francesa adyacente a pesar de haberse documentado frecuentes pasos por la frontera (CAUSSIMONT *et al.*, 1991).

La aparente discrepancia entre las dos prospecciones puede ser debida a diversas circunstancias, actuando conjuntamente:

1. Los indicios de oso que aparecían en Aragón pertenecían a los mismos ejemplares que ocupaban la vertiente francesa. Además estos animales pasaban a Aragón de forma esporádica; las zonas más utilizadas se localizaban en la vertiente norte. Esto justificaría que al haber desaparecido un ejemplar del área al oeste del Somport en Francia (CAMARRA, com. pers.) —donde había censados dos ejemplares— hubieran disminuido los indicios también en Aragón.

2. La desaparición del ejemplar o ejemplares de la zona de prospección. Al haber rastreado un área tres veces mayor a la de años anteriores y no haber encontrado indicios al sur ni al este del área osera tradicional lo más probable es que los osos estuvieran en Francia o Navarra.

3. Un mayor rigor en la verificación de los indicios. Los indicios de oso pueden ser difíciles de interpretar. Particularmente si se trata de huellas viejas o poco claras, poco a poco su forma característica se va desdibujando. Para solventar este problema los indicios poco claros fueron revisados por diversos miembros de la Red. En todos los casos —salvo en uno, en el que la calidad de la huella no ofrecía dudas— los indicios fueron rechazados.

4. La ausencia temporal del FIEP en el seguimiento coordinado, pues en años anteriores eran los que más indicios encontraban.

5. A la escasa experiencia en la identificación de huellas de algunos miembros de la Red.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL SEGUIMIENTO

Durante 1995 ha habido una presencia testimonial de oso pardo en Aragón. El ingente esfuerzo de prospección no se ha visto recompensado con el hallazgo de un número elevado de indicios, tal y como ocurre en el área francesa concomitante y en otros núcleos oseros en los que se aplica el mismo sistema de seguimiento, aun teniendo un número escaso de ejemplares. El territorio prospectado se revela como un área marginal dentro del denominado núcleo occidental pirenaico, único reducto del oso pardo autóctono del Pirineo, tal y como se desprende a partir de la comparación del nivel de daños entre las dos vertientes del Pirineo occidental desde 1972 a 1995 (HERRERO, 1996).

La metodología utilizada no parece resultar eficaz en esta área concreta para conocer las tendencias demográficas, uso del espacio y probablemente tampoco para discernir si hay o no osos, dado el escaso nivel de indicios encontrado y el bajo nivel demográfico.

A la vista de los resultados expuestos, resulta justificado plantear una serie de recomendaciones sobre el desarrollo futuro del seguimiento de la presencia osera en el Pirineo aragonés:

1. Continuar aplicando durante 1996 la misma metodología de seguimiento. Tras este año analizar los resultados, sacar conclusiones y mejorar las prospecciones.

2. Mejorar la coordinación institucional y el intercambio de información, haciéndola más fluida.

3. Dada la situación de práctica extinción de osos en Aragón —y también en Navarra—, al estar los ejemplares remanentes en Francia, capturar allí el mayor número de individuos y realizar un radioseguimiento. Esta experiencia se podría realizar en el marco del programa LIFE pues cuenta ya con una financiación específica, la del seguimiento poblacional.

4. El bajo nivel demográfico no justifica una prospección tan intensa como la que se realiza en las ORSO. Sustituir esta operación de cuatro días por un recorrido normal fronterizo.

5. Cuatro años de mallas con trementina no han dado resultados positivos. Eliminar esta técnica y dejar al libre albedrío de cada miembro el arreglo de las estaciones de huellas, que por otro lado tampoco han dado ningún resultado en estos años.

6. Continuar intentando recoger pelos de oso en alambradas y espinos a la espera de que se clarifique su aplicabilidad para el censo genético poblacional y con el fin de ser analizados en estudios de dieta (SERVHEEN, com. pers.).

7. Realizar frecuentes cursillos de aprendizaje en distintos núcleos oseros con el fin de mantener la motivación de la Red e incrementar la capacidad de búsqueda y reconocimiento de huellas e indicios oseros.

8. Aplicar nuevas metodologías de seguimiento ya en uso en el Pirineo francés y otros núcleos poblacionales, como es el uso de cámaras de disparo automático.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos la participación de todos los miembros de la Red Oso en los recorridos de prospección, que ha hecho posible este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- CAUSSIMONT, G.; J. HERRERO y A. GARCÍA-SERRANO, 1991. Brown bear (*Ursus arctos*) activities along the Pyrenean border. *Resúmenes del 1st European Congress of Mammalogy*, Lisboa.
- CAUSSIMONT, G.; J. HERRERO y A. GARCÍA-SERRANO, 1993. El oso pardo en Aragón y Navarra. En: *El oso pardo (Ursus arctos) en España*. J. NAVES y G. PALOMERO, eds. ICONA, Colección Técnica, pp. 323-338.
- FIEP, 1995. Solamente sobreviven ocho osos pardos en toda la cordillera pirenaica. *Quercus*, 114: 44-45.
- HERRERO, J., 1996. *Asesoramiento técnico y de coordinación de los trabajos de conservación del oso pardo en el Pirineo aragonés: 1995*. Informe interno del Gobierno de Aragón, 80 pp. y anejos.

**DISPONIBILIDAD DE RECURSOS ALIMENTICIOS PARA EL
QUEBRANTAHUESOS (*GYPÆTUS BARBATUS*)
EN EL PIRINEO ARAGONÉS¹**

Luis LORENTE VILLANUEVA²

RESUMEN.—Este artículo trata de la diversidad y abundancia de recursos alimenticios disponibles para el quebrantahuesos en el Pirineo aragonés. La alimentación se basa en la ganadería extensiva y en la actualidad se puede considerar suficiente en el caso de que se mantenga la costumbre de abandonar las bajas en el campo o en los muladares para su posterior aprovechamiento por las aves. El sarrío (*Rupicapra pyrenaica*) constituye tras su recuperación un recurso importante en el alto Pirineo. Durante el invierno se facilita la alimentación abasteciendo una red de comederos de alimentación suplementaria con el objeto de elevar la supervivencia juvenil.

ABSTRACT.—This article is about the diversity and abundance of feeding resources available for the bearded vulture in Aragón Pyrenees. The nourishment is based on the extensive cattle and at present it can be judged

¹ Estudio perteneciente a la memoria final presentada al Departamento de Agricultura y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón en 1995 titulada «Censo y control de la reproducción y estudio de los territorios de quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en el Pirineo aragonés», realizada dentro del proyecto LIFE «I Fase del Programa de Conservación de los Vertebrados Amenazados del Pirineo».

² Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos. César Augusto, 48, 4º B, oficina 1ª. E-50003 ZARAGOZA.

enough just in case it keeps the habit of leaving the dead animals in the country, or in the dungheap for the birds later exploitation. After its recovery, the chamois (*Rupicapra pyrenaica*) becomes an important resource in the High Pyrenees. During the winter the feeding is available by means of a feeding through net for a supplementary nourishment in order to rise the youth survival.

KEY WORDS.—Bearded vulture, feeding resources, Aragón Pyrenees.

INTRODUCCIÓN

El quebrantahuesos se alimenta básicamente de esqueletos de los miembros de menor tamaño de la familia *Bovidae* (HIRALDO *et al.*, 1979), que en el Pirineo está representada por los géneros *Ovis*, *Capra* y *Rupicapra*. En algunos territorios, aprovechan en menor medida los restos de otros *Artiodactyla*: corzo, *Capreolus capreolus*; ciervo, *Cervus elaphus*, y jabalí, *Sus scrofa*. El ganado equino y porcino, debido al gran tamaño que alcanzan los huesos para su transporte y a la estabulación de este último y la escasez del primero, debe ser consumido con menor frecuencia por el quebrantahuesos. Otra fuente de alimentación complementaria la constituyen una gran variedad de vertebrados de pequeño tamaño que han podido encontrarse en los nidos, como roedores y mustélidos (GÓMEZ, 1990b), así como aves, principalmente migradoras (paloma torcaz, *Columba palumbus*; tórtola, *Streptopelia turtur*), y sedentarias (perdiz blanca, *Lagopus mutus*; perdiz roja, *Alectoris rufa* [SUETENS, 1974; TERRASSE, 1981]; becada [MARGALIDA, com. pers.], etc.).

En la actualidad se pueden diferenciar cuatro fuentes de alimentación básicas que cubren las necesidades tróficas del quebrantahuesos en el Pirineo aragonés. La más importante de todas son las bajas de la ganadería extensiva abandonadas en el monte; le siguen las bajas de animales salvajes, los muladares y la alimentación suplementaria. Teniendo en cuenta la importancia que supone este aspecto en la conservación de una especie tan amenazada y la rapidez con que actualmente tienen lugar los cambios en el medio natural, se ha realizado una revisión de estas fuentes de alimentación para poder comprobar su estado actual y su evolución reciente que permita su adecuada monitorización.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La explotación de la ganadería extensiva

La alimentación del quebrantahuesos depende, en una buena parte del Pirineo, de una actividad humana como es la ganadería extensiva. Esta actividad se encuentra en retroceso en toda el área de distribución, debido al cambio de explotación ganadera a un tipo de explotación intensiva. La organización espacial de la gestión ganadera tradicional en el alto Pirineo también ha sufrido grandes cambios (GARCÍA & LASANTA, 1992). La trashumancia de grandes distancias ha pasado a ser una forma de explotación menos frecuente. Los rebaños que suben al puerto proceden de los fondos de los valles, donde se encuentran semiestabulados, aprovechando los cultivos abandonados, ahora transformados en pastizales. El número de cabezas de ganado, por tanto, se ha ajustado a la capacidad de alimentación de los valles pirenaicos en invierno. Al limitarse el sistema ganadero a los propios valles pirenaicos, la trashumancia y la cabaña ganadera disminuyen inevitablemente.

La disponibilidad de alimento ya ha sido estudiada para el conjunto de la población española de quebrantahuesos (CANUT *et al.*, 1987) y se consideraban suficientes los recursos existentes. Partiendo de los censos de ganado lanar y caprino actualizados (HIDALGO, 1995), se ha podido determinar la disponibilidad de recursos alimenticios actuales procedentes de la ganadería extensiva de varias zonas geográficas del área de distribución del quebrantahuesos en Aragón (Tabla I, Mapa 1).

Para el cálculo de la disponibilidad de alimento, se ha seguido la metodología utilizada por CANUT *et al.* (1987) para poder realizar comparaciones. Se ha tenido en cuenta que se produce una media del 3% de bajas, que un quebrantahuesos aprovecha unos 7 kg de un cadáver (CLOUET, 1984) y el número de territorios reproductores.

La cabaña ganadera de lanar y caprino alcanza un total de 350.743 cabezas. El lanar representa el 96,5% del total. En menor medida se encuentra el caprino, con un 3,5%. La disponibilidad de alimento asciende a una media de 1.990 kg útiles/territorio/año. Esta cifra es inferior a la calculada como media para el Pirineo central y occidental con los datos del censo de hace 14 años (CANUT *et al.*, 1987), donde resultan 2.777 kg útiles/territorio/año.

rio/año, y de otro cálculo posterior de hace 10 años (HEREDIA, 1991), donde se estiman para la misma zona 2.711 kg útiles/territorio/año. Sin embargo, la disponibilidad sigue siendo más que suficiente, teniendo en cuenta que una pareja necesita para alimentarse y criar el pollo unos 350 kg (HIRALDO *et al.*, 1979). El consumo se incrementaría en los territorios ocupados por tres o cuatro adultos (32% de los territorios) y por la presencia en Aragón de la mayor parte de la población flotante de preadultos, calculada en unos 144-146 presentes en toda la cordillera (ANTOR *et al.*, 1995). A pesar de estos incrementos, el cálculo teórico de la disponibilidad sigue siendo elevado.

Tabla I. Censos ganaderos de lanar y caprino en los territorios de quebrantahuesos en Aragón. Fuente: Servicio de Producción y Sanidad Animal de la Diputación General de Aragón. Solicitudes de ayuda al ovino. Campaña de 1995.

| Zonas | N.º de parejas | Ovino | Caprino | Total | Bajas | kg. teóricos/territorio |
|------------------------------|----------------|---------|---------|---------|--------|-------------------------|
| Pirineo Occidental. Zona 1 | 8 | 89.134 | 2.473 | 91.607 | 2.748 | 2.404 |
| Pirineo Central. Zona 2 | 7 | 37.421 | 1.445 | 38.866 | 1.166 | 1.166 |
| Pirineo Central. Zona 3 | 5 | 46.682 | 3.988 | 50.670 | 1.520 | 2.128 |
| Pirineo Oriental. Zona 4 | 7 | 93.047 | 2.624 | 95.671 | 2.870 | 2.870 |
| Sierras Ex. Occiden. Zona 5 | 3 | 29.123 | 1.579 | 30.702 | 921 | 2.149 |
| Sierras Ex. Guara. Zona 6 | 6 | 35.470 | 1.528 | 36.998 | 1.110 | 1.295 |
| Sierras Ex. Oriental. Zona 7 | 1 | 6.076 | 153 | 6.229 | 187 | 1.309 |
| Total | 37 | 336.953 | 13.790 | 350.743 | 10.522 | |

La mala situación del alimento debe mermar sustancialmente la disponibilidad de esta fuente de alimentación, ya que en muchos casos las carroñas deben encontrarse en lugares inaccesibles para el quebrantahuesos (áreas forestales, cercanías de núcleos habitados o presencia constante de personas, fosas asépticas, etc.). Por otra parte, muchos restos de cadáveres deben ser consumidos por cánidos salvajes y domésticos.

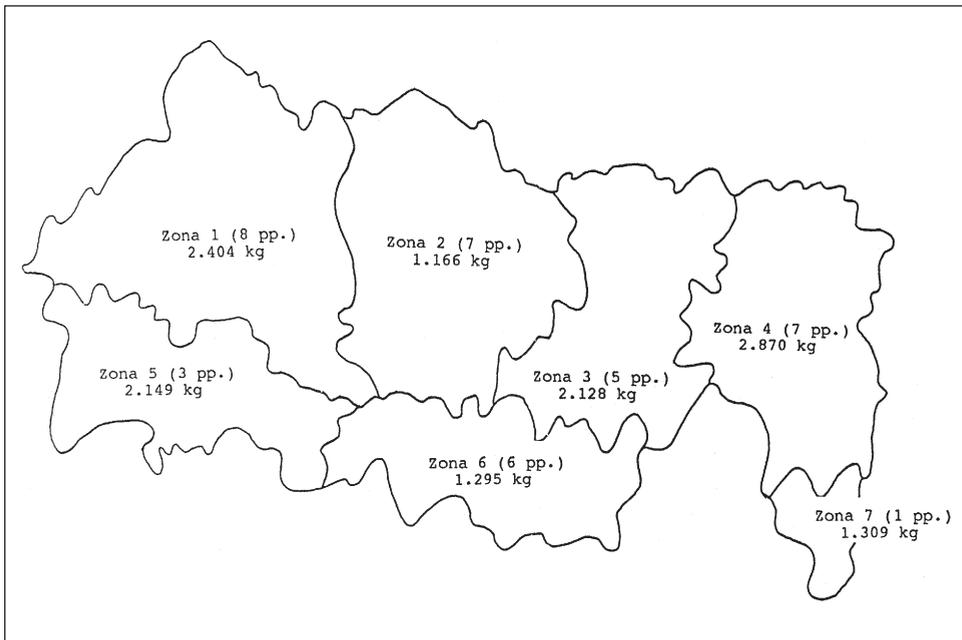
Las zonas con mayor abundancia de ganado son las de la Jacetania y extremo norte de la provincia de Zaragoza, el Sobrarbe oriental, la Riba-

gorza y las Sierras Exteriores occidentales (Mapa 1). En estas zonas los kilogramos teóricos aprovechables por territorio superan los 2.000 kg. Las zonas con menor disponibilidad de alimento son la del Serrablo, con poco más de 1.000 kg/territorio/año, y la de Guara y extremo occidental de las Sierras Exteriores, con cifras ligeramente superiores.

Disponibilidad de ungulados salvajes

La población del alto Pirineo, además de la ganadería, aprovecha otras fuentes de alimentación que le proporcionan los ungulados salvajes.

El sarrío, *Rupicapra p. pyrenaica*, constituye un recurso alimenticio importante. Algunas parejas deben depender en gran medida de las bajas de sarrío, sobre todo en territorios del alto Pirineo, donde es práctica-



Mapa 1. Distribución de la disponibilidad de alimento (kilogramos teóricos por territorio) procedente del ganado lanar y caprino en el área de distribución de los territorios de quebrantahuesos en Aragón.

mente inexistente la ganadería en los meses invernales, pues permanece semiestabulada, en el fondo de los valles, o alejada del Pirineo por la trashumancia.

La población de esta especie ha experimentado un incremento sustancial desde la creación de las Reservas Nacionales de Caza hace aproximadamente 30 años. La recuperación del quebrantahuesos ha sido paralela a la del sarrío y ha podido contribuir sustancialmente a la recolonización de algunas zonas orientales de la cadena pirenaica donde la ganadería escasea (GARCÍA, 1995).

Según los datos disponibles, el número de sarríos estimados en Aragón asciende a 7.780 ejemplares (Tabla II). Esta cifra debe de ser superior, ya que no se incluyen los censos de las áreas que no son Reservas de Caza, al no haber sido inventariadas hasta el momento. Si a esto le añadimos el incremento de ejemplares de los censos desde el año 1992, fecha a la que pertenecen gran parte de los datos, es bastante probable que el número de sarríos supere los 8.000 ejemplares.

Un total de 18 territorios de quebrantahuesos que se encuentran en el alto Pirineo (48,6% del Pirineo aragonés) aprovechan las bajas que se producen en la población de sarríos. No es posible calcular los kilogramos teóricos que pueden aprovechar, debido que no se ha podido estimar la mortalidad que sufre anualmente la población. En la tabla II se indica el número de parejas que hacen uso de cada zona de distribución del sarrío. Algunas unidades reproductoras explotan varias de estas zonas. Es destacable la densidad de sarríos de la Reserva de Caza de Benasque. En ésta, gran parte de los ejemplares abatidos en la caza del trofeo son abandonados en la montaña y seguidamente bajan los quebrantahuesos, generalmente preadultos, a comerlos (VIDALLER, com. pers.). Esta fuente de alimentación parece ir en aumento en las Reservas de Caza, por lo que puede amortiguar el descenso que se pueda producir en el futuro de la ganadería en la alta montaña. Aunque se desconoce la situación del sarrío fuera de las Reservas, al parecer es bastante precaria, lo que aconseja tomar medidas de protección y realizar un seguimiento que permita definir su situación actual.

Tabla II. Censos de sarrio (*Rupicapra pyrenaica*) en el área de distribución del quebrantahuesos en Aragón. Fuente: HIDALGO *et al.* (1994a, 1994b), HIDALGO (1990), HIDALGO (1995a, 1995b).

| Zonas | N.º de unidades reproductoras | N.º de sarríos | Año |
|---|-------------------------------|----------------|------|
| RESERVAS NACIONALES DE CAZA Y ESPACIOS PROTEGIDOS | | | |
| R Natural Larra-Belagua | 1 | 125 | 1992 |
| RNC Los Valles | 4 | 1450 | 1995 |
| RNC Viñamala | 2 | 1709 | 1992 |
| PN Ordesa y Monte Perdido | 5 | 780 | 1992 |
| RNC Los Circos | 4 | 1.190 | 1995 |
| RNC Benasque | 2 | 2.526 | 1992 |
| ÁREAS SITUADAS FUERA DE LAS RESERVAS DE CAZA | | | |
| Cotiella-Sierra Ferrera | 3 | ? | |
| Turbón | 2 | ? | |
| Noguera Ribagorzana, Llauset | 1 | ? | |
| TOTAL | | 7.780 | |

El ciervo (*Cervus elaphus*) tan apenas se encuentra extendido por el Pirineo aragonés. Su presencia, fruto de las repoblaciones efectuadas cuando se crearon las Reservas Nacionales de Caza, es importante en el valle del río Aragón y recientemente en el valle de Aísa y Aragüés del Puerto. Otro núcleo de menor importancia se encuentra en las Sierras Exteriores, concretamente en la vertiente noreste de la sierra de Santo Domingo. Este recurso escaso es de difícil aprovechamiento, ya que es una especie de costumbres forestales y por ello inaccesible para el quebrantahuesos. Sin embargo, se ha podido comprobar su consumo frecuente en los montes de La Garcipollera y áreas periféricas, donde la población de ciervos es muy densa (GARCÉS, com. pers.).

El corzo (*Capreolus capreolus*), como el anterior, debe de ser poco explotado por su baja densidad general y por lo difícil de su detección en ambientes forestales. Está presente de oeste a este de la comarca de la Jacetania y llega hasta el río Aragón. Hay pequeños núcleos de reciente formación en las cabeceras de los valles del río Ara y Arazas, Bielsa, Gistaín y Benasque.

El jabalí (*Sus scrofa*) se halla extendido en abundancia por toda el área de distribución del quebrantahuesos. Su aprovechamiento, como el de las especies anteriores, entraña probablemente dificultades por su inaccesibilidad. Generalmente, las piezas cobradas no se abandonan en el monte, ya que son aprovechadas por completo por los cazadores.

El bucardo (*Capra p. pyrenaica*) debió de ser un recurso alimenticio importante en el pasado, cuando esta especie ocupaba gran parte del Pirineo. Su regresión, motivada por un cúmulo de factores, entre los cuales la persecución fue el más importante, le ha conducido en la actualidad a su virtual extinción. La recuperación de esta subespecie se antoja muy improbable debido al limitado número de individuos que se han observado durante los últimos años, que asciende únicamente a tres, todos ellos hembras (LORENTE, 1993). La implantación de esta especie, especialmente en las Sierras Exteriores y Prepirineo, donde la presencia de *Bovidae* salvajes es inexistente y los ambientes son muy óptimos (abundantes figuras de *Capra* sp. en el arte levantino de la sierra de Guara), favorecería, teniendo en cuenta un posible retroceso de la ganadería extensiva, los recursos tróficos de los territorios de quebrantahuesos de estas dos subpoblaciones.

Los muladares

El quebrantahuesos en algunos territorios explota en gran medida los muladares existentes en cada uno de los pueblos o los propios de alguna granja. Los muladares cobran mayor importancia en los territorios situados en las Sierras Exteriores y el Prepirineo, por la baja disponibilidad de ungulados salvajes. En el alto Pirineo, cuando el ganado abandona los puertos, los quebrantahuesos también aprovechan los muladares de las explotaciones de semiestabulación para el invierno situadas en el fondo de los valles. Estos muladares perdieron su importancia cuando los animales de tiro fueron sustituidos por la maquinaria en la década de los años 70. Actualmente, los aportes más importantes en los muladares son de porcino, pero también suele haber algunas bajas de lanar y caprino y restos de mataderos de estas especies potencialmente explotables.

La normativa oficial vigente prohíbe abandonar los cadáveres en el campo; es obligatoria la eliminación mediante diferentes métodos de las

bajas que se producen (incineración, enterramiento). Por ello los muladares son instalaciones clandestinas, que afortunadamente los ganaderos siguen utilizando en las zonas con presencia de aves carroñeras por sus ventajas económicas (SUNYER, 1992). Es importante estudiar la evolución de esta fuente de alimentación. Para ello se está recogiendo información de muladares utilizados por el quebrantahuesos y otras carroñeras, para tratar de regularizarlos con el Servicio de Producción y Sanidad Animal, que tiene las competencias en esta materia.

La alimentación suplementaria

A lo largo de los años ochenta se crean varios puntos de alimentación suplementaria para el quebrantahuesos en el Pirineo. El objeto de su creación fue el de reducir la mortalidad juvenil facilitando alimento en los meses invernales y evitando el erratismo, así como potenciando la productividad de las parejas nidificantes (HEREDIA, 1991). La situación de los comederos coincide con áreas adecuadas para la presencia de jóvenes por su tranquilidad, buenas condiciones de vuelo y zonas de descanso, sin presencia de caza, tendidos eléctricos y trasiego de personas. La frecuencia de los aportes depende del uso de cada comedero y varía de una semana a dos. Al tratarse de comederos específicos para el quebrantahuesos, los aportes se componen fundamentalmente de extremidades; las patas de ovejas que desperdician los mataderos son el aporte más importante. En 1987 empiezan a funcionar de forma oficial varios cebaderos de quebrantahuesos en las Sierras Exteriores (GÓMEZ, 1990a). En el año 1995 funciona un total de ocho comederos de alimentación suplementaria: tres en el alto Pirineo, dos en el Prepirineo, dos en las Sierras Exteriores y uno en el Sistema Ibérico.

CONCLUSIONES

Los recursos alimenticios disponibles para el quebrantahuesos en el Pirineo aragonés son actualmente suficientes. No obstante, al depender de la ganadería extensiva de ovino y caprino, cualquier cambio en su explotación, como la estabulación y la eliminación de cadáveres, puede repercutir negativamente en su aprovechamiento por el quebrantahuesos. El sarrío es

un complemento alimenticio importante durante el invierno en los territorios situados en el alto Pirineo, de modo que es necesario potenciar sus poblaciones situadas en los macizos montañosos aislados. Debido a la ausencia de ungulados salvajes aprovechables en las Sierras Exteriores y Prepirineo, sería necesario fomentar su presencia con especies potencialmente adaptables a estas zonas. Es preciso establecer los nuevos puntos de alimentación suplementaria en las zonas con menor disponibilidad de alimento.

BIBLIOGRAFÍA

- ANTOR, R.; Díez, Ó.; Gil, J. A.; Lorente, L.; Báguena, G.; Guiral, J., 1995. *Demography of the Pyrenean population of Bearded Vulture (Gypaetus barbatus): an assessment of the priorities for its monitoring and conservation*. En prensa.
- CANUT, J.; GARCÍA, D.; HEREDIA, R. y MARCO, J., 1987. Status, características ecológicas, recursos alimenticios y evolución del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en la vertiente sur de los Pirineos. *Acta Biologica Montana*, 7: 83-99.
- CLOUET, M., 1984. Données récentes sur le statut, la démographie et les ressources des territoires du gypaète barbu dans la moitié orientale des Pyrénées. *Rapinéraires méditerranais*, II: 17-24.
- GARCÍA, D., 1995. Sarríos y quebrantahuesos en el Pirineo catalán. *Quercus*, 109: 34.
- GARCÍA RUIZ, J. M. y LASANTA MARTÍNEZ, T., 1992. Crisis de la trashumancia a abandono de los recursos ganaderos en el Pirineo aragonés. *Quercus*, 80: 26-32.
- GÓMEZ, D., 1990a. *Resultados de los comederos artificiales de quebrantahuesos 1988-1989*. DGA. Informe.
- GÓMEZ, D., 1990b. El quebrantahuesos *Gypaetus barbatus*: una especie en peligro de extinción. *Surcos de Aragón*, 22: 39-42.
- HEREDIA, R., 1991. Alimentación suplementaria. In: *El quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en los Pirineos*. R. Heredia y B. Heredia (eds.): 101-108.
- HIDALGO, R.; GARCÍA GONZÁLEZ, R. y HERRERO, J., 1994a. Gestión de las poblaciones de sarrío. *Trofeo*, junio 1994: 36-41.
- HIDALGO, R.; CANUT, J.; HERRERO, J. y GARCÍA GONZÁLEZ, R., 1994b. Biología, ecología y conservación del sarrío en el Pirineo español. *Quercus*, 109: 31-36.
- HIDALGO, R., 1995a. *Censo de la población de sarríos en la Reserva de Caza de Los Valles*. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. DGA. Informe.
- HIDALGO, R., 1995b. *Censo de la población de sarríos en las Reservas de Caza de Los Circos*. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. DGA. Informe.

- HIRALDO, F.; DELIBES, M. y CALDERÓN, J., 1979. *El quebrantahuesos: sistemática, taxonomía, biología, distribución y protección*. Monografías, 22. ICONA. 183 pp.
- LORENTE, L., 1993. *Seguimiento del bucardo (Capra p. pyrenaica), en el valle de Ordesa. Temporada 1993*. Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. Informe.
- LORENTE, L., 1995. *Censo y control de la reproducción y estudio de los territorios de quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en el Pirineo aragonés*. Diputación General de Aragón. Informe.
- SUETENS, W., 1974. Otra breve nota sobre alimentación de *Gypaetus barbatus*. *Ardeola*, 19: 347.
- SUNYER, C., 1992. La importancia de los muldares en la conservación de las rapaces carroñeras. *Quercus*, 78: 14-23.
- TERRASSE, J. F., 1981. *Recensement succès de reproduction et alimentation du gypaète barbu dans les Pyrénées françaises*. Rapaces Méditerranéens, CROP, Aix-en-Provence.

ESTUDIO FITOCENOLÓGICO DEL MACIZO DEL TURBÓN (PREPIRINEO CENTRAL), II: PASTOS¹

Josep-Maria NINOT²

RESUMEN.—En este trabajo se expone una parte de los resultados del estudio fitocenológico del Turbón y de las sierras que lo rodean, como complemento a una obra que contiene un catálogo florístico y mapas de vegetación de dicha zona. Para cada syntaxón se dan los correspondientes inventarios representativos tabulados y una descripción fitocenológica. Dominan y se hallan muy diversificadas las comunidades xerófilas, de la alianza *Aphyllanthion* en las vertientes meridionales submontanas y montanas y de *Ononidion* o de *Festucion scopariae* a más altitud, en las crestas, altiplanicies rocosas y cimas. Los pastos de tipo mesófilo se restringen a las superficies con buen suelo de los pisos montano (*Bromion*) y subalpino (*Nardion*, principalmente). En el aspecto sintaxonómico, se proponen como nuevas dos asociaciones (*Onosmo-Caricetum humilis* y *Anthyllido-Festucetum nigrescentis*) y una subasociación (*Brachypodio-Aphyllanthes brassicetosum turbonis*), y se discute la validez del *Carici brevicollis-Oxytropidetum foucaudii* Gruber 1978.

ABSTRACT.—*Phytocoenological study of Turbón massif (Central Pre-Pyrenees), II: pastures and grasslands.* After a paper dealing with the flora and the vegetation mapping of Turbón massif and surrounding ranges, I expose the

¹ Este trabajo ha sido subvencionado mediante los proyectos 70-84 de la CAICYT (Estudios sobre la flora y la vegetación del Prepirineo central) y PB92-547 de la DGICYT (Estudios geobotánicos del área pirenaica correspondiente a la hoja 216 [Bellver]).

² Departament de Biologia Vegetal & Centre de Recerca d'Alta Muntanya. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. E-08028 BARCELONA.

results of a complementary phytocoenological study. Grasslands and pastures are the subject of the paper, which contains tables of *relevés* and phytocoenological descriptions for the syntaxa recognized. Xerophilous communities clearly dominate and are very diversified; associations of *Aphyllanthion* are located on south-facing submontane and montane slopes, whereas those of *Ononidion* or *Festucion scopariae* settle on higher altitudes, in crests, rocky plateaux and summits. Mesophilous grasslands and pastures occur only on deep soils of montane and subalpine belts (mainly *Bromion* and *Nardion*). As for syntaxonomy, two new associations (*Onosmo-Caricetum humilis* and *Anthyllido-Festucetum nigrescentis*) and one subassociation (*Brachypodio-Aphyllanthes brassicetosum turbonis*) are proposed, and *Carici brevicollis-Oxytropidetum foucaudii* Gruber 1978 is discussed as doubtful.

KEY WORDS.—Vegetation, *Sedo-Scleranthetea*, *Festuco-Brometea*, *Rosmarinetea*, *Ononidetea*, *Elyno-Seslerietea*, *Juncetea trifidi*, Pyrenees.

INTRODUCCIÓN, ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

En una obra monográfica anterior (NINOT *et al.*, 1993) publicamos la flora y los mapas de vegetación correspondientes a los macizos del Turbón y del Sis, así como una breve descripción de la vegetación, unos itinerarios botánicos y una introducción que trataba sobre aspectos geográficos, geológicos, climáticos y sociológicos de la zona. Pareció más adecuado publicar el estudio fitocenológico completo del sector del Turbón, que llevé a cabo paralelamente, en forma de artículos temáticos (NINOT, 1996); el que ahora presento se refiere a las comunidades de pasto, desde las xerófilas de influencia mediterránea hasta las mesófilas de tipo alpino, incluyendo además praderitas terofíticas y formaciones subarbuscivas abiertas.

El área de estudio está formada por el macizo del Turbón y las sierras que lo rodean (Ballabriga, Jordal, Cerbín y Baciero). Equivale a unos 170 km² y corresponde al sector de los Prepirineos interiores limitado por los ríos Ésera (al oeste) e Isábena (al este; Fig. 1). La zona se extiende entre unos 700 m s. m., en la cubeta de Campo, y 2.492 m de altitud, en la cima del Turbón, de forma que en ella se hallan representados los pisos submontano, montano, subalpino y alpino (muy reducido). Como en muchos otros macizos similares, existe una fuerte disimetría fitogeográfica entre las vertientes meridional y septentrional, perceptible a primera vista en el matiz netamente más xérico de las comunidades de la primera. Además, la vertiente sep-

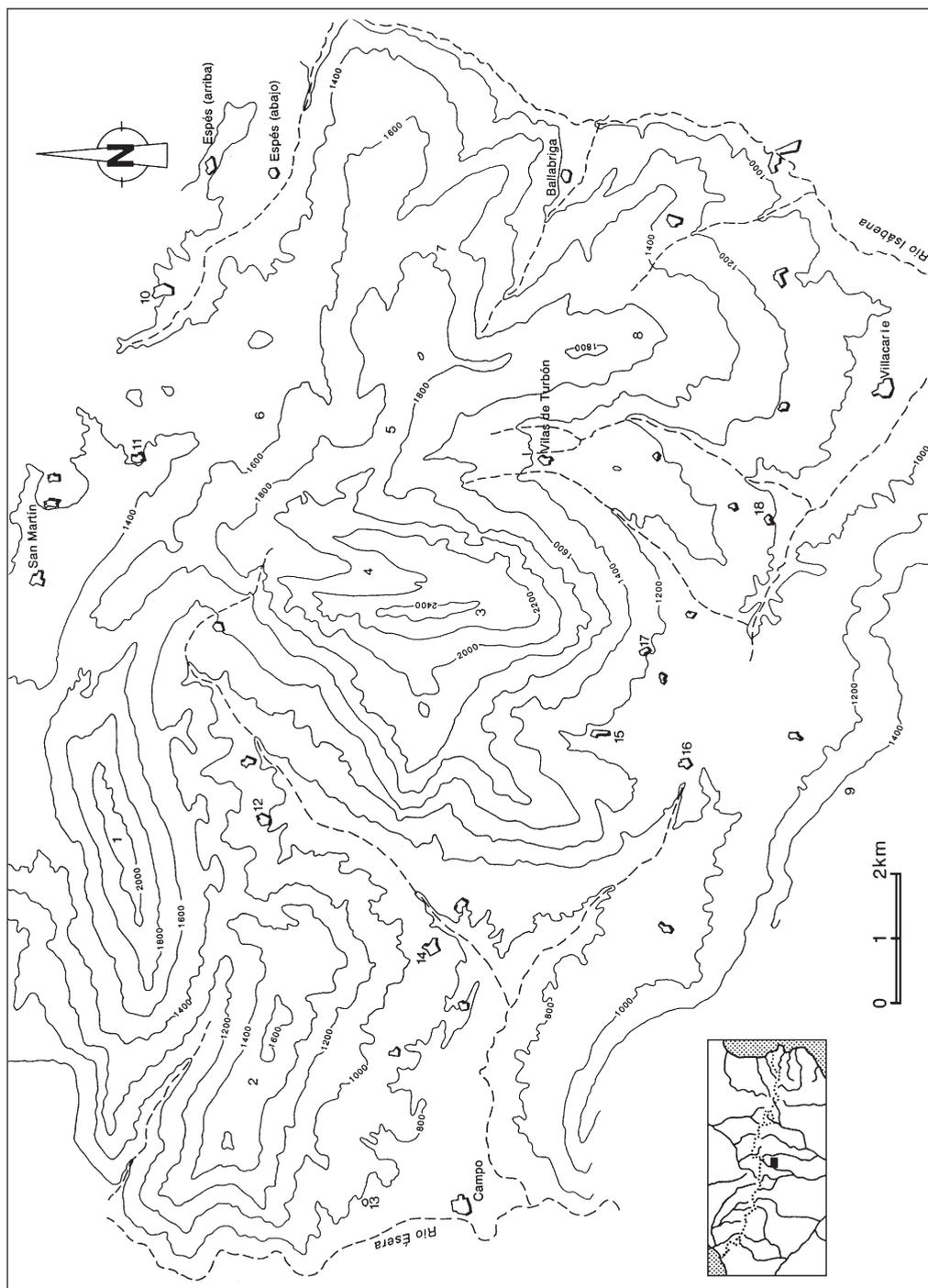


Fig. 1. Mapa de la zona estudiada y localización de la misma en los Pirineos. Los números representan localidades: 1, sierra de Baciero; 2, Cerbín; 3, Turbón; 4, barranco de San Adrián; 5, sierra de las Aras; 6, Selvapiana; 7, sierra de Ballabriga; 8, Planatozal; 9, sierra del Jordal; 10, Abella; 11, La Muria; 12, Lliert; 13, Belbedé; 14, Aguascaldas; 15, Padarnín; 16, Eixeia; 17, Pueyo; 18, Torlaribera (Torre la Ribera).

tentrional, que sólo desciende hasta el piso montano, contiene notables superficies arboladas a causa de su relieve abrupto, poco adecuado para los pastos. Ello contrasta con el aspecto de la vertiente meridional, muy deforestada; sus pisos submontano y montano son relativamente suaves y sirven de asiento a un buen número de pequeños núcleos de población con sus correspondientes áreas de campos de labor y de pastos secos.

En general, el roquedo es carbonatado, formado principalmente por calizas cretácicas y por margas eocénicas. Los suelos son mayoritariamente carbonatados, y calcícola la vegetación dominante; sólo en algunos rellanos y umbrías altimontanos o subalpinos se desarrollan comunidades calcífugas, que denotan descarbonatación edáfica. El relieve es variado y complejo; resulta medianamente montuoso en el piso submontano y en la base del montano, pero se vuelve abrupto a más altitud. El rasgo fisiográfico más peculiar lo constituyen las agrestes formas de la parte superior del Turbón, que condicionan una gran extensión de superficies rocosas.

El clima del piso submontano es de tipo submediterráneo, con 10-12°C de temperatura media anual, precipitaciones de entre 900-1.000 mm anuales y un periodo estival que no llega a la aridez pero que resulta notablemente desfavorable para la vegetación. El piso montano y la base del subalpino deben ser progresivamente más lluviosos y frescos, como manifiesta la vegetación más exuberante. Sin embargo, hacia las cumbres, aunque las precipitaciones puedan ser superiores, los contrastes térmicos y los vientos desecantes suponen limitaciones muy notables para la vegetación.

La obra general ya citada (NINOT *et al.*, 1993) contiene un tratamiento más detallado de los aspectos geográficos, geológicos y climáticos de la zona estudiada y permite la localización cartográfica de las comunidades que ocupan áreas suficientemente extensas. Igualmente, la nomenclatura y el tratamiento sistemático de los taxones que aparecen en este trabajo siguen los criterios allí utilizados.

En el estudio fitocenológico del Turbón he partido de la toma en el campo de unos 350 inventarios de vegetación, según la metodología de la escuela Sigmatista de Zürich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1979). He contado para ello, en ciertas ocasiones, con la ayuda de algunos colegas, a quienes desde aquí agradezco la colaboración (E. Carrillo, L. Chamorro, S. March,

F. X. Sans, J. A. Sesé, I. Soriano y J. Vigo). Las campañas se han desarrollado principalmente en las primaveras y veranos del periodo 1985-1991, con la intención de muestrear de una forma representativa las comunidades más extendidas o más particulares. Tras una primera discriminación de inventarios en grupos de comunidades afines, se ha utilizado el paquete de programas XTRINAU (FONT, 1990) para su tratamiento informatizado, hasta la construcción de tablas definitivas ordenadas sintaxonómicamente. En los resultados que siguen, para cada asociación reconocida se da, además de la correspondiente tabla de inventarios, una descripción que incluye aspectos fisonómicos, florísticos, corológicos, ecológicos y sintaxonómicos; su clasificación jerárquica en unidades superiores se expresa en la tabla XV. He ordenado las comunidades desde las más mediterráneas o de menor altitud hasta las menos xéricas o bien de carácter más alpino. Para el tratamiento de todo el conjunto de pastos vivaces de cariz mediterráneo, he considerado las clases *Rosmarinetea* y *Festuco hystricis-Ononidetea striatae*, siguiendo a RIVAS-MARTÍNEZ *et al.* (1991b), lo cual permite expresar con relativo acierto las relaciones entre comunidades. Sin embargo, como aspecto menos satisfactorio, debe tenerse en cuenta que muchos taxones calcícolas más o menos eurioicos (*Carex humilis*, *Koeleria vallesiana*, *Teucrium polium* ssp. *polium*...) son comunes a ambas, de forma que deben ser relegados a la condición de acompañantes; de un modo parecido, un conjunto florístico notable une las clases *Festuco-Ononidetea* y *Elyno-Seslerietea*. Finalmente, el grupo de comunidades dominadas por *Echinopartum horridum* no muestra, en mi opinión, suficiente singularidad florística como para mantener la alianza *Echinopartion horridi* Rivas-Mart. *et al.* 1991 y por ello las incluyo en *Ononidion striatae* a la espera de un tratamiento más profundo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comunidades de terófitos

1. **Cerastietum pumili** Oberd. et Müll. 1961 (Tabla I)

Se incluyen en esta asociación pequeñas praderitas dominadas por terófitos de espectro amplio (*Medicago rigidula*, *M. minima*, *Trifolium scabrum*, *Arenaria serpyllifolia*...). Ocupan rellanos con suelo poco profundo,

muy seco en verano; en la zona, se encuentran ligadas a las áreas de calizas jurásicas de la vertiente meridional del Turbón, en el piso submontano. Se hallan en contacto con pastos de mayor porte y de período activo más largo (*Aphyllanthion*, principalmente), con matorrales diversos que ocupan suelos más favorables o bien con vegetación de terrenos rocosos. En conjunto, es una comunidad bastante esporádica, ligada al dominio de los carrascales (*Buxo-Quercetum rotundifoliae*).

Florísticamente, el *Cerastietum pumili* se caracteriza a la vez por especies de *Alysso-Sedion* o de *Sedo-Scleranthetea* y por terófitos netamente mediterráneos, transgresivos de *Thero-Brachypodion*. Esta situación sintaxonómica corresponde a la subasociación **scleropoetosum rigidae** Molero et Vigo 1981, a la que pertenecen la mayor parte de los ejemplos. De otro lado, en terrenos algo removidos (márgenes de pistas...) o en rellanos pisoteados, frecuentemente con suelo pedregoso, la comunidad incorpora ciertas especies como *Vulpia myuros*, *Medicago lupulina* o *Chaenorhinum minus*, diferenciales de la subasociación **aperetosum interruptae** Carrillo et Font 1988. Ambas subasociaciones se conocían ya de diversas localidades pirenaicas y prepirenaicas, prácticamente todas más orientales (CARRILLO & FONT, 1988).

Pastos submontanos y montanos de afinidad mediterránea

2. **Festuco indigestae-Saturejetum montanae** G. Monts. ex X. Font 1993 (Tabla II)

Comunidad pionera que coloniza suelos pedregosos y hasta gleras fijadas, siempre sobre calizas duras y permeables. Se instala en ambientes soleados y resguardados, en las vertientes meridionales del macizo, desde las cotas inferiores (donde puede aparecer en algún guijarral fluvial) hasta más de 1.500 m de altitud. Destaca fisonómicamente por su cobertura relativamente baja y por estar dominada por ciertos caméfitos (*Satureja montana*, *Genista scorpius*, *Euphorbia nicaeensis*, *Lavandula angustifolia* ssp. *pyrenaica*...). Se trata de una comunidad poco caracterizada fitocenológicamente. A nivel de asociación, se individualiza tan sólo por la combinación preferente de las especies citadas, mientras que los taxones de *Aphyllanthion* son poco constantes. Por otro lado, contiene especies glareícolas,

como *Ptychotis saxifraga*, *Ononis natrix*, *Melica ciliata*, *Plantago sempervirens*... De hecho, debe interpretarse como un estadio dinámico intermedio entre las comunidades glareícolas y los típicos pastos de *Aphyllanthion* (*Brachypodio-Aphyllanthesetum* en el piso submontano, *Genisto-Lavanduletum* en el montano). En la tabla adjunta los dos primeros inventarios, tomados a menor altitud, representan una forma algo termófila de la asociación (con *Brachypodium retusum*, *Dichanthium ischaemum*...) diferenciada de los ejemplos típicos (inv. 3-7). Desde el punto de vista sintaxonómico, el *Festuco-Saturejetum* puede clasificarse, dentro de la alianza *Aphyllanthion*, en la subalianza *Ononido-Santolinienion* X. Font 1993, que corresponde a pastizales abiertos, con frecuencia colonizadores de taludes pedregosos, y que se diferencia por la presencia de caméfitos colonizadores (*Plantago sempervirens*, *Thymus vulgaris*, *Ononis natrix*...).

El *Festuco-Saturejetum* se ha citado tan sólo de la parte oriental del Prepirineo oscense, aunque posiblemente se halle más extendido. G. MONTSERRAT (1986) lo dio a conocer del cercano Cotiella, aunque el único inventario efectivamente publicado (holótipo) procede precisamente de las cercanías de Llert, al pie del Turbón (FONT, 1993: tabla 34).

3. **Brachypodio phoenicoidis-Aphyllanthesetum** O. Bolòs 1956 em. 1957 (Tabla III)

De entre los típicos pastos de *Aphyllanthion*, incluimos en esta asociación aquellos que no tienen apenas diferenciales mesófilas relacionadas con los *Brometalia* y que, además, suelen presentar buenas características de alianza y de orden (*Linum suffruticosum* ssp. *milletii*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Avenula bromoides*, *Teucrium polium*, *Asperula cynanchica*, *Thymus fontqueri*...). En ella tienen un cierto protagonismo algunas gramíneas mesoxerófilas como *Brachypodium phoenicoides* o *Bromus erectus*, así como la mata espinosa *Genista scorpius*, dependiendo del régimen de fuego y pastoreo.

El *Brachypodio-Aphyllanthesetum* se halla muy extendido en las vertientes meridionales de la zona, principalmente en el piso submontano (900-1.300 m), aunque en laderas abrigadas puede subir hasta los 1.500 m. Vive en suelos carbonatados, en general pedregosos o rocosos, relativamente profundos pero secos en verano. En su mayor parte debe considerarse un

pasto de sustitución del quejigar (*Buxo-Quercetum quercetosum subpyrenaicae*), bosque muy mermado en la zona. De hecho, abundan las comunidades mixtas de quejigar y pasto, en forma de *Brachypodio-Aphyllantheum* con un vuelo disperso de *Quercus cerrioides*.

Aunque el *Brachypodio-Aphyllantheum* típicamente se conocía de áreas mucho más orientales (montañas catalanídicas...; cf. BOLÒS, 1976), también se ha citado de los Prepirineos centrales (CARRERAS *et al.*, 1993; G. MONTSERRAT, 1987). En los inventarios del Turbón, y respecto a los más típicos, destaca entre otros detalles la presencia de *Thymus fontqueri*, frecuente en todas las comunidades de *Aphyllanthion* del ámbito del estudio.

En la tabla adjunta, los inventarios 2-9 son una muestra de la subasociación típica (= **brachypodietosum phoenicoidis**, corr. nom.), la más frecuente. El número 1 destaca por su carácter general más xérico, traducido en la presencia de ciertas diferenciales como *Brachypodium retusum* o *Convolvulus cantabrica*; por ello lo consideramos incluido en la subasociación **brachypodietosum retusi** O. Bolòs (1959) 1960, corr. nom. (= *sideritido-brachypodietosum retusi*). Corresponde a los pastos de la zona inferior, seca y menos fría, y perteneciente al dominio del carrascal (*Buxo-Quercetum rotundifoliae*). Finalmente, los inventarios 10-13 muestran una comunidad de baja cobertura, poco diversa florísticamente, que coloniza suelos muy arcillosos y con un marcado contraste hídrico estacional, anegados en invierno y primavera y muy secos en verano. Puede considerarse una forma empobrecida del *Brachypodio-Aphyllantheum*, aunque la presencia de ciertas especies resistentes a dicho contraste, especialmente de *Brassica repanda* ssp. *turbonis*, aconseja diferenciarla como una nueva subasociación, **brassicetosum turbonis**, subass. nova (inv. tipo, núm. 10).

4. **Genisto horridae-Lavanduletum pyrenaicae** O. Bolòs et P. Monts. 1983 (Tabla IV, inv. 1-9)

En ambientes parecidos a los de la asociación anterior, aunque a mayor altitud, los pastos de *Aphyllanthion* pierden especies termófilas (entre ellas, ciertas características del orden y de la clase) a la vez que incorporan algún taxón mesófilo relacionado con los *Brometalia* o con los *Ononidetalia striatae* (*Cirsium acaule*, *Carex humilis*, *Globularia cordifolia*...). Al mis-

mo tiempo, suelen contener el espinoso *Echinopartum horridum* o erizón, en proporciones variables dependiendo de aspectos sindinámicos. En efecto, el fuego seguido de pastoreo poco intenso o irregular lleva a la dominancia casi absoluta de *Echinopartum* (P., J. M. & G. MONTSERRAT, 1984), con el consiguiente empobrecimiento en diversidad e interés pastoral.

Estos pastos corresponden al *Genisto-Lavanduletum* (= *Echinoparto-Lavanduletum*), asociación que debe ser entendida como una comunidad claramente enmarcable en *Aphyllanthion* y diferenciada por la presencia de *Echinopartum* y de algún otro taxón de cariz montano y mesófilo. La comunidad del Turbón carece de alguna de las especies características dadas en la descripción del *Genisto-Lavanduletum*, aunque se corresponde bien con esta asociación por su contenido general. Es muy común en todo el piso montano (1.100-1.500 m), sobre laderas pedregosas o algo rocosas, carbonatadas. Sustituye quejigares y pinares xerófilos de *Pinus sylvestris*, los cuales actualmente ven favorecida su recuperación debido a la escasa presión de pastoreo. Dicha asociación, descrita de la Jacetania (BOLÒS & MONTSERRAT, 1983), se conoce ya de diversos puntos del Prepirineo oscense (Guara, Cotiella...; cf. J. M. MONTSERRAT, 1986; G. MONTSERRAT, 1987).

5. **Thymo vulgaris-Globularietum cordifoliae** O. Bolòs 1954 (Tabla IV, inv. 10)

Disponemos de un solo inventario de esta asociación, que resulta muy rara en la zona, en contraste con su frecuencia en áreas más orientales (BOLÒS, 1976; FONT, 1993). Aparece colonizando algunas superficies bastante rocosas, en sustrato margoso. Su escasez quizá se deba al hecho de que las comunidades con erizón (*Junipero-Echinopartum* y *Genisto-Lavanduletum*) se muestran muy competitivas en el piso montano de la zona y ocupan los hábitats que serían adecuados para ella.

6. **Plantagini mediae-Aphyllanthetum** O. Bolòs (1948) 1956 (Tabla IV, inv. 11 y 12)

Asociación de cariz mesófilo que contiene, entre un importante núcleo de plantas de *Aphyllanthion* y de unidades superiores, notables diferencia-

les ligadas a los pastos medioeuropeos, principalmente características de *Bromion* y *Brometalia*. En diversas áreas prepirenaicas de clima submediterráneo el *Plantagini-Aphyllanthetum* es una asociación muy común, que representa el tránsito entre las dos alianzas (BOLÒS, 1976; CARRERAS *et al.*, 1993...). En la zona del Turbón, submediterránea pero de matiz algo seco y continental, se restringe a ciertos declives más o menos umbríos y con buen suelo de la vertiente meridional, en los pisos submontano y montano.

7. *Erinaceo-Scabiosetum graminifoliae* G. Monts. 1986

Asociación descrita por G. MONTERRAT (1986) del pie del Turbón (solana de Eixea, 1.000-1.250 m), donde coloniza una solana rocosa, muy erosionada y desfavorable. Se trata de una comunidad muy abierta (20-35% de cobertura) en la que destaca la combinación florística de la rara *Scabiosa graminifolia*, *Erinacea anthyllis* y diversos taxones calcícolas y xerófilos. Dentro de ella, su autor distinguió, además de una subasociación típica, la subasociación *euphorbietosum minutae*. La singularidad florística del *Erinaceo-Scabiosetum* avala su rango de asociación diferenciada, si bien en nuestra opinión debe incluirse en la subalianza *Saturejo-Erinaceion anthyllidis*, alianza *Sideritido-Salvion lavandulifoliae* (*cf.* IZCO & MOLINA, 1988), y no en *Aphyllanthion*, a pesar de que contenga algunos taxones de esta última.

Por nuestra parte, sólo hemos observado esta asociación en su misma localidad clásica. De allí proviene el siguiente inventario, que completa la descripción original.

Datos: 1160 m s. m., BG9295, 5-7-1987; orient. 15° S; superf.: 100 m²; recubr.: 40%).

Características de asociación y de alianza: *Salvia lavandulifolia* 2.2, *Erinacea anthyllis* 1.1, *Scabiosa graminifolia* +.

Características de orden y clase y transgresivas de *Festuco-Ononidetea*: *Thymelaea tinctoria* ssp. *nivalis* +, *Avenula pratensis* ssp. *iberica* 1.2, *Carex humilis* 1.2, *Fumana ericoides* 1.1, *Helianthemum oelandicum* ssp. *italicum* 1.1, *Lavandula latifolia* 1.2, *Teucrium polium* ssp. *polium* 1.1, *Aphyllanthes monspeliensis* +, *Euphorbia nicaeensis* +, *Lithodora fruticosa* +, *Satureja montana* +, *Globularia cordifolia* +.

Acompañantes: *Jasonia saxatilis* 1.2, *Stipa offneri* 1.2, *Thymus vulgaris* 1.1, *Brachypodium retusum* +, *Buxus sempervirens* +, *Carex halleriana* +, *Genista scorpius* +, *Teucrium chamaedrys* +, *Trinia glauca* +.

8. **Junipero-Echinopartetum horridi** Rivas-God. et Rivas-Mart. 1967 (incl. *Arenario-Echinopartetum horridi* J. M. Monts. 1984, non *Genisto horridae-Lavanduletum pyrenaicae* O. Bolòs et P. Monts. 1983) (Tabla V, inv. 1-13)

Se trata de una formación subarborescente y espinosa, de aspecto xeracántico, que se localiza en crestas y en vertientes rocosas venteadas, entre los 1.300 m y los 1.750 m, en laderas de orientación meridional o intermedia de toda la zona. Condicionan su aparición un suelo esquelético y un topoclima desapacible, con vientos frecuentes y temperaturas contrastadas. Destaca fisonómicamente por la dominancia de *Echinopartum horridum*; en el aspecto florístico, el *Junipero-Echinopartetum* es una comunidad más bien pobre, que se identifica por una baja o nula presencia de plantas termófilas indicadoras de *Aphyllanthion* o de *Rosmarinetalia* y porque suele contener algunos taxones orófilos ligados a las comunidades de *Ononidetalia* (*Arenaria aggregata*, *Fumana procumbens*, *Lavandula angustifolia* ssp. *pyrenaica*...). Por todo ello, y siguiendo a BOLÒS & MONTSERRAT (1983), a P., J. M. & G. MONTSERRAT (1984) y a J. M. MONTSERRAT (1986), consideramos que no debe confundirse con el *Genisto horridae-Lavanduletum pyrenaicae* (al menos con su subasociación *typicum*). Ambas asociaciones comparten en algunos casos la fisonomía (dominancia de *Echinopartum*) y algunas plantas de espectro amplio. Sin embargo, muestran sendos fondos florísticos netamente diferenciados, a pesar de que algún inventario concreto pueda resultar de adscripción difícil.

9. **Carici brevicollis-Echinopartetum horridi** J. M. Monts. 1986 (Tabla V, inv. 14)

Esta asociación corresponde a las comunidades de erizón (*Echinopartum horridum*) que se establecen hacia el límite altitudinal superior de distribución de dicha especie, en la base del piso subalpino. Por ello, se caracteriza florísticamente por la combinación del dominante erizón, un buen número de taxones comunes en los *Ononidetalia* y algunas plantas transgresivas de *Festucion scopariae*. Se conocía del Pirineo y Prepirineo oscenses, aunque de localidades más occidentales que el Turbón (Guara, Ordesa...; cf. J. M. MONTSERRAT, 1986; RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1991).

10. *Aphyllantho-Lavanduletum pyrenaicae* O. Bolòs 1960

En la monografía de FONT (1993) sobre pastos xerófilos pirenaicos, dicho autor atribuye cuatro inventarios realizados en las cercanías de Lleret al *Aphyllantho-Lavanduletum pyrenaicae*. En mi opinión, y a pesar de algunas similitudes florísticas, dichos inventarios no encajan bien con la descripción de esta asociación; entre otras diferencias, carecen en absoluto de la mayor parte de las características de asociación (*Genista cinerea*, *Astragalus purpureus*, *Linum viscosum*...). De esta forma, el *Aphyllantho-Lavanduletum* quedaría restringido, según los datos conocidos, a la comarca del Pallars Jussà, de donde fue descrito (BOLÒS, 1960). De los inventarios publicados por FONT (*op. cit.*), según mi opinión dos deberían atribuirse al *Brachypodio-Aphyllanthetum* (p. 187 y núm. 6 de la tabla 30), uno al *Plantagini-Aphyllanthetum* (tb. 30, núm. 8) y otro (tb. 30, núm. 7) al *Festuco-Saturejetum* (según el mismo autor afirma en su tabla 34).

Pastos de alta montaña de afinidad mediterránea

11. **Onosmo bubanii-Caricetum humilis** Carreras, Carrillo, Ninot, Soriano et Vigo, ass. nova (Tabla VI; holótipo, inv. 2)

Es un pastizal xerófilo que se halla en la base del piso subalpino y en la parte superior del montano (1.650-2.000 m): sierra de Ballabriga, collado de la Plana, etc. Allí ocupa superficies algo rocosas, poco inclinadas y situadas en ambientes abiertos (collados, parte superior de laderas...), sometidas a frecuentes vientos desecantes. El suelo, procedente de la edafización de calizas duras, es pedregoso e irregular y resulta considerablemente seco en verano. En el aspecto paisajístico, el *Onosmo-Caricetum* entra en contacto con pastos mesófilos (*Alchemillo-Festucetum*, *Alchemillo-Nardetum*), que ocupan rellanos o depresiones con mejor suelo, o bien con pastos xerófilos (*Saponario-Festucetum scopariae*, *Anthyllido-Festucetum nigrescentis*), que colonizan laderas más rocosas y en general situadas a mayor altitud. En conjunto, todos estos pastizales sustituyen mayoritariamente bosques secos de *Pinus sylvestris*.

Entre las plantas más frecuentes y abundantes del *Onosmo-Caricetum* dominan las de los *Ononidetalia striatae* (*Globularia cordifolia*, *Carex*

humilis, *Anthyllis montana*, *Helianthemum oelandicum* ssp. *alpestre*...), al lado de algunas características de *Festucion scopariae* (*Androsace villosa*, *Onosma bubanii*, *Arenaria tetraquetra*...) y taxones pratenses eurioicos, en parte de *Brometalia* (*Potentilla neumanniana*, *Bromus erectus*, *Merendera montana*, *Carex caryophyllea*...). Esta combinación particular aconseja describir dicha comunidad como una nueva asociación, que representa una forma relativamente xerofítica y de baja altitud de la alianza *Festucion scopariae*, cercana al *Ononidion striatae*. Además de las localidades del Turbón, conocemos el *Onosmo-Caricetum* también de los Prepirineos orientales (Cadí oriental y Montgrony; datos propios y SORIANO, 1992); es decir, su área ocupa una buena parte de los Prepirineos interiores centro-orientales.

12. Saponario caespitosae-Festucetum gautieri Gruber ex Ninot 1988 (excl. *Serratulo nudicaulis-Asperuletum pyrenaicae* P. Monts. et Villar 1987) (Tabla VII)

Asociación conocida de los Prepirineos centrales interiores, incluida la zona de estudio (GRUBER, 1978: tabl. 27, inv. 5-9; NINOT, 1988; RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1991). Corresponde a un pastizal xerófilo, abierto (30-65%) y formado por una buena diversidad de tipos biológicos: graminoides (*Festuca gautieri*, *Koeleria vallesiana*...), pulvinulares (*Arenaria tetraquetra*, *Galium pyrenaicum*...), subarbustivos difusos (*Helianthemum oelandicum* ssp. *alpestre*, *Globularia repens*...), rosulados (*Oxytropis* sp. pl., *Seselinanum*...), etc. En el aspecto sintaxonómico, su individualización se debe a la presencia constante de taxones generales de *Festucion scopariae* y de *Ononidetalia striatae* junto con ciertas diferenciales de cariz oromediterráneo xerofítico (*Jurinea humilis*, *Arenaria tetraquetra*...); en comparación con el *Festucetum scopariae* Br.-Bl. 1948, además, se observa un enrarecimiento en taxones alpino-pirenaicos de cariz mesófilo.

El *Saponario-Festucetum* es muy general en la alta montaña del Turbón, desde unos 1.750 m hasta la cima (2.500 m). Coloniza suelos calizos, rocosos y pedregosos, a menudo reducidos a acúmulos de tierra intercalados entre fisuras o bajo un horizonte superficial de gravas. Se trata de superficies más o menos culminales, sometidas a fuertes contrastes térmicos y a insolación y desecación constantes. Por todo ello, y a diferencia del

Festucetum scopariae, se trata de sustratos sin movimientos de deslizamiento ni fenómenos de erosión superficial aparentes.

El *Saponario-Festucetum* está mayoritariamente representado por la subasociación **festucetosum scopariae** Rivas-Mart. et al. 1991 (= "*typicum* auct."; inv. 1-7), que coloniza una cierta variedad de microambientes. Sin embargo, en algunas crestas muy rocosas aparece la subasociación **caricetosum rupestris** Ninot 1988 (= *typicum*, inv. 8 y 9), diferenciada principalmente por la sustitución de *Festuca gautieri* por *Carex rupestris* y por la presencia de algún otro taxón resistente a condiciones ambientales más adversas (*Gypsophila repens*, *Brassica repanda* ssp. *turbonis*...).

13. **Anthyllido vulnerarioidis-Festucetum nigrescentis** Ninot (1988), stat. nov. (= *Saponario-Festucetum gautieri lotetosum alpini* Ninot 1988) (Tabla VIII)

En una publicación anterior (NINOT, 1988) describí esta comunidad como una subasociación particular del *Saponario-Festucetum*. El disponer de más datos de ella permite perfilar sus diferencias respecto a dicha asociación y justifica su cambio de *status* como asociación independiente, para la cual propongo el nombre de *Anthyllido vulnerarioidis-Festucetum nigrescentis*. En esta asociación, y respecto al *Saponario-Festucetum*, destaca principalmente su carácter más méxico, que se traduce en recubrimientos vegetales superiores (80-100%) en parte debidos a *Festuca nigrescens*. Paralelamente, desaparecen o se enrarecen los taxones más propios de ambientes rocosos (*Galium pyrenaicum*, *Festuca gautieri*, *Ononis cristata*...), al tiempo que aumentan *Oxytropis foucaudii*, *Androsace villosa*... y otros relacionados con los *Seslerietalia* (*Potentilla crantzii*, *Aster alpinus*, *Gentiana verna*...), los cuales en conjunto actúan de diferenciales del *Anthyllido-Festucetum* frente al *Saponario-Festucetum* y a otras asociaciones de *Festucion scopariae*, alianza a la que sin duda pertenece la nueva asociación.

El *Anthyllido-Festucetum* se halla en el piso subalpino del Turbón (1.800-2.400 m), en exposiciones diversas. En relación con otras asociaciones de *Festucion scopariae*, y principalmente con el *Saponario-Festu-*

cetum, ocupa superficies con suelo más desarrollado, aunque pedregoso. Con frecuencia se trata de suelos relícticos, en regresión por erosión eólica y ómbrica. En el aspecto sindinámico, parece representar una comunidad más o menos permanente, en equilibrio dinámico, ya que una evolución progresiva del suelo (disolución de gravas y lavado de carbonatos) sólo parece posible en algunos puntos especiales. Es en ellos donde aparecen comunidades seriales más avanzadas, como son los cervunales del *Nardion* (en concavidades) o los pastos del *Primulion intricatae* (en algún declive sombrío con innivación prolongada).

Pastos montanos de afinidad centroeuropea

14. **Teucrio pyrenaici-Brometum erecti** Vigo 1979 (Tabla IX)

Pastizal mesoxerófilo y calcícola en el que suelen tener importancia diversos taxones transgresivos entre *Xerobromion* de un lado y *Festuco-Ononidetea* o *Rosmarinetea* del otro (*Carex humilis*, *Avenula pratensis* ssp. *iberica*, *Globularia cordifolia*, *Koeleria vallesiana*...). Completan la asociación diversas especies generales en los *Brometalia*, generalmente las más calcícolas (*Bromus erectus*, *Cirsium acaule*, *Onobrychis supina*...). El área de distribución del *Teucrio-Brometum* abarca la vertiente ibérica de los Pirineos centrales y orientales (FONT, 1993); hacia el extremo oriental, de donde fue descrito (VIGO, 1979), es donde se halla mejor caracterizado. En el Turbón es una comunidad más bien rara, que cede frente a los pastos de *Aphyllanthion*, mucho más extendidos, y se acantona en alguna solana del piso montano superior, donde éstos ya no ascienden, en el dominio de los pinares xerófilos de *Pinus sylvestris*. Por todo ello, se halla algo empobrecida en taxones característicos, a la vez que suele incorporar alguna planta ligada a los *Ononidetalia* (*Globularia cordifolia*, *Sideritis hyssopifolia*...), con lo que tiende a la subasociación *ononidetosum striatae* Vigo 1979; a pesar de ello, la consideramos perteneciente a la subasociación **typicum** del *Teucrio-Brometum*. De otro lado, suele contener *Brachypodium pinnatum* y *Echinopartum horridum*, en cantidades variables dependiendo de las localidades y de la explotación a que haya sido sometida. Dada esta presencia relativamente circunstancial y debido al carácter fuertemente invasor que presentan ambas especies en una gran diversidad de sintaxones pratenses,

no creemos adecuado tipificar tales comunidades. Se trata simplemente de sendas facies de *Echinopartum horridum* (inv. 3 y 4) y de *Brachypodium pinnatum* (inv. 5 y 6), que deben interpretarse como formas dinámicas del *Teucrio-Brometum* ligadas a distintos tratamientos con fuego y un nivel bajo de pastoreo. El último inventario de la tabla es una forma algo especial, correspondiente a un antiguo prado de guadaña.

15. *Euphrasio pectinatae-Plantaginetum mediae* O. Bolòs 1954 (Tabla X)

El *Euphrasio-Plantaginetum* es la asociación de *Bromion* más extendida en los Pirineos ibéricos (FONT, 1993). En su forma más típica, es una asociación relativamente diversa, en la que codominan diversos hemicriptófitos, predominantemente no graminoides (*Galium verum*, *Plantago media*, *Lotus corniculatus*...). Requiere suelos carbonatados, estables y con sequía estival moderada. En el área del Turbón, de clima algo seco en el contexto pirenaico, se halla acantonada hacia la parte alta del piso montaño, preferentemente en las vertientes septentrionales, dejando el piso submontano y gran parte de las solanas montanas a pastos más xéricos (*Aphyllanthion*, etc.). Los inventarios de ambientes algo secos contienen taxones ligados a esta alianza, por lo que los incluimos en la subasociación **brachypodietosum phoenicoidis** Vigo 1979 (inv. 2 y 3). De otro lado, algunos pastos instalados en terrazas a baja altitud corresponden a la subasociación **lathyretosum pratensis** Carrillo et Ninot 1992 (inv. 1), ligada a un tratamiento mixto de pastoreo y siega. De hecho, muchos de los actuales pastos mesófilos montaños se han venido tratando como prados de guadaña hasta hace pocos años.

El resto de inventarios de la tabla X puede incluirse en la subasociación **typicum**, a pesar de que presentan una cierta diversidad. De izquierda a derecha están ordenados aproximadamente según un gradiente de altitud creciente, de forma que los más típicos son los primeros (inv. 4-7), mientras que los otros muestran un cierto empobrecimiento en algunos de los taxones más calcícolas o más termófilos de los *Brometalia* (*Bromus erectus*, *Onobrychis supina*, *Salvia pratensis*...). Paralelamente, tiende a dominar en ellos *Festuca nigrescens* e incorporan alguna especie acidófila o de altitud.

16. Centaureo-Genistetum tinctoriae X. Font 1992 (Tabla XI, inv. 1 y 2)

Esta asociación, que aparece esporádicamente por los Pirineos orientales y centrales, va ligada a suelos arcillosos acidificados que soportan un encharcamiento estacional (FONT, 1992; CARRERAS *et al.*, 1993). En el Turbón se localiza en una depresión cercana a Serrate y en una ladera entre Brallans y las Vilas. Fitotopográficamente, se halla entre pastos xéricos de *Aphyllanthion* y comunidades de juncal; el inventario 2, con *Molinia coerulea* dominante, representa una transición hacia el *Molinio-Holoschoenion*. El *Centaureo-Genistetum* está débilmente caracterizado dentro de los *Festuco-Brometea*, aunque se halla bien definido por taxones acidófilos y, principalmente, por plantas resistentes al encharcamiento que le dan una notable singularidad dentro de la subalianza *Chamaespartio-Agrostidenion*.

17. Chamaespartio sagittalis-Agrostidetum tenuis Vigo 1982 (= *Genistello-Agrostidetum capillaris* auct.) (Tabla XI, inv. 3-8)

Los pastos del *Chamaespartio-Agrostidetum* se encuentran restringidos, en el área de estudio, en la parte más alta del piso montano y en la base del subalpino, en los relieves suaves de las laderas septentrionales. Ocupan suelos profundos, estables, sin déficit hídrico estival y frecuentemente algo arenosos por provenir de calizas arenosas. Estas condiciones favorecen la presencia de diversos taxones calcífugos, diferenciales de la asociación y de la subalianza (*Hieracium auricula*, *Agrostis capillaris*, *Nardus stricta*...), a la vez que conllevan una presencia relativamente baja de características de unidades superiores; entre éstas, las más frecuentes son especies de *Bromion* (*Galium verum*, *Plantago media*, *Cirsium acaule*...). *Festuca nigrescens* presenta uno de sus óptimos en esta comunidad, como se manifiesta por su dominancia en ella. Sindinámicamente, el *Chamaespartio-Agrostidetum* está ligado al territorio potencial de hayedos o de pinares mesófilos (*Buxo-Fagetum*, *Hylocomio-Pinetum*...).

El último inventario de la tabla, correspondiente a una superficie antiguamente cultivada, ligeramente inclinada al sur, representa una facies especial de *Festuca paniculata* ssp. *spadicea*.

18. **Alchemillo flabellatae-Festucetum nigrescentis** Vigo (1979) 1982 (Tabla XII)

Junto con el *Chamaespartio-Agrostidetum*, el *Alchemillo-Festucetum* constituye los mejores pastos de la zona, en los cuales el ganado vacuno pasta gran parte del verano. Con frecuencia ambas asociaciones forman mosaico en las mismas áreas, a caballo entre los pisos montano y subalpino: collado de la Plana, las Aras... El *Alchemillo-Festucetum* ocupa superficies de relieve suave, con buen suelo, aunque frecuentemente algo más pedregoso que la otra asociación. La especie dominante es también *Festuca nigrescens*, pero aquí los taxones calcífugos son escasos, mientras que son frecuentes plantas calcícolas de vocación subalpina, relacionadas con los *Seslerietalia* o con los *Ononidetalia striatae* (*Medicago suffruticosa*, *Poa alpina*, *Seseli nanum*, *Myosotis alpestris*...). Fitotopográficamente el *Alchemillo-Festucetum* ocupa superficies relativamente extensas de condiciones intermedias; cede las concavidades con suelo más profundo (y más acidificado) al *Chamaespartio-Agrostidetum* o al *Alchemillo-Nardetum* y las laderas más rocosas, con suelo más seco en verano, a las comunidades del *Festucion scopariae*.

En el aspecto sintaxonómico, cabe destacar que el *Alchemillo-Festucetum* se presenta en la zona del Turbón bajo una facies algo xerófila en comparación con los ejemplos de valles pirenaicos menos secos (CARRERAS *et al.*, 1993; FONT, 1993).

Pastos de alta montaña de afinidad alpina

19. **Ranunculo thorae-Seslerietum** Vigo 1979 (Tabla XIII, inv. 1-4)

Incluimos en esta asociación algunos reducidos pastizales dominados por *Sesleria coerulea* que se instalan en ciertos declives pedregosos situados en microclimas frescos, entre los pisos montano y subalpino (1.600-1.900 m). En concreto, colonizan y fijan pequeñas gleras al pie de los cantiles exteriores del Turbón, siempre en exposición septentrional. Entre el césped laxo formado por *Sesleria*, abundan los taxones de los *Seslerietalia*, así como otros propios de ambientes pedregosos protegidos de la insolación (*Aquilegia pyrenaica*, *Viola biflora*...). En comparación con las formas más

típicas del *Ranunculo-Seslerietum* (VIGO, 1979; SORIANO, 1992), la comunidad del Turbón carece de ciertos taxones característicos o diferenciales, principalmente de *Ranunculus thora* (inexistente en la zona). Sin embargo, por su composición florística general y también por sus características ecológicas y fitotopográficas, esta comunidad debe considerarse como una forma algo empobrecida del *Ranunculo-Seslerietum*, dentro de la alianza *Primulion intricatae*.

20. Comunidad de *Festuca pyrenaica* y *Arenaria purpurascens* (Tabla XIII, inv. 5)

En ambientes similares a los ocupados por el *Festuco-Trifolietum*, pero con suelo algo más pedregoso en superficie, aparece una comunidad dominada por el endemismo centropirenaico *Arenaria purpurascens*. Por su composición florística puede incluirse en la alianza *Primulion intricatae*, si bien destaca en ella la presencia de algunos taxones más o menos glareícolas (*Campanula cochlearifolia*, *Festuca pyrenaica*, *Galium pyrenaicum*...), por lo que parece adecuado separarla como una comunidad particular. Cabe indicar que, en áreas pirenaicas con más desarrollo de comunidades de *Primulion*, la misma *Arenaria purpurascens* puede aparecer en el *Festuco-Trifolietum* (CARRILLO & NINOT, 1992).

21. *Festuco-Trifolietum thalii* Br.-Bl. 1948 (Tabla XIII, inv. 6)

Asociación de alta montaña formada principalmente por *Festuca nigrescens* y por diversos taxones de carácter calcícola y mesófilo (*Trifolium thalii*, *Potentilla crantzii*, *Alchemilla plicatula*...). Resulta muy rara en la zona; se encuentra esporádicamente en las laderas del barranco de San Adrián, entre unos 2.100-2.350 m de altitud, en reducidos declives umbríos y con algo de sustrato estable. Se trata de suelos pedregosos, no muy profundos, arcillosos y con una cierta descarbonatación superficial, como lo indica la presencia constante de *Nardus stricta*, *Hieracium auricula* y otras acidófilas. Además del inventario 6 de la tabla XIII, otros dos de la misma zona fueron publicados anteriormente (NINOT, 1988).

El *Festuco-Trifolietum* señala en el Turbón su límite meridional conocido. En relación con ello, los inventarios de dicha zona manifiestan un leve empobrecimiento con respecto a los más típicos, del Pirineo axial (CARRILLO & NINOT, 1992; CARRERAS *et al.*, 1993).

22. **Alchemillo flabellatae-Nardetum strictae** Gruber 1975 (Tabla XIV)

El *Alchemillo-Nardetum* comprende cervunales que contienen especies de *Nardion* más o menos dominantes (el propio cervuno, *Nardus stricta*, y también *Trifolium alpinum*, *Hieracium auricula*...) al lado de taxones que tienen su óptimo en los pastos montanos mesófilos (*Carex caryophyllea*, *Galium verum*...). Es una asociación muy común en los Pirineos centrales y orientales (CARRERAS *et al.*, 1993; CARRILLO & NINOT, 1992; SORIANO, 1992...), si bien en las sierras prepirenaicas calizas aparece más esporádicamente que en las axiles. En el caso del Turbón, donde se encuentra en uno de sus límites meridionales, forma céspedes densos en las concavidades o rellanos con buen suelo del piso subalpino (Collado de la Plana, umbrías del Turbón y de Ballabriga...), sustituyendo pinares de *Pinus uncinata*. Dichos pastos destacan con frecuencia entre las comunidades xerófilas del *Festucion scopariae*, que cubren menos densamente las superficies rocosas dominantes. El *Alchemillo-Nardetum* de la zona de estudio se halla representado normalmente por la subasociación **typicum** (Tabla XIV, inv. 1-6; y NINOT, 1988: 684, inv. 1 y 3-7). Pero también pueden observarse tanto la subasociación **bellardiochloetosum variegatae** Carrillo et Ninot 1990, en algún punto venteado (NINOT, 1988: 684, inv. 2), como la subasociación **nardetosum strictae** (Br.-Bl.) Carrillo et Ninot 1990, que representa una forma de altitud de la asociación, diferenciada por plantas ligadas al *Festucion supinae* (Tabla XIV, inv. 7; y NINOT, 1988: 684, inv. 8, *sub* subass. *ranunculetosum pyrenaei*).

23. **Hieracio pumili-Festucetum supinae** Br.-Bl. 1948

En la cabecera del circo de San Adrián, alrededor de los 2.300-2.350 m, se localiza un declive pedregoso, formado sobre calizas arenosas, que lleva un pastizal ralo y discontinuo en el que se localizan, en exclusiva en todo

el macizo, diversos taxones ligados al *Festucion supinae* o, en general, a los *Caricetalia curvulae*: *Gentiana alpina*, *Jasione crispa*, *Carex curvula*, *Phyteuma hemisphaericum*... (NINOT, 1988: 685). Esta comunidad se localiza en un microambiente excepcional por su innivación relativamente prolongada, insolación moderada y suelo sin carbonatos. Desde el punto de vista fitocenológico, corresponde a una forma empobrecida de dicha alianza, que puede incluirse en el *Hieracio-Festucetum caricetosum curvulae* Baudière et Serve 1975. Se trata de un claro límite suroccidental de dicha asociación, cuya presencia en el Turbón es de gran interés biogeográfico.

24. *Carici brevicollis-Oxytropidetum foucaudii* Gruber 1978

GRUBER (1978: tb. 29) describió esta asociación de la cima del Turbón, con cuatro inventarios, los únicos conocidos (si exceptuamos el resumen incompleto del Cotiella dado por G. MONTSERRAT, 1987). Como ya manifestamos con anterioridad (NINOT *et al.*, 1993), la presencia de *Kobresia myosuroides* (= *Elyna m.*) en el Turbón resulta poco clara; si bien BUBANI la citó de esta montaña, no ha sido observada en ella por ninguno de los botánicos que la han explorado posteriormente (P. MONTSERRAT, 1953; NINOT *et al.*, l. c.; RIVAS-MARTÍNEZ, com. verb), si exceptuamos los inventarios de GRUBER. Teniendo en cuenta la reducida extensión de la cima del Turbón y que en ella, además, *Kobresia myosuroides* podría medrar tan sólo en algún microambiente muy localizado, parece razonable dudar de su presencia. De otro lado, un análisis medianamente completo de los inventarios de GRUBER, incluso si aceptáramos la presencia en ellos de *Kobresia myosuroides*, lleva a incluirlos claramente en *Festucion scopariae* y de ninguna forma en *Elynyon*. Por ello, en el mejor de los casos, debería interpretarse tal comunidad como una forma algo especial del *Saponario-Festucetum* (NINOT, 1988: subass. *kobresietosum myosuroidis*). Pero, después de buscar con insistencia, y sin resultado, tanto la comunidad como la ciperácea en que se sustenta en las localidades indicadas por GRUBER, en mi opinión no hay base suficiente para seguir manteniendo la validez del *Carici brevicollis-Oxytropidetum halleri*.

En el aspecto fitogeográfico general, debe considerarse que la alianza *Elynyon*, de cariz netamente alpino, se halla bien representada en la parte

axial de los Pirineos y desaparece rápidamente al pasar a los Prepireneos interiores; incluso en el Cadí, importante cadena de orientación transversal, su presencia es más bien esporádica (datos propios), y algo parecido sucede en el Cotiella (G. MONTSERRAT, 1987). Su presencia en el Turbón sería incluso más excepcional, dada la morfología de su cima.

SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

En total se han reconocido en la zona estudiada 21 asociaciones de pastos, algunas diversificadas en varias subasociaciones, variantes o facies, y una comunidad no tipificada. Entre ellas, dos asociaciones y una subasociación se proponen como nuevas. De las 21 asociaciones, sólo seis estaban documentadas de allí y diez del tramo oriental de los Prepireneos aragoneses. Teniendo en cuenta la catalogación de ASCASO (1995) se citan y documentan por primera vez para la provincia de Huesca cuatro asociaciones. En sentido contrario, de las asociaciones anteriormente citadas del Turbón una se considera ausente en la zona (y en general en Huesca) y otra totalmente inexistente.

En la tabla XV se han ordenado las comunidades de pasto tratadas según sus relaciones sintaxonómicas, lo cual permite apreciar sus afinidades recíprocas. La alianza más diversificada, y a la vez una de las más extensamente representadas, es la mediterránea y submediterránea *Aphyllanthion*, con cinco asociaciones distintas y diversas unidades de rango inferior. La clase a la que pertenece, *Rosmarinetea*, es también la más diversificada, aunque seguida de cerca por la de pastos secos de alta montaña *Festuco-Ononidetea* y la de cariz centroeuropeo *Festuco-Brometea*, cada una con cinco asociaciones. En conjunto, estas tres clases incluyen la inmensa mayoría de vegetación pratense de la zona, distribuidas de forma diferencial. *Rosmarinetea* domina en el piso submontano y en la parte baja del montano, principalmente en las vertientes meridionales; *Festuco-Brometea* adquiere importancia en el piso montano de las laderas septentrionales y es esporádica en el resto del montano, en el submontano y en la parte baja del subalpino, y *Festuco-Ononidetea* sustituye a ambas a partir del piso montano superior y hasta el alpino, siempre en suelos más o menos secos. Las comunidades de *Elyno-Seslerietea* y de *Juncetea trifidi*, muy

interesantes fitogeográficamente, son más bien esporádicas en la alta montaña, donde se restringen a suelos méxicos o a otros microambientes especiales, a la vez que las comunidades terofíticas de *Sedo-Scleranthetea* se hallan muy localizadas en ciertos ambientes del piso submontano.

El espectro fitogeográfico de los pastos de la zona del Turbón (Tabla XVI) es similar al de los del Cotiella (G. MONTSERRAT, 1987) y de la Peña Montañesa (GÓMEZ, 1989); el menor número de asociaciones de ambas puede atribuirse en parte a una diversidad algo menor pero también a que su exploración fitosociológica no fue exhaustiva, de acuerdo con lo que indican los autores citados. El macizo de Sant Joan de l'Erm (CARRERAS, 1993), también prepirenaico, manifiesta una riqueza similar a la del Turbón, si bien por su naturaleza principalmente silíceo en él presentan mucha más diversidad y extensión las comunidades de *Juncetea trifidi*, mientras que las de *Rosmarinetea* son inexistentes. Las zonas de Barravés y Castañesa (CARRERAS *et al.*, 1993) y de Espot y Boí (CARRILLO & NINOT, 1992), muy cercanas al Turbón pero enclavadas plenamente en el Pirineo axil, muestran una riqueza netamente superior, ya que, aunque algo menos provistas de asociaciones calcícolas de niveles inferiores, cuentan con mucha más diversidad de pastos de *Festuco-Brometea* y, sobre todo, de *Juncetea trifidi*. Finalmente, la Tossa d'Alp (SORIANO, 1992) acoge la mayor diversidad de asociaciones de pasto. A pesar de contener menos comunidades acidófilas de alta montaña que las dos zonas anteriores, aventaja o iguala a todas las consideradas en diversas clases, principalmente en *Festuco-Brometea*. En ello debe influir el unir su condición de macizo prepirenaico muy diversificado, su proximidad a la zona axil y su situación oriental en la cordillera Pirenaica.

En cuanto a aspectos de biodiversidad y conservación, muchos de los pastos tratados destacan como comunidades especialmente ricas: las de *Aphyllanthion*, el *Euphrasio-Plantaginetum*, el *Onosmo-Caricetum*... De acuerdo con la relación de Hábittats de Interés comunitario (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 1994), unas doce de las asociaciones reconocidas en el Turbón serían susceptibles de medidas de protección, aunque esta consideración tan genérica tiene poca aplicación directa. Entre ellas, en concreto y como ejemplo, las comunidades de erizón (*Junipero-Echinospertetum*...) no se encuentran en absoluto necesitadas de protección; su mayor amenaza es la

dinámica sucesional espontánea, que tiende a reducir las a crestas y collados rocosos, su hábitat originario.

Teniendo en cuenta la situación concreta de las diversas comunidades a escala local, destacan las siguientes como más merecedoras de consideración proteccionista:

—El *Hieracio-Festucetum supinae*, por su extensión muy limitada y por su localización geográfica muy extrema.

—Las comunidades de *Primulion intricatae*, todas ligadas a ambientes muy especiales y también esporádicas y en situación limítrofe.

—El *Centaureo-Genistetum tinctoriae*, restringido a suelos temporalmente anegados y que han sufrido ya alguna actuación de drenaje.

—El *Erinaceo-Scabiosetum graminifoliae*, por su singularidad y por ser endémico de la zona, aunque no parece que su hábitat sea susceptible de agresiones.

Del resto de comunidades, las de alta montaña no merecerían atención especial, mientras que las de los pisos montano y submontano, como ocurre en general en gran parte del Pirineo, se enfrentan a un acentuado embastecimiento y a una desaparición paulatina como comunidades de presencia importante en el paisaje.

BIBLIOGRAFÍA

- ASCASO, J. (1995). Excerpta fitosociológica de asociaciones y subasociaciones reconocidas en la provincia de Huesca (España). *Lucas Mallada*, 7: 21-44. Huesca.
- BOLÒS, O. DE (1960). La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico. *Anales Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 18: 199-254. Madrid.
- BOLÒS, O. DE (1976). L'*Aphyllanthion* dans les Pays Catalans. *Collect. Bot.*, 10: 107-141. Barcelona.
- BOLÒS, O. DE & P. MONTSERRAT (1983). Datos sobre algunas comunidades vegetales, principalmente de los Pirineos de Aragón y Navarra. *Lazaroa*, 5: 89-96. Madrid.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Blume. 820 pp. Madrid.
- CARRERAS, J. (1993). *Flora i vegetació de Sant Joan de l'Erm i de la Vall de Santa Magdalena (Pirineus Catalans)*. Col. Estudis. Inst. Est. Ilerd. 321 pp. Lérida.

- CARRERAS, J., E. CARRILLO, R. M. MASALLES, J. M. NINOT & J. VIGO (1993). El poblament vegetal de les valls de Barravés i de Castanesa. I-Flora i vegetació. *Acta Bot. Barcin.*, 42: 1-392. Barcelona.
- CARRILLO, E. & X. FONT (1988). L'aliança *Alyso-Sedion albi* Ober. et Th. Müller in Th. Müller 1961 als Pirineus centrals i orientals. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.*, 4: 469-481. Jaca.
- CARRILLO, E. & J. M. NINOT (1992). *Flora i vegetació de les valls d'Espot i de Boí*, vols. 1 y 2. Inst. Est. Cat.; Arx. Secc. Cièn., 99. 474 + 350 pp. Barcelona.
- FONT, X. (1990). «Xtrinau (ver. 1.0)». Un programa para la gestión de los inventarios fitocenológicos. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.*, 5: 531-539. Jaca.
- FONT, X. (1992). L'aliança *Mesobromion erecti* al vessant meridional dels Pirineus centrals i orientals. *Act. Simp. Intern. Bot. P. Font Quer (1988)*, 2: 257-269. Lleida.
- FONT, X. (1993). *Estudis geobotànics sobre els prats xeròfils de l'estatge montà dels Pirineus*. Inst. Est. Cat., Arx. Sec. Cièn., 105. 828 pp. Barcelona.
- GÓMEZ, D. (1989). *Flora y vegetación de Peña Montañesa-Sierra Ferrera y valle de la Fueva (Alto Sobrarbe, Huesca)*. Col. Tesis Doctorals Microfitxades, 516. Univ. Barcelona. 452 pp.
- GRUBER, M. (1978). *La végétation des Pyrénées ariégeoises et catalanes occidentales*. Tesis, Fac. Sc. Techn. St. Jérôme, Univ. Aix-Marseille, III. 305 pp + 60 tablas.
- IZCO, J. & A. MOLINA (1988). Ensayo sintaxonómico de los matorrales calcífilo-continentales incluibles en la nueva alianza *Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae*. *Doc. Phytosoc.*, 11: 95-109. Camerino.
- MOLERO, J. & J. VIGO (1981). Aportació al coneixement florístic i geobotànic de la serra d'Aubench. *Treb. Inst. Bot. Barcelona*, 6: 1-82. Barcelona.
- MONTSERRAT, G. (1986). Datos para el estudio de la alianza *Aphyllanthion* Br.-Bl. en el Prepirineo aragonés. *Collect. Bot.*, 16 (2): 391-395. Barcelona.
- MONTSERRAT, G. (1987). *Flora y vegetación del macizo de Cotiella y sierra de Chía (Pirineo aragonés)*. Col. Tesis Doctorals Microfitxades, 183. Univ. Barcelona. 506 pp.
- MONTSERRAT, J. M. (1986). *Flora y vegetación de la sierra de Guara (Prepirineo aragonés)*. Diputación General de Aragón. Naturaleza en Aragón, 1. 334 pp. Zaragoza.
- MONTSERRAT, P. (1953). El Turbón y su flora. *Pirineos*, 28-29-30: 169-228. Jaca.
- MONTSERRAT, P., J. M. MONTSERRAT & G. MONTSERRAT (1984). Estudio de las comunidades de *Echinopartum horridum* en el Pirineo español. *Acta Biol. Mont.*, 4: 249-257. Pau.
- NINOT, J. M. (1988). Sobre la vegetació pratense supraforestal del massís del Turbó (Prepirineu aragonès). *Monogr. Inst. Pir. Ecol.*, 4: 677-685. Jaca.
- NINOT, J. M. (1996). Estudio fitocenológico del macizo del Turbón (Prepirineo central), I: comunidades forestales. *Doc. Phytosoc.*, 16: 215-239. Camerino.

- NINOT, J. M., Á. M. ROMO & J. A. SESÉ (1993). *Macizo del Turbón y sierra de Sis: Flora, paisaje vegetal e itinerarios (Prepirineo aragonés)*. Gobierno de Aragón. Naturaleza en Aragón, 6. 495 pp + 5 mapas. Zaragoza.
- RIVAS-GODAY, S. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (1967). Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 25: 5-197. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., J. C. BÁSCONES, T. E. DÍAZ, F. FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & J. LOIDI (1991a). Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobot.*, 5: 5-456. León.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., T. E. DÍAZ, J. A. FERNÁNDEZ PRIETO, J. LOIDI & A. PENAS (1991b). *Festuco hystricis-Ononidetea striatae* y *Rosmarinetea officinalis*, clases de vegetación independientes. *Itinera Geobot.*, 5: 505-516. León.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. *et al.* (1994). El proyecto de cartografía e inventariación de los tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España. *Coll. Phytosoc.*, 22: 611-661. Berlín-Stuttgart.
- SORIANO, I. (1992). *Estudi florístic i geobotànic de la Serra de Moixeró i el massís de la Tosa d'Alp (Pirineus Orientals)*. Col. Tesis Doctorals Microfitxades, 1601. Univ. Barcelona. 676 pp. + 1 mapa.
- VIGO, J. (1979). El *Ranunculo (thorae)-Seslerietum*, una comunitat pirinenca de peu de cingle. *Fol. Bot. Misc.*, 1: 7-12. Barcelona.
- VIGO, J. (1979). Notes fitocenològiques III. Els prats calcícoles montans a la Vall de Ribes i zones properes. *Collect. Bot.*, 11: 329-385. Barcelona.

Tabla I. *Cerastietum pumili* Oberd. et Müll. 1961
scleropoetosum rigidae (inv. 1-3) Molero et Vigo 1981
 y *aperetosum interruptae* Carrillo et Font 1988 (inv. 4 y 5)
 (*Alyso-Sedion albi*, *Sedo-Sclerantheta*, *Sedo-Sclerantheta*).

| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altitud (dam s. m.) | 100 | 100 | 100 | 116 | 115 |
| Exposición | WSW | E | S | S | S |
| Inclinación (°) | 10 | 2 | 5 | 10 | 2 |
| Cobertura (%) | 95 | 100 | 95 | 70 | 50 |
| Altura de la vegetación (cm) | 12 | 5 | 5 | - | - |
| Superficie inventariada (m ²) | 3 | 3 | 5 | 8 | 5 |
| Características de la asociación y de la alianza | | | | | |
| <i>Alyssum alyssoides</i> | 1.1 | + | 1.1 | + | 1.1 |
| <i>Teucrium botrys</i> | 1.2 | + | + | 2.2 | + |
| <i>Trifolium scabrum</i> | 4.3 | 3.3 | 3.2 | . | + |
| <i>Cerastium pumilum</i> | . | + | . | 3.4 | + |
| <i>Bombycilaena erecta</i> | . | 1.1 | 1.1 | . | . |
| <i>Minuartia hybrida</i> | . | + | . | . | 1.2 |
| Principales diferenciales de ambas subasociaciones | | | | | |
| <i>Desmazeria rigida</i> | . | + | + | 1.2 | 1.2 |
| <i>Bupleurum baldense</i> | . | + | + | . | . |
| <i>Campanula erinus</i> | + | . | . | . | . |
| <i>Echinaria capitata</i> | . | . | . | . | + |
| <i>Hornungia petraea</i> | . | . | . | + | . |
| <i>Leontodon saxatilis</i> ssp. <i>hispidus</i> | 1.2 | . | . | . | . |
| Diferenciales de la subasociación <i>aperetosum</i> | | | | | |
| <i>Chaenorhinum minus</i> | . | . | . | + | + |
| <i>Medicago lupulina</i> | . | . | . | 1.1 | + |
| <i>Poa compressa</i> | . | . | . | + | + |
| <i>Vulpia myuros</i> | . | . | + | . | 2.2 |
| Características del orden y de la clase | | | | | |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> | 1.1 | 2.1 | 2.1 | 3.3 | 3.2 |
| <i>Medicago minima</i> | 3.3 | 3.3 | 2.2 | + | 1.1 |
| <i>Acinos arvensis</i> | . | . | + | + | 1.1 |
| <i>Medicago rigidula</i> | + | 2.2 | 3.2 | . | . |
| <i>Micropyrum tenellum</i> | + | . | + | 2.2 | . |
| <i>Sedum acre</i> | . | +2 | +2 | 3.3 | . |
| <i>Filago pyramidata</i> | + | . | . | . | 1.2 |
| <i>Scleranthus polycarpus</i> | . | 1.1 | 2.1 | . | . |
| <i>Sedum album</i> | 2.2 | . | + | . | . |
| <i>Trifolium campestre</i> | . | . | + | . | +2 |
| <i>Petrorhagia prolifera</i> | . | . | . | . | 1.2 |

Acompañantes más frecuentes

| | | | | | |
|------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|
| <i>Veronica arvensis</i> | . | 1.1 | + | 2.1 | 1.1 |
| <i>Eryngium campestre</i> | + | + | + | . | + |
| <i>Bromus hordeaceus</i> | . | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 |
| <i>Plantago lanceolata</i> | . | 2.1 | 1.1 | . | + |
| <i>Plantago sempervirens</i> | + | . | . | + | 1.1 |
| <i>Seseli montanum</i> | + | + | + | . | . |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios (cuando no se especifica, les corresponde +)

Aegilops geniculata 5 (1.2), *Allium sphaerocephalon* 1 (1.1), *Alyssum montanum* 4 (2.2), *Avena bromoides* 1 (+.2), *Convolvulus cantabrica* 2, *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica* 1 (2.2), *Dichanthium ischaemum* 2, *Dipcadi serotinum* 1 (1.2), *Erodium cicutarium* 1 y 2, *Erodium malacoides* 1, *Fallopia convolvulus* 4, *Festuca* gr. *ovina* 3 (1.2), *Geranium columbinum* 5, *Geranium rotundifolium* 1, *Hypochoeris radicata* 5, *Lactuca viminea* 4, *Leontodon hispidus* 2 (1.1) y 3 (1.1), *Merendera montana* 2 y 3, *Ononis* sp. 4, *Ophrys scolopax* 1, *Ornithogalum orthophyllum* ssp. *kochii* 2 y 3, *Pimpinella saxifraga* 4 (1.1), *Poa annua* 2 (1.1) y 3 (2.2), *Poa bulbosa* 1, *Potentilla neumanniana* 3, *Salvia verbenaca* 2, *Sanguisorba minor* 4 y 5, *Scorzonera laciniata* 2, *Sedum sediforme* 4, *Sherardia arvensis* 2 (1.1), *Stachys recta* 1, *Thalictrum tuberosum* 2, *Torilis nodosa* 3, *Xeranthemum inapertum* 5.

Procedencia de los inventarios

1. Sobre Eixea, rellano rocoso calizo; UTM (siempre 31T): BG9295. Fecha: 15-6-1985.
 - 2 y 3. Eixea, hacia San Antonio, suelo esquelético con roca caliza aflorando; BG9195. 13-6-1989.
 - 4 y 5. Bajo Pueyo, ladera pedregosa caliza, sometida al pisoteo del ganado; BG9495. 14-6-1985.
-

Tabla II. *Festuco indigestae-Saturejetum montanae* G. Monts. ex X. Font 1993
(*Aphyllanthion, Rosmarinetalia, Rosmarinetea*).

| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altitud (dam s. m.) | 100 | 105 | 125 | 125 | 130 | 145 | 155 |
| Exposición | WSW | WSW | SSW | SSW | S | SW | S |
| Inclinación (°) | 20 | - | 30 | 20 | 20 | 30 | 10 |
| Cobertura (%) | 70 | 60 | 40 | 65 | 60 | 65 | 80 |
| Altura de la vegetación (cm) | 20 | 20 | 35 | 30 | - | 30 | 30 |
| Superficie inventariada (m ²) | 50 | 40 | - | 20 | 20 | 25 | 20 |
| Diferenciales de la asociación | | | | | | | |
| <i>Euphorbia nicaeensis</i> | . | . | 1.1 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| <i>Lavandula angustifolia</i> ssp. <i>pyrenaica</i> | . | . | 3.2 | 2.2 | 1.1 | 1.2 | 3.2 |
| <i>Satureja montana</i> ssp. <i>montana</i> | 1.1 | 2.2 | 2.2 | 1.1 | 2.2 | . | . |
| <i>Teucrium polium</i> ssp. <i>polium</i> | 2.2 | 2.2 | . | 1.1 | 1.2 | . | . |
| Características de la alianza, del orden y de la clase | | | | | | | |
| <i>Lavandula latifolia</i> | + | 1.1 | + | + | . | . | . |
| <i>Asperula cynanchica</i> | + | . | . | + | . | . | + |
| <i>Linum suffruticosum</i> ssp. <i>milletii</i> | . | . | + | 1.1 | . | . | + |
| <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> | +2 | . | . | . | . | +2 | . |
| <i>Leuzea conifera</i> | + | . | . | . | + | . | . |
| <i>Thalictrum tuberosum</i> | + | + | . | . | . | . | . |
| <i>Avenula bromoides</i> | . | . | . | . | + | . | . |
| <i>Carduncellus monspelliensium</i> | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Centaurea alba</i> ssp. <i>maluqueri</i> | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cephalaria leucantha</i> | . | + | . | . | . | . | . |
| <i>Globularia vulgaris</i> | . | + | . | . | . | . | . |
| <i>Lavandula latifolia</i> x <i>angustifolia</i> | . | . | . | . | + | . | . |
| <i>Linum narbonense</i> | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Thymelaea pubescens</i> | + | . | . | . | . | . | . |
| Características de la clase <i>Festuco-Ononidetea</i> y transgresivas entre ésta y <i>Rosmarinetea</i> | | | | | | | |
| <i>Fumana procumbens</i> | 1.2 | 1.1 | . | 2.2 | 1.1 | 1.1 | 1.2 |
| <i>Helianthemum oelandicum</i> ssp. <i>italicum</i> | 1.1 | 1.1 | . | 2.2 | 1.2 | + | . |
| <i>Carex humilis</i> | 2.2 | 1.2 | . | . | . | 2.2 | 2.2 |
| <i>Echinopartum horridum</i> | . | . | +2 | . | . | + | + |
| <i>Koeleria vallesiana</i> | . | 2.2 | . | 1.2 | 1.2 | . | . |
| <i>Arenaria aggregata</i> ssp. <i>aggregata</i> | 1.2 | . | . | . | . | . | +2 |
| <i>Avenula pratensis</i> ssp. <i>iberica</i> | . | . | +2 | . | + | . | . |
| <i>Coronilla minima</i> ssp. <i>minima</i> | . | . | . | + | . | . | . |
| Acompañantes más frecuentes o abundantes | | | | | | | |
| <i>Genista scorpius</i> | + | + | 1.1 | 2.1 | 2.1 | 1.1 | 2.1 |
| <i>Thymus vulgaris</i> | 2.2 | 2.2 | . | + | 2.2 | 1.2 | 1.1 |
| <i>Buxus sempervirens</i> | + | . | . | + | + | 1.2 | 1.1 |

| | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Brachypodium phoenicoides</i> | . | . | . | 3.2 | 3.2 | 3.2 | 3.2 |
| <i>Carlina vulgaris</i> | . | . | + | + | + | . | + |
| <i>Picris hieracioides</i> | . | . | + | + | 1.1 | . | + |
| <i>Bromus erectus</i> | 1.2 | +2 | . | . | . | 1.2 | . |
| <i>Dichanthium ischaemum</i> | 2.2 | 1.2 | + | . | . | . | . |
| <i>Hieracium pilosella</i> | . | . | + | + | . | + | . |
| <i>Melica ciliata</i> ssp. <i>ciliata</i> | + | + | . | . | + | . | . |
| <i>Ononis pusilla</i> | . | . | . | + | + | . | + |
| <i>Sanguisorba minor</i> | . | . | 1.1 | + | . | . | + |
| <i>Viola rupestris</i> | . | . | . | . | + | 1.1 | 1.1 |
| <i>Brachypodium retusum</i> | 2.2 | 1.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Festuca indigesta</i> ssp. <i>indigesta</i> | 2.2 | +2 | . | . | . | . | . |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Aethionema saxatile 6, *Allium sphaerocephalon* 2, *Arenaria serpyllifolia* 3, *Aristolochia pistolochia* 1, *Arrhenatherum elatius* 7 (1.2), *Biscutella laevigata* 5, *Brachypodium pinnatum* ssp. *rupestre* 3 (1.2), *Campanula hispanica* ssp. *catalanica* 4 y 6, *Carex halleriana* 2, *Convolvulus arvensis* 3 (1.1), *Cruciata glabra* 6, *Cuscuta epithymum* 2, *Dianthus benearnensis* 6, *Dipcadi serotinum* 2 (1.1), *Eriogon acer* 4, *Eryngium campestre* 4 y 5, *Euphorbia serrata* 2, *Festuca* cf. *pseudotrichophylla* 7 (1.2), *Galium lucidum* 1, *Helianthemum nummularium* ssp. *tomentosum* 6, *Helleborus foetidus* 3, *Iberis amara* 1 (1.1), *Juniperus communis* ssp. *communis* 3, *Lactuca tenerrima* 3, *Leucanthemum vulgare* ssp. *pallens* 4, *Lotus corniculatus* ssp. *corniculatus* 7, *Ononis natrix* 3 (1.1), *Plantago sempervirens* 3 (1.1) y 5, *Ptychotis saxifraga* 4 (1.1) y 5, *Quercus ilex* ssp. *ballota* 6 (1.1, arbst.), *Reseda lutea* 2, *Rumex scutatus* 3, *Scabiosa columbaria* ssp. *columbaria* 4, *Sedum sediforme* 2, *Sideritis hirsuta* 4 y 5, *Teucrium botrys* 3, *Teucrium chamaedrys* 6 (2.2), *Teucrium pyrenaicum* ssp. *guarenensis* 6 (2.2), *Trinia glauca* 1 (1.1) y 2.

Procedencia de los inventarios

- 1 y 2. Solana de Eixea, ladera pedregosa caliza, entre manchas de carrascal; UTM (siempre 31T): BG9195. Fecha: 5-7-1987.
 3. Cerca de Pueyo, glera fijada; BG9495. 8-6-1986.
 - 4 y 5. Sobre Pueyo, cuesta pedregosa sometida a pastoreo y fuego; BG9495. 10-8-1986.
 6. Sobre Serrate, ladera rocosa y pedregosa quemada a menudo; BG9496. 10-8-1986.
 7. Solana entre Padarnín y Serrate, ladera muy pedregosa (90% en superficie); BG9396. 10-8-1986.
-

Tabla III. *Brachypodio phoenicoidis-Aphyllanthesum* O. Bolòs (1956) 1957
brachypodietosum retusi O. Bolòs (1959) 1969 (inv. 1),
typicum (inv. 2-9)
 y *brassicetosum turbonis*, subass. nova (inv. 10-13)
 (*Aphyllanthion*, *Rosmarineta*, *Rosmarinetea*).

| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altitud (dam s. m.) | 90 | 90 | 90 | 102 | 105 | 120 | 120 | 150 | 143 | 132 | 137 | 138 | 138 |
| Exposición | S | S | SSW | SSE | SW | SSE | SSE | S | SSW | SE | SE | NW | ESE |
| Inclinación (°) | 15 | 5 | 5 | 30 | 15 | 20 | 30 | 5 | 15 | 8 | 10 | 15 | 20 |
| Cobertura (%) | 80 | 70 | 90 | 90 | 95 | 95 | 65 | 70 | 90 | 30 | 50 | 20 | 35 |
| Altura de la vegetación (cm) | - | - | 50 | - | 30 | 20 | 30 | 35 | - | - | 10 | 15 | - |
| Superficie inventariada (m ²) | 20 | 25 | 15 | 20 | 15 | 15 | 40 | 18 | 16 | 20 | 20 | 25 | 20 |
| Características de la asociación y de la alianza | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Linum suffruticosum</i> ssp. <i>milletii</i> | 1.2 | 1.1 | + | 1.2 | + | + | 2.2 | 2.2 | + | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 |
| <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> | . | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 3.2 | 3.3 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | +2 | 1.2 | . | . |
| <i>Thymus fontqueri</i> | . | 2.2 | + | 1.2 | . | . | . | 2.2 | 1.2 | + | . | + | 1.2 |
| <i>Carduncellus monspelliensium</i> | . | + | 1.1 | . | . | . | . | + | . | 1.1 | +2 | + | 1.1 |
| <i>Astragalus monspessulanus</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | 1.2 | 1.1 |
| <i>Catananche caerulea</i> | . | . | 1.1 | + | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Centaurea alba</i> ssp. <i>maluqueri</i> | . | + | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . | . | . | . |
| <i>Leuzea conifera</i> | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Linum narbonense</i> | . | . | . | + | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Cephalaria leucantha</i> | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Globularia vulgaris</i> | . | . | 2.2 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Thymelaea pubescens</i> | . | . | + | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Euphorbia flavicoma</i> ssp. <i>mariolensis</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Veronica tenuifolia</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Características del orden y de la clase | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Asperula cynanchica</i> | 1.1 | + | 1.1 | . | + | . | + | + | 1.1 | + | + | + | + |
| <i>Teucrium polium</i> ssp. <i>polium</i> | 1.2 | 1.2 | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + |
| <i>Argyrolobium zanonii</i> | 1.1 | 1.1 | 2.2 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Avenula bromoides</i> | . | 1.2 | . | . | . | . | . | + | . | +2 | . | 1.2 | . |
| <i>Euphorbia nicaeensis</i> | . | 2.2 | . | 1.2 | . | . | + | 1.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Thesium divaricatum</i> | . | . | + | . | . | 1.2 | . | . | . | + | . | . | + |
| <i>Lavandula latifolia</i> | 1.1 | 2.1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Fumana ericoides</i> var. <i>spachii</i> | . | 1.1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Thalictrum tuberosum</i> | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Linum campanulatum</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Onosma tricerisperma</i> ssp. <i>catalaunica</i> | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Rosmarinus officinalis</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Satureja montana</i> | . | . | . | . | . | . | 2.2 | . | . | . | . | . | . |

Características de la clase *Festuco-Ononidetea* y transgresivas entre ésta y *Rosmarinetea*

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| <i>Koeleria vallesiana</i> | +2 | 1.2 | 2.2 | +2 | 1.2 | + | 2.2 | +2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | +2 | 1.2 |
| <i>Carex humilis</i> | 1.2 | 2.2 | 3.2 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 3.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | +2 | . | 1.2 |
| <i>Coronilla minima</i> ssp. <i>minima</i> | . | + | + | + | +2 | 1.2 | 1.2 | . | . | +2 | . | . | + |
| <i>Helianthemum oelandicum</i> ssp. <i>italicum</i> | 1.2 | . | 1.2 | . | . | 1.2 | 1.2 | . | 2.2 | 1.2 | 1.2 | . | . |
| <i>Avenula pratensis</i> ssp. <i>iberica</i> | . | . | . | 2.2 | . | + | . | 1.2 | 2.2 | . | . | . | + |
| <i>Lavandula angustifolia</i> ssp. <i>pyrenaica</i> | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | +2 | + |
| <i>Globularia cordifolia</i> | 3.3 | . | . | . | . | . | . | . | . | +2 | . | . | 2.2 |
| <i>Echinopartum horridum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | +2 | . | . | . | + |
| <i>Fumana procumbens</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . |
| <i>Anthyllis montana</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Ononis cristata</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Diferenciales de la subasociación *brachypodietosum retusi*

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Brachypodium retusum</i> | 2.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Dorycnium pentaphyllum</i> | 1.2 | + | . | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Convolvulus cantabrica</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |

Diferenciales de la subasociación *brassicetosum turbonis*

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| <i>Jasonia tuberosa</i> | . | + | . | + | . | . | . | . | . | 2.2 | 3.2 | 2.1 | 2.1 |
| <i>Brassica repanda</i> ssp. <i>turbonis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + |
| <i>Plantago maritima</i> ssp. <i>serpentina</i> | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | 1.2 | . | 1.2 | . |

Acompañantes más frecuentes

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Genista scorpius</i> | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 3.2 | . | + | + | 3.2 | 2.1 | + | + | . | 1.1 |
| <i>Onobrychis supina</i> | + | 1.1 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | + | 1.1 | 1.2 | . | 1.2 | 1.1 | 1.1 | . |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | . | . | . | + | 1.2 | + | +2 | . | 2.2 | . | + | + | 1.2 |
| <i>Potentilla neumanniana</i> | 1.1 | + | 1.1 | + | 1.1 | +2 | . | . | 2.2 | . | . | . | . |
| <i>Brachypodium phoenicoides</i> | 1.2 | 3.2 | 1.2 | . | 3.2 | . | . | 2.2 | 1.2 | . | . | . | . |
| <i>Bromus erectus</i> | . | . | 2.2 | 1.2 | 3.2 | 3.4 | +2 | . | 1.2 | . | . | . | . |
| <i>Eryngium campestre</i> | . | + | + | . | + | + | . | + | + | . | . | . | . |
| <i>Hieracium pilosella</i> | 1.2 | + | 1.2 | . | + | . | . | 1.2 | . | . | . | . | + |
| <i>Teucrium pyrenaicum</i> ssp. <i>guarensis</i> | . | . | . | +2 | 1.2 | 1.2 | . | 1.2 | 2.2 | . | . | . | . |
| <i>Bupleurum rigidum</i> | . | . | 1.1 | . | 1.1 | 2.1 | 2.2 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Campanula hispanica</i> ssp. <i>catalanica</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | +2 | 1.2 | 1.2 | . |
| <i>Festuca indigesta</i> ssp. <i>indigesta</i> | 1.2 | . | 1.2 | . | . | . | . | 2.2 | . | . | . | . | +2 |
| <i>Galium pumilum</i> s. l. | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | + |
| <i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>tomentosum</i> | . | . | . | . | + | 1.2 | + | . | 2.2 | . | . | . | . |
| <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>corniculatus</i> | . | 1.1 | 1.1 | . | + | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Santolina chamaecyparissus</i> | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | . | + |
| <i>Scabiosa columbaria</i> ssp. <i>columbaria</i> | + | 1.1 | 1.1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Thymus vulgaris</i> | 2.2 | . | . | . | + | . | 1.2 | . | 1.1 | . | . | . | . |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----|---|---|---|-----|-----|---|---|-----|---|---|
| <i>Carex flacca</i> | . | . | . | . | . | + | . | 1.1 | . | . | 1.2 | . | . |
| <i>Cirsium acaule</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + |
| <i>Cuscuta epithymum</i> | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + |
| <i>Gymnadenia conopsea</i> | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . |
| <i>Leucanthemum vulgare</i> ssp. <i>pallens</i> | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + |
| <i>Odontites lutea</i> | . | + | 1.1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Ononis pusilla</i> | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Picris hieracioides</i> | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . |
| <i>Sanguisorba minor</i> | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + |
| <i>Stipa pennata</i> ssp. <i>ericaulis</i> | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 4.2 | . | . | . | . | . |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Agrostis stolonifera 5, *Anthyllis vulneraria* ssp. *forondae* 9 (1.2), *Arabis hirsuta* 9, *Arenaria serpyllifolia* 9 (1.1), *Biscutella laevigata* 9, *Briza media* 6, *Buxus sempervirens* 9, *Carlina vulgaris* 8, *Centaurea jacea* 3 y 5 (1.2), *Chlora perfoliata* 4, *Convolvulus arvensis* 4, *Daucus carota* 5, *Dichanthium ischaemum* 3 (1.2), *Epipactis helleborine* 5, *Festuca* gr. *rubra* 9 y 13, *Filipendula vulgaris* 5 (1.1), *Galium pumilum* ssp. *pinetorum* 11, *Gladiolus illyricus* 7, *Hieracium* sp. 12, *Globularia punctata* 6 (+2) y 7 (1.2), *Hippocrepis comosa* ssp. *comosa* 6 (1.2) y 7 (1.2), *Hypochoeris radicata* 3, *Juniperus communis* ssp. *communis* 13, *Juniperus oxycedrus* 1, *Knautia dipsacifolia* ssp. *catalaunica* 12 (2.2), *Leontodon saxatilis* ssp. *hispidus* 1, *Linum strictum* 2, *Linum viscosum* 6 (1.1), *Melica ciliata* ssp. *ciliata* 9, *Odontites verna* ssp. *serotina* 6 (1.1) y 7 (1.1), *Odontites viscosa* 5, *Ophrys insectifera* 6, *Plantago lanceolata* 1, *Poa pratensis* 5 (1.2), *Polygala calcarea* 8, *Prunella laciniata* 2 y 6, *Psoralea bituminosa* 5, *Quercus coccifera* 1, *Quercus humilis* 7, *Salvia pratensis* 3 (1.1) y 5, *Saponaria ocymoides* 9, *Seseli montanum* 6 (1.1) y 7, *Sideritis hirsuta* 9 y 13, *Silene nutans* 9, *Trifolium pratense* 5, *Veronica austriaca* ssp. *teucrium* 7, *Viola hirta* 8, *Viola rupestris* 2.

Procedencia de los inventarios

1. Sobre Belbedé, Campo, ladera margosa con carrascas; UTM (siempre 31T): CH8600. Fecha: 8-6-1994.
2. Bajo Eixea, hacia Llert, pasto extenso con quejigos dispersos; BG9098. 5-7-1987.
3. Bajo Villacarle, areniscas calizas; BG9891. 10-8-1986.
4. Bajo Serrate, solana margosa; BG9494. 20-6-1987.
5. Cerca de Visalibons; CG0093. 10-8-1986.
- 6 y 7. Sobre Padarnín, ladera margosa (inv. 7, con soliflucción); BG9396. 14-6-1985.
8. Sobre Padarnín y Serrate, antiguos campos; BG9496. 10-8-1986.
9. Solana de Ballabriga; CG0197. 19-7-1988.
- 10, 11 y 12. Vilas del Turbón, hacia San Antonio, laderas arcillosas con erosión activa y piedras abundantes en superficie. BG9796. 7-8-1985. *Typus*: inv. 10.
13. Sobre Vilas del Turbón, ladera de calizas margosas con suelo arcilloso cubierto de losas; BG9797. 7-6-1986.

rigidum 12 (1.1), *Calluna vulgaris* 7 (1.1) y 9, *Campanula glomerata* 2, *Carex tomentosa* 11 (1.2), *Carlina vulgaris* 5 y 12, *Centaurea jacea* 11 (2.1), *Centaurea nigra* 8, *Centaurea* sp. 1, *Cruciata glabra* 2, *Dactylis glomerata* 11, *Dorycnium pentaphyllum* 6 y 9, *Euphorbia serrata* 9 (1.1), *Festuca gr. rubra* 5 (1.2), *Filipendula vulgaris* 11 (1.2), *Helichrysum stoechas* 6, *Inula salicina* 11, *Juniperus communis* ssp. *communis* 4, *Linum catharticum* 2, *Linum viscosum* 12 (1.2), *Odontites verna* ssp. *serotina* 1 y 12, *Ononis pusilla* 2 y 9, *Ononis spinosa* 11, *Ophrys scolopax* 1 y 12, *Picris hieracioides* 1 y 11, *Plantago lanceolata* 4, *Plantago maritima* ssp. *serpentina* 3, *Platanthera bifolia* 11, *Reseda lutea* 5 y 7, *Rhinanthus mediterraneus* 12, *Santolina chamaecyparissus* 1, *Sideritis hirsuta* 1, *Stipa pennata* ssp. *eriocaulis* 9, *Thymus vulgaris* 6 (1.1) y 9 (1.1), *Trifolium campestre* 11, *Trifolium montanum* 1, *Trifolium ochroleucon* 12, *Trifolium pratense* 11.

Procedencia de los inventarios

- 1 y 4. Cerca de Vilas del Turbón, laderas margosas y pedregosas, extensas; UTM (siempre 31T): BG9797. Fechas: 15-6-1985 y 13-7-1986.
 - 2 y 3. Vilas del Turbón, hacia San Antonio, laderas margosas, con losas en superficie; BG9796. 15-6-1985.
 5. Sobre Padarnín, ladera muy pedregosa (glera fijada); BG9396. 14-6-1985.
 - 6 y 7. Sobre Visalibons, calizas arenosas; BG9993 y BG9994. 25-7-1987.
 8. Entre Visalibons y Raluy, antiguos pastos extensos, replantados con *Pinus sylvestris*. CG0095. 25-7-1987.
 9. Planatozal, sobre Vilas del Turbón, suelo algo arenoso; BG9796. 27-6-1992.
 10. Bajo Eixea, suelo pedregoso sobre margas; BG9195. 13-6-1989.
 11. Bajo Visalibons, ladera derecha del Isábena, rellano con buen suelo; CG0092. 7-6-1986.
 12. Sobre Padarnín, parte baja de vertiente umbría, con robles dispersos; BG9396. 14-6-1985.
-

Tabla V. *Junipero-Echinopartum horridi* Rivas-God. et Rivas-Mart. 1967 (inv. 1-13) y *Carici brevicollis-Echinopartum horridi* J. M. Monts. 1986 (inv. 14) (*Ononidion striatae*, *Ononidetalia striatae*, *Festuco-Ononidetea striatae*).

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Altitud (dam s. m.) | 150 | 130 | 150 | 153 | 145 | 148 | 150 | 134 | 160 | 145 | 130 | 142 | 174 | 187 |
| Exposición | SSW | SSW | SW | S | S | S | W | SSW | S | ESE | E | E | SSE | WSW |
| Inclinación (°) | 30 | 20 | 30 | 25 | 15 | 15 | 10 | 7 | 20 | 15 | 40 | 5 | 15 | 15 |
| Cobertura (%) | 85 | 55 | 70 | 55 | 80 | 90 | 90 | 70 | 90 | 95 | 70 | 75 | 90 | 85 |
| Altura de la vegetación (cm) | 35 | 40 | 30 | - | 35 | 40 | 35 | 25 | 25 | - | - | 30 | 25 | - |
| Superficie inventariada (m ²) | 100 | 30 | 40 | 40 | 30 | 50 | 70 | 35 | 18 | 20 | 20 | - | 15 | 20 |
| Características y diferenciales de las asociaciones y de la alianza | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Echinopartum horridum</i> | 4.4 | 3.3 | 4.3 | 4.3 | 5.4 | 5.3 | 5.4 | 4.3 | 4.3 | 5.4 | 3.3 | 2.2 | 4.4 | 4.3 |
| <i>Arenaria aggregata</i> | + | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | +2 | 2.2 | 1.2 | . | . | 2.2 | 1.2 | 1.2 | . |
| <i>Fumana procumbens</i> | + | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | . | + | + | . | . | + | + | . |
| <i>Lavandula angustifolia</i> ssp. <i>pyrenaica</i> | 2.1 | . | 2.2 | 1.2 | . | . | 1.2 | . | . | 1.2 | + | . | . | . |
| <i>Paronychia kapela</i> ssp. <i>serpyllifolia</i> | . | 1.1 | . | . | 1.2 | . | . | +2 | . | . | . | . | . | + |
| <i>Carex brevicollis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Jurinea humilis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 |
| <i>Plantago argentea</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 |
| Características del orden y de la clase | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Carex humilis</i> | +2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | +2 | 3.2 | 1.2 | 2.2 | 3.2 | 3.3 | 2.2 |
| <i>Koeleria vallesiana</i> | + | 1.2 | + | . | 1.2 | . | + | 1.2 | +2 | + | 1.2 | 2.2 | + | 2.2 |
| <i>Helianthemum oelandicum</i> ssp. <i>alpestre</i> | . | 1.2 | 1.2 | . | + | 2.2 | . | + | + | 1.2 | . | 2.2 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Anthyllis montana</i> | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . | 3.3 | 1.2 | +2 | . |
| <i>Globularia cordifolia</i> | . | . | . | . | + | . | . | +2 | +2 | . | . | . | . | 1.2 |
| <i>Crepis albida</i> ssp. <i>macrocephala</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| <i>Arenaria tetraquetra</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | +2 |
| <i>Senecio doricum</i> ssp. <i>lagascanus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| <i>Acinos alpinus</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Asperula pyrenaica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Seseli nanum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | +2 |
| <i>Sideritis hyssopifolia</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Principales transgresivas entre las clases <i>Festuco-Ononidetea</i> y <i>Rosmarinetea</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Asperula cynanchica</i> | . | + | + | + | + | + | 1.2 | + | . | . | 1.2 | . | . | . |
| <i>Avenula pratensis</i> ssp. <i>iberica</i> | . | . | . | + | 1.2 | + | + | . | 1.2 | 2.1 | 1.2 | . | + | 1.1 |
| <i>Carduncellus monspeliensium</i> | . | . | + | + | + | + | + | + | + | + | . | . | . | . |
| <i>Teucrium polium</i> ssp. <i>polium</i> | + | 1.2 | 1.2 | + | . | . | + | . | 2.2 | . | . | + | . | + |
| <i>Coronilla minima</i> ssp. <i>minima</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | +2 | . |
| <i>Satureja montana</i> | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | 1.2 | . | . |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Genista cinerea</i> ssp. <i>auzetana</i> | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | 1.2 | . | . |
| <i>Argyrolobium zanonii</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| Acompañantes más frecuentes | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Buxus sempervirens</i> | 3.3 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | . | 1.1 | 1.1 | + | . | + | 1.2 | 1.1 | 1.2 | . |
| <i>Thymus vulgaris</i> | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | + | + | . | 1.2 | . | + | 2.1 | 2.1 | 1.1 | . |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | + | + | . | . | . | 1.2 | + | + | 1.2 | . | 2.2 | 1.2 | 1.2 | . |
| <i>Campanula rotundifolia</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| ssp. <i>catalanica</i> | . | + | 1.2 | + | 1.2 | 1.2 | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Genista scorpius</i> | (+) | . | + | . | . | 1.1 | . | . | 2.2 | + | + | . | . | . |
| <i>Helianthemum nummularium</i> | . | . | + | . | . | + | . | . | 1.2 | . | + | . | + | . |
| <i>Potentilla neumanniana</i> | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 1.1 | . | + | 2.1 | 1.1 | + |
| <i>Biscutella laevigata</i> | + | . | . | + | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> | . | . | +2 | . | 1.2 | . | . | . | 1.2 | . | 2.3 | . | . | . |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| ssp. <i>rupestre</i> | . | . | . | . | . | . | 1.3 | . | 1.2 | + | . | . | + | . |
| <i>Carex flacca</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | +2 | . | . | 2.1 |
| <i>Sedum sediforme</i> | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | 1.2 | . | . |
| <i>Anthericum liligo</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| ssp. <i>forondae</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | 1.2 |
| <i>Arabis hirsuta</i> ssp. <i>sagittata</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + |
| <i>Bromus erectus</i> | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | 2.2 | . | . | . | . | 1.2 |
| <i>Centaurea scabiosa</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | + |
| <i>Euphorbia nicaeensis</i> | 1.1 | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Galium pumilum</i> s. l. | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | + | . | . | . | + | . |
| <i>Teucrium pyrenaicum</i> | | | | | | | | | | | | | | |
| ssp. <i>guarensis</i> | . | . | . | . | . | +2 | . | . | . | 1.2 | + | . | . | . |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Achillea odorata ssp. *masclansi* 7 (+2), *Allium sphaerocephalon* 7, *Alyssum alyssoides* 7 (1.1), *Alyssum montanum* 13 (1.2), *Arctostaphylos uva-ursi* 8 y 11 (2.2), *Arenaria serpyllifolia* 7, *Asphodelus albus* 9 (2.2), *Aster alpinus* 14 (+2), *Astragalus monspessulanus* 10 (1.2), *Avenula bromoides* 2 y 8 (+2), *Brachypodium phoenicoides* 2 (1.2) y 4, *Brimeura amethystina* 14, *Briza media* 14, *Calluna vulgaris* 5, *Carex caryophyllea* 12 y 14, *Carex halleriana* 10, *Carlina acanthifolia* ssp. *cynara* 6 y 10, *Centaurea alba* ssp. *maluqueri* 7, *Cruciata glabra* 10, *Dianthus pungens* ssp. *cognobilis* 3 y 13, *Echium vulgare* 7 y 9, *Festuca indigesta* ssp. *durissima* 7 (2.2), *Festuca indigesta* cf. ssp. *indigesta* 12 (1.2), *Festuca paniculata* ssp. *spadicea* 14 (+2), *Festuca* cf. *pseudotricophylla* 9 (2.2), *Festuca* gr. *rubra* 1 (1.1) y 12 (+2), *Fumana ericoides* 11, *Galium lucidum* 10 y 11, *Galium verum* 14, *Globularia repens* 2, *Globularia vulgaris* 2, *Helianthemum apenninum* 12, *Hieracium pilosella* 9 (2.2), *Juniperus phoenicea* 2, *Lavandula latifolia* 2 (1.1), *Leontodon hispidus* 14, *Leuzea confifera* 6, *Linum catharticum* 9 y 10, *Linum suffruticosum* ssp. *milletii* 5 y 6, *Lonicera pyrenaica* 1, *Lotus corniculatus* ssp. *corniculatus* 12 (1.2), *Melica ciliata* 11, *Onobrychis supina* 7 y 10, *Ononis pusilla* 11, *Pinus sylvestris* 3, *Plantago monosperma* 14, *Polygala calcarea* 9 y 10 (1.2), *Prunella grandiflora* 12, *Quercus ilex* ssp. *ballota* 2, *Reseda lutea* 5, *Salvia pratensis* 9, *Sanguisorba minor* 6, *Santolina chamaecyparissus* 5, *Scabiosa columbaria* ssp. *columbaria* 9, *Sedum album* 7, *Seseli montanum* 2, *Stipa offneri* 8 (1.2), *Stipa pennata* ssp. *eriocaulis* 8 (+2), *Thalictrum tuberosum* 8, *Thlaspi perfoliatum* 7, *Thymus pulegioides* 9 (1.2), *Thymus fontqueri* 7 y 12, *Trifolium montanum* 9, *Trifolium* sp. 12, *Viola hirta* 10.

Procedencia de los inventarios

- 1 y 4. Sobre Padarnín, solana del Turbón, laderas pedregosas y con roca al descubierto; UTM (siempre 31T): BG9397. Fechas: 14-6-1985 y 10-8-1986.
 - 2 y 3. Sobre Serrate, laderas rocosas, algo escalonadas; BG9496. 10-8-1986.
 5. Sobre Visalibons, zona culminal, rocosa, de calizas algo arenosas; BG9994. 25-7-1987.
 6. Solana de Ballabriga, matorral extenso sobre ladera muy pedregosa (casi glera); CG0197. 19-7-1988.
 - 7 y 12. Sobre la umbría de Espés, hacia la sierra de Ballabriga, lomas rocosas y venteadas; CG0299 y CG0399. 29-7-1988 y 22-8-1986.
 8. Hacia Planatozal, Vilas del Turbón, ladera rocosa y venteada. BG9797. 27-6-1992.
 9. Solana del Cerbín, bajo la cima, ladera uniforme, seca y venteada. BH8801. 8-6-1994.
 10. Sobre Vilas del Turbón, ladera pedregosa y arcillosa; BG9797. 7-6-1986.
 11. Umbría de Espés, ladera abrupta, con matorral discontinuo en los rellanos rocosos; CH0300. 22-8-1986.
 13. Parte culminal de la sierra de Ballabriga, matorral extenso y uniforme; CG0198. 22-8-1986.
 14. Las Segaleras, al SW del Turbón, matorral extenso sobre ladera muy rocosa; BG9398. 10-7-1990.
-

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|-----|----|---|
| <i>Arenaria grandiflora</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Carex brevicollis</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | +2 | . |
| <i>Crepis albida</i> ssp. <i>macrocephala</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | . | . |
| <i>Echinopartum horridum</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Fritillaria lusitanica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Lavandula angustifolia</i> ssp. <i>pyrenaica</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Ononis striata</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.2 | . | . |
| <i>Saponaria caespitosa</i> | . | +2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Tulipa sylvestris</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |

Acompañantes más frecuentes

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Potentilla neumanniana</i> | 2.1 | 2.1 | 1.1 | . | + | 1.2 | 1.1 | 2.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Bromus erectus</i> | + | 1.2 | 2.1 | . | 2.2 | 1.2 | 1.2 | + | 1.2 | + | . | 1.2 | +2 | 3.2 |
| <i>Carlina acaulis</i> | + | + | + | . | + | + | + | . | . | + | . | + | . | + |
| <i>Merendera montana</i> | . | + | + | . | 1.1 | + | + | . | + | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | . |
| <i>Carex caryophyllea</i> | 1.1 | . | 1.1 | . | . | 1.1 | + | . | . | + | . | + | 1.1 | 2.1 |
| <i>Plantago media</i> | + | 1.1 | + | . | 1.1 | + | . | . | . | + | . | + | . | 1.1 |
| <i>Cirsium acaule</i> | . | . | . | . | 1.1 | + | . | 1.2 | . | 1.1 | + | 1.3 | . | 1.2 |
| <i>Galium verum</i> | + | 1.1 | . | . | . | 2.2 | . | 1.2 | + | . | . | 1.1 | . | 1.2 |
| <i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>minor</i> | . | 1.1 | 1.2 | . | 1.1 | + | . | . | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . |
| <i>Antennaria dioica</i> | +2 | +2 | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | 1.2 | + |
| <i>Aster alpinus</i> | + | 1.2 | . | + | + | . | +2 | . | . | . | . | . | +2 | . |
| <i>Galium pumilum</i> s.l. | + | . | . | . | . | + | + | . | . | + | + | +2 | . | . |
| <i>Hieracium pilosella</i> s.l. | . | . | . | . | + | . | . | + | . | 1.1 | . | 1.1 | . | 1.2 |
| <i>Hippocrepis comosa</i> ssp. <i>comosa</i> | . | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | + | 1.2 | . | . | + | 2.2 | . |
| <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>corniculatus</i> | 1.1 | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | 1.2 |
| <i>Plantago monosperma</i> | . | . | 1.1 | + | 1.1 | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | . |
| <i>Achillea millefolium</i> | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 |
| <i>Festuca indigesta</i> ssp. <i>durissima</i> | . | 3.2 | . | . | . | . | + | +2 | 3.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Leontodon hispidus</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | . | + |
| <i>Prunella grandiflora</i> ssp. <i>grandiflora</i> | . | + | . | . | . | 1.2 | . | + | . | . | . | . | . | 1.2 |
| <i>Taraxacum</i> sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | + | . |
| <i>Trifolium montanum</i> | . | . | 1.1 | . | . | 3.2 | . | . | . | . | . | . | + | + |
| <i>Euphrasia salisburgensis</i> | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Gentiana verna</i> | . | . | . | . | +2 | + | . | . | + | . | . | . | . | . |
| <i>Narcissus alpestris</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | + | . | + | . | . |
| <i>Sesleria coerulea</i> | . | . | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | . |
| <i>Thymus pulegioides</i> | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | . | . | 1.2 | . | . | . | . | . |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Achillea odorata ssp. *masclansi* 8 (1.2), *Agrostis capillaris* 14 (+.2), *Alchemilla flabellata* 13, *Alysum montanum* 9 (1.2), *Anthericum liliago* 12 (2.1), *Anthyllis vulneraria* ssp. *forondae* 10 y 12 (2.2), *Arabis auriculata* 1, *Arabis hirsuta* ssp. *sagittata* 12, *Asperula cynanchica* 8, *Biscutella laevigata* 2

y 9, *Brachypodium pinnatum* ssp. *rupestre* 10 (3.2), *Brimera amethystina* 5, *Campanula rotundifolia* 8 y 14, *Carduncellus monspeliensium* 8, *Carduus defloratus* ssp. *carlinifolius* 9, *Carex flacca* 1 y 10, *Carex montana* 8 (1.2) y 10 (2.2), *Centaurea scabiosa* 12 (1.1), *Cerastium arvense* 7 y 12, *Daphne cneorum* 6 y 13 (1.2), *Dianthus pungens* ssp. *cognobilis* 9, *Festuca nigrescens* 6 (1.2), *Festuca* cf. *pseudotricophylla* 12 (3.2), *Festuca* gr. *rubra* 1 y 13 (1.2), *Globularia nana* 4 (2.2), *Hieracium auricula* 3, *Hieracium* cf. *ramondii* 4, *Linum catharticum* 14 (1.1), *Minuartia verna* 12 (+2), *Onobrychis supina* 8 (2.2), *Ononis spinosa* 8, *Poa alpina* ssp. *brevifolia* 12, *Polygala calcarea* 9 y 10, *Primula veris* ssp. *columnae* 12, *Ranunculus bulbosus* 12 y 13, *Scleranthus perennis* 14, *Teucrium chamaedrys* 9 y 11, *Teucrium pyrenaicum* ssp. *guarensis* 11, *Thymus fontqueri* 8 y 10, *Trinia glauca* 1 (1.1), *Valeriana tuberosa* 12 y 13, *Viola rupestris* 11 y 13.

Procedencia de los inventarios

- 1, 2, 3, 4 y 5. Parte alta de la sierra de Ballabriga, vertientes suaves, pedregosas y calizas; UTM (siempre 31T): CG0098 y CG0198. Fechas: 22-8-1986 (1, 2 y 3) y 19-7-1988 (4 y 5). *Typus*: inv. 2.
 6. Umbría del barranco de Garanta, casi culminal, sobre ladera rocosa, caliza, uniforme; CG0198. 19-7-1988.
 7. El Ratés, hacia Ballabriga, saliente rocoso calizo; BG9999. 19-7-1988.
 8. Sobre la umbría de Espés, ladera pedregosa, caliza y expuesta; CG0299. 29-7-1988.
 - 9 y 10. Cabecera del barranco de las Vilas, bajo el Ratés, laderas rocosas, calizas; BG9799. 30-6-1990 y 13-7-1986.
 11. Sobre la Fuente de la Torcida, Vilas del Turbón, cuesta pedregosa caliza; BG9698. 13-7-1986.
 12. Fuente de la Pedreña, solana del Turbón, ladera pedregosa caliza; BG9398. 10-7-1990.
 13. Collado de la Plana, bajo el Turbón, rellanos rocosos entre pastos más densos; BG9399. 28-6-1992.
 14. Sobre la ermita de las Aras, umbría del Turbón, ladera en gradería, pedregosa, caliza; BH9700. 7-8-1993.
-

Tabla VII. *Saponario caespitosae-Festucetum gautieri* Gruber ex Ninot 1988
festucetosum scopariae Rivas-Mart. et al. 1991 (inv. 1-7)
 y *caricetosum rupestris* Ninot 1988 (inv. 8 y 9)
 (*Festucion scopariae*, *Ononidetalia striatae*, *Festuco-Ononidetea striatae*).

| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | R |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altitud (dam s. m.) | 198 | 182 | 176 | 185 | 217 | 228 | 248 | 238 | 241 | |
| Exposición | ENE | NNE | E | W | W | S | E | SSE | ESE | |
| Inclinación (°) | 15 | 30 | 35 | 35 | 25 | 5 | 7 | 20 | 20 | |
| Cobertura (%) | 60 | 60 | 60 | 60 | 65 | 65 | 50 | 30 | 50 | |
| Altura de la vegetación | - | - | 12 | - | 10 | - | 8 | 7 | - | |
| Superficie inventariada (m ²) | 25 | 40 | 30 | 50 | 20 | 25 | 50 | 25 | 40 | |
| Características de la asociación y de la alianza | | | | | | | | | | |
| <i>Thymus nervosus</i> | 1.2 | 1.2 | +2 | 1.2 | +2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 100 |
| <i>Festuca gautieri</i> | 2.2 | 2.2 | 3.3 | 3.2 | 3.3 | 3.3 | 3.2 | +2 | . | 95 |
| <i>Galium pyrenaicum</i> | +2 | 1.2 | 1.2 | +2 | +2 | . | + | +2 | + | 90 |
| <i>Arenaria tetraquetra</i> | 1.2 | . | +2 | +2 | +2 | 1.2 | 2.2 | 1.3 | 1.2 | 85 |
| <i>Jurinea humilis</i> | 2.1 | 1.2 | 1.2 | . | + | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 75 |
| <i>Seseli nanum</i> | + | + | . | . | 1.2 | + | 1.2 | + | + | 75 |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>vulnerarioides</i> | . | 2.2 | . | . | + | . | . | 2.2 | 1.2 | 65 |
| <i>Helictotrichon sedenense</i> | 2.2 | 1.2 | . | . | 1.2 | . | 1.2 | . | . | 55 |
| <i>Androsace villosa</i> | 1.2 | . | 1.2 | . | . | +2 | . | . | 1.2 | 45 |
| <i>Onosma bubanii</i> | 2.2 | + | 1.2 | . | . | . | . | . | . | 30 |
| <i>Oxytropis foucaudii</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.2 | 25 |
| <i>Gypsophila repens</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2.2 | 2.2 | 10 |
| <i>Leontopodium alpinum</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 5 |
| <i>Scutellaria alpina</i> | . | . | . | . | . | . | (+) | . | . | 5 |
| Principales diferenciales de la subasociación <i>caricetosum rupestris</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Carex rupestris</i> | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | 2.2 | 35 |
| <i>Brassica repanda</i> ssp. <i>turbonis</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 1.1 | 10 |
| <i>Oxytropis montana</i> ssp. <i>occidentalis</i> | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | + | 10 |
| Características del orden y de la clase (y transgresivas de <i>Rosmarinetea</i>) | | | | | | | | | | |
| <i>Koeleria vallesiana</i> | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 100 |
| <i>Helianthemum oelandicum</i> ssp. <i>alpestre</i> | 1.2 | + | 1.2 | . | . | 1.2 | . | 2.2 | 2.2 | 75 |
| <i>Sesleria coerulea</i> | . | 3.2 | 1.2 | +2 | 2.2 | . | . | +2 | 1.2 | 55 |
| <i>Carex humilis</i> | . | . | 2.2 | . | 3.3 | 2.2 | +2 | . | +2 | 40 |
| <i>Ononis cristata</i> | + | . | 2.2 | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . | 40 |
| <i>Paronychia kapela</i> ssp. <i>serpyllifolia</i> | . | . | +2 | . | . | . | +2 | . | + | 40 |
| <i>Sideritis hyssopifolia</i> | 1.2 | . | + | . | . | 1.1 | . | . | . | 40 |
| <i>Arenaria grandiflora</i> | + | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | 30 |

| | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|---|-----|----|
| <i>Carex brevicollis</i> | . | . | . | . | 1.2 | 1.2 | +2 | . | . | 25 |
| <i>Teucrium polium</i> ssp. <i>polium</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 25 |
| <i>Asperula pyrenaica</i> | . | . | . | . | 1.1 | . | . | . | . | 15 |
| <i>Bupleurum ranunculoides</i> ssp. <i>gramineum</i> | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 5 |
| Acompañantes más frecuentes | | | | | | | | | | |
| <i>Carlina acaulis</i> | + | + | + | 1.1 | + | + | . | . | . | 70 |
| <i>Euphrasia salisburgensis</i> | 1.1 | . | + | . | + | + | + | + | + | 70 |
| <i>Viola rupestris</i> | + | . | . | . | 1.1 | . | + | . | 1.1 | 55 |
| <i>Daphne cneorum</i> | + | . | . | . | 1.2 | . | + | . | + | 50 |
| <i>Globularia repens</i> | . | . | . | . | +2 | . | . | . | . | 35 |
| <i>Campanula scheuchzeri</i> | . | . | . | . | + | . | 1.1 | . | . | 30 |
| <i>Minuartia verna</i> | . | . | . | . | . | . | +2 | . | + | 30 |
| <i>Antennaria dioica</i> | . | 1.2 | +2 | . | . | . | . | . | . | 20 |
| <i>Plantago monosperma</i> | . | . | . | . | . | . | . | + | 1.1 | 20 |
| <i>Potentilla crantzii</i> ssp. <i>latestipula</i> | . | . | . | . | . | . | +2 | + | 1.1 | 20 |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Agrostis alpina 8 (+.2) y 9 (1.2), *Arabis serpyllifolia* 7, *Aster alpinus* 6 y 7, *Avenula pratensis* ssp. *iberica* var. *pilosa* 3 (2.2), *Bromus erectus* 1 (1.2), *Campanula rotundifolia* 2, *Carduus defloratus* ssp. *carlinifolius* 1 y 2, *Carex caryophyllea* 5 y 9, *Carex montana* 3 (1.2), *Cirsium acaule* 1 y 3, *Cirsium glabrum* 4 (2.3), *Crepis pygmaea* 4, *Draba aizoides* 6, *Erigeron alpinus* 1 y 3, *Euphorbia cyparissias* 1 y 2, *Festuca indigesta* ssp. *durissima* 7 (+.2), *Hieracium auricula* 3, *Hieracium cerinthoides* 3 (1.1), *Hieracium lawsonii* 2, *Hieracium ramondii* 2, *Jasione crispa* 1 (1.2), *Juniperus communis* ssp. *alpina* 1, *Leontodon pyrenaicus* 3 (1.2), *Lotus corniculatus* ssp. *alpinus* 2 y 9, *Poa alpina* ssp. *brevifolia* 9, *Polygala calcarea* 2 y 4, *Saxifraga oppositifolia* 2 (+.2), *Taraxacum* sp. 9, *Vicia pyrenaica* 3.

Procedencia de los inventarios

1. Sobre la collada de San Adrián, NE del Turbón, loma pedregosa y desprotegida; UTM (siempre 31T): BH9601. Fecha: 30-8-1985.
2. Cresta nororiental del Turbón, ladera muy pedregosa, en gradería; BH9601. 4-8-1986.
3. Porroduno, sobre las Vilas del Turbón, pasto pedregoso en gradería; BG9699. 20-6-1987.
4. Fuente de la Pedreña, bajo el Turbón, glera semifijada con agua de surgencia; BG9398. 10-8-1985.
- 5 y 6. Cresta oriental del Turbón, pastos extensos, pedregosos en superficie; BH9500 y BG9599. 30-8-1985 y 3-8-1987.
- 7, 8 y 9. Bajo la cima del Turbón, pastos discontinuos entre bloques de roca aflorando y algo de tierra al descubierto; BG9499, BG9598 y BG9498. 10-8-1985, 3-8-1987 y 24-7-1992.
- R. Resumen, en porcentaje de presencias, de 20 inventarios de *Saponario-Festucetum festucetosum scopariae* y *caricetosum rupestris*: los 9 de esta tabla y 11 ya publicados (NINOT, 1988).

Tabla VIII. *Anthyllido vulnerarioidis-Festucetum nigrescentis* Ninot (1988) stat. nov. (*Festucion scopariae*, *Ononidetalia striatae*, *Festuco-Ononidetea striatae*).

| | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | R |
| Altitud (dam s. m.) | 180 | 193 | 202 | 200 | 200 | 210 | 240 | |
| Exposición | NW | N | WSW | NW | WSW | W | E | |
| Inclinación (°) | 20 | 20 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | |
| Cobertura (%) | 95 | 80 | 100 | 95 | 90 | 85 | 90 | |
| Altura de la vegetación | 10 | - | 7 | 15 | - | 10 | 17 | |
| Superficie inventariada (m ²) | 18 | 18 | 20 | 15 | 20 | 18 | 30 | |
| Características de la asociación y de la alianza | | | | | | | | |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>vulnerarioides</i> | 1.1 | 1.1 | + | + | + | + | . | 91 |
| <i>Seseli nanum</i> | + | 1.1 | + | 1.2 | + | + | . | 91 |
| <i>Androsace villosa</i> | 2.2 | +2 | + | +2 | 1.2 | +2 | . | 82 |
| <i>Arenaria tetraquetra</i> | . | +2 | +2 | . | 2.3 | +2 | 1.2 | 82 |
| <i>Thymus nervosus</i> | + | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | +2 | 82 |
| <i>Oxytropis foucaudii</i> | 1.1 | 2.2 | . | +2 | + | (+) | . | 73 |
| <i>Festuca gautieri</i> | +2 | . | . | . | + | 1.2 | . | 36 |
| <i>Jurinea humilis</i> | . | 1.1 | . | + | . | . | . | 27 |
| <i>Helictotrichon sedenense</i> | . | 1.2 | . | . | . | . | . | 18 |
| <i>Leontopodium alpinum</i> | . | 2.2 | . | . | . | . | . | 18 |
| Principales diferenciales frente al <i>Saponario-Festucetum gautieri</i> | | | | | | | | |
| <i>Carex caryophyllaea</i> | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 2.2 | 1.1 | 100 |
| <i>Festuca nigrescens</i> | 4.3 | . | 4.3 | 2.2 | 2.2 | 3.3 | . | 82 |
| <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>alpinus</i> | . | +2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | +2 | . | 73 |
| <i>Festuca indigesta</i> ssp. <i>durissima</i> | . | 1.2 | . | . | . | . | 4.3 | 18 |
| Características del orden y de la clase (y transgresivas de <i>Rosmarinetea</i>) | | | | | | | | |
| <i>Carex humilis</i> | +2 | 2.2 | 1.2 | 3.2 | + | 3.3 | +2 | 100 |
| <i>Helianthemum oelandicum</i> ssp. <i>alpestre</i> | + | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | +2 | . | 91 |
| <i>Koeleria vallesiana</i> | . | 2.2 | + | 2.2 | 2.2 | . | +2 | 73 |
| <i>Carex brevicollis</i> | . | . | +2 | . | . | +2 | 1.2 | 45 |
| <i>Sesleria coerulea</i> | 3.3 | 3.2 | . | . | . | . | . | 27 |
| <i>Sideritis hyssopifolia</i> | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 18 |
| <i>Ononis cristata</i> | . | . | . | . | 2.2 | . | . | 9 |
| <i>Arenaria grandiflora</i> | . | . | . | . | 1.2 | . | . | 9 |
| <i>Bupleurum ranunculoides</i> ssp. <i>gramineum</i> | . | . | + | . | . | . | . | 9 |
| <i>Globularia cordifolia</i> | . | . | . | . | +2 | . | . | 9 |
| Principales transgresivas de la clase <i>Elyno-Seslerietea</i> | | | | | | | | |
| <i>Potentilla crantzii</i> ssp. <i>late stipula</i> | 1.2 | + | + | 1.1 | 1.2 | . | . | 82 |
| <i>Erigeron alpinus</i> | . | + | 1.1 | + | . | + | . | 64 |
| <i>Euphrasia salisburgensis</i> | 1.1 | 1.1 | + | 2.1 | . | . | . | 64 |
| <i>Medicago suffruticosa</i> | . | . | + | + | + | 1.2 | 1.1 | 64 |
| <i>Gentiana verna</i> | + | + | + | + | . | + | . | 54 |

| | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|
| <i>Poa alpina</i> ssp. <i>brevifolia</i> | . | . | . | . | + | + | + | 54 |
| <i>Aster alpinus</i> | . | + | . | +2 | 1.2 | +2 | . | 45 |
| <i>Pulsatilla alpina</i> ssp. <i>font-queri</i> | . | + | + | + | + | . | . | 36 |
| <i>Minuartia verna</i> | . | + | . | . | . | . | . | 27 |
| <i>Carduus defloratus</i> ssp. <i>carlinifolius</i> | . | . | + | + | . | . | . | 18 |
| Acompañantes más frecuentes | | | | | | | | |
| <i>Antennaria dioica</i> | 1.2 | 1.2 | +2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | . | 82 |
| <i>Daphne cneorum</i> | 1.1 | 2.2 | 1.1 | + | + | 1.2 | . | 73 |
| <i>Hieracium auricula</i> | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | + | + | . | 73 |
| <i>Plantago monosperma</i> | 1.1 | . | 1.1 | 1.1 | 2.1 | 1.1 | . | 73 |
| <i>Carlina acaulis</i> | + | . | + | . | + | 1.1 | . | 64 |
| <i>Viola rupestris</i> | + | 1.1 | + | + | + | . | . | 54 |
| <i>Achillea millefolium</i> | . | . | 1.1 | 2.2 | + | 1.1 | . | 45 |
| <i>Merendera montana</i> | . | . | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | . | 45 |
| <i>Leontodon pyrenaicus</i> | . | + | 1.1 | 1.1 | . | + | . | 36 |
| <i>Plantago media</i> | 1.1 | . | . | . | + | . | . | 36 |
| <i>Polygala calcarea</i> | . | . | . | + | + | 1.2 | + | 36 |
| <i>Agrostis capillaris</i> | + | . | . | + | . | + | . | 27 |
| <i>Hippocrepis comosa</i> ssp. <i>comosa</i> | . | . | 1.2 | . | + | 2.2 | . | 27 |
| <i>Trifolium montanum</i> | 1.1 | . | . | + | . | + | . | 27 |
| <i>Taraxacum</i> sp. | . | . | + | + | + | . | . | 27 |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Agrostis rupestris 4 y 5, *Alchemilla colorata* 4 (1.2), *Alchemilla flabellata* 1 (1.1), *Arabis ciliata* 7, *Avenula pratensis* ssp. *iberica* var. *pilosa* 5 (1.2) y 6, *Bromus erectus* 5, *Bulbocodium vernum* 5 (1.1) y 7 (1.1), *Campanula scheuchzeri* 3, *Carex montana* 4 (1.2), *Cerastium arvense* 7, *Cirsium acaule* 3, *Euphrasia stricta* s. l. 3, *Galium pumilum* s. l. 4 y 7 (1.1), *Gentianella campestris* 1, *Globularia repens* 2 (1.2), *Herniaria glabra* 7 (1.1), *Jasione crispa* 7 (+.2), *Koeleria macrantha* 1 (1.1), *Leontodon hispidus* 4, *Myosotis alpestris* 7, *Narcissus alpestris* 6, *Potentilla neumanniana* 5 (1.2), *Prunella grandiflora* ssp. *grandiflora* 1 (1.2), *Ranunculus bulbosus* 6 (1.1), *Ranunculus rusciniensis* 4 y 5, *Silene acaulis* 2 (1.2), *Taraxacum dissectum* 6, *Thesium alpinum* 2, *Thymus pulegioides* 1 (1.2), *Trifolium alpinum* 3 (1.2) y 4 (+.2), *Trifolium pratense* 4, *Valeriana tuberosa* 5.

Procedencia de los inventarios

1. Umbría del Turbón, sobre la Selva plana, pasto denso y uniforme, muy pastado; UTM (siempre 31T): BH9601. Fecha: 11-9-1989.
 2. Umbría de las Aras, pasto sobre suelo algo profundo, entre crestas rocosas; BG9899. 30-6-1990.
 - 3, 4 y 5. Collado de la Plana, bajo el Turbón, pastos extensos sobre suelo algo rocoso; BG9393. 10-8-1985, 10-7-1990 y 24-7-1992.
 6. Entre el Collado de la Plana y el Turbón, ladera pedregosa caliza; BG9494. 28-6-1992.
 7. Turbón, al SE de la cima, pequeña concavidad con pasto denso entre el roquedo; BG9598. 24-7-1992.
- R. Resumen, en porcentaje de presencias, de 11 inventarios: los 7 de esta tabla y 4 ya publicados (NINOT, 1988, sub *Saponario-Festucetum gautieri lotetosum*).

Tabla IX. *Teucrio pyrenaici-Brometum erecti* Vigo 1979
(*Xerobromion erecti*, *Brometalia erecti*, *Festuco-Brometea*).

| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-----|-----|-------|-----|------------|------------|-----|
| Altitud (dam s. m.) | 138 | 160 | 152 | 170 | 158 | 168 | 143 |
| Exposición | WSW | WSW | S | SSE | WSW | S | E |
| Inclinación (°) | 20 | 15 | 5 | 20 | 10 | 7 | 5 |
| Cobertura (%) | 95 | 95 | 90 | 95 | 100 | 100 | 95 |
| Altura de la vegetación (cm) | - | 10 | 25 | 20 | 15 | 15 | 20 |
| Superficie inventariada (m ²) | - | 10 | 15 | 16 | 10 | 15 | 18 |
| Características y diferenciales de la asociación y de la alianza | | | | | | | |
| <i>Carex humilis</i> | 3.2 | 3.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 |
| <i>Teucrium pyrenaicum</i> ssp. <i>guarensis</i> | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | +2 | 2.2 | 3.3 |
| <i>Avenula pratensis</i> ssp. <i>iberica</i> | 2.2 | 1.1 | . | 2.2 | 1.2 | 1.2 | . |
| <i>Globularia cordifolia</i> | . | 2.3 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | +2 | . |
| <i>Hippocrepis comosa</i> ssp. <i>comosa</i> | . | + | . | . | 2.2 | 1.2 | +2 |
| <i>Koeleria vallesiana</i> | 1.2 | 1.2 | 1.2 | . | . | +2 | . |
| <i>Asperula cynanchica</i> | + | . | 1.1 | . | . | . | . |
| <i>Catananche caerulea</i> | + | . | . | . | . | . | 1.2 |
| <i>Coronilla minima</i> ssp. <i>minima</i> | 2.2 | 3.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Globularia punctata</i> | + | . | . | . | . | . | 1.2 |
| <i>Helianthemum oelandicum</i> ssp. <i>italicum</i> | . | . | + 2.2 | . | . | . | . |
| <i>Seseli montanum</i> | 1.1 | . | . | . | 1.1 | . | . |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>forondae</i> | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Linum suffruticosum</i> ssp. <i>milletii</i> | . | . | . | . | . | . | + |
| Características del orden y de la clase | | | | | | | |
| <i>Cirsium acaule</i> | + | 1.1 | + | 1.2 | 1.1 | 3.1 | (+) |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> ssp. <i>rupestre</i> | 1.2 | 1.2 | +2 | 2.2 | <u>5.3</u> | <u>4.3</u> | . |
| <i>Plantago media</i> | 1.1 | + | . | + | + | + | 1.1 |
| <i>Bromus erectus</i> | 2.2 | 2.2 | 2.1 | . | + | . | 3.2 |
| <i>Carex caryophyllea</i> | . | 1.1 | . | . | 2.1 | + | +2 |
| <i>Centaurea scabiosa</i> | + | . | + | + | . | . | + |
| <i>Galium verum</i> | . | . | + | 1.1 | + | . | . |
| <i>Onobrychis supina</i> | 1.1 | +2 | . | . | 2.2 | . | 1.1 |
| <i>Carlina acanthifolia</i> ssp. <i>cynara</i> | + | . | + | . | . | . | + |
| <i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>tomentosum</i> | 2.2 | . | . | . | . | + | 1.2 |
| <i>Ononis spinosa</i> | . | 1.2 | . | 2.2 | . | 2.2 | . |
| <i>Polygala calcarea</i> | . | + | + | . | . | +2 | . |
| <i>Salvia pratensis</i> | 1.1 | + | . | . | . | . | 1.1 |
| <i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>minor</i> | 2.2 | . | . | . | . | + | + |
| <i>Scabiosa columbaria</i> ssp. <i>columbaria</i> | + | . | + | . | . | . | 2.2 |
| <i>Carlina vulgaris</i> | . | . | . | . | + | . | + |
| <i>Euphrasia stricta</i> s. l. | + | . | . | . | . | + | . |
| <i>Thymus pulegioides</i> | 1.2 | . | . | . | . | 1.2 | . |
| <i>Trifolium montanum</i> | . | + | . | . | + | . | . |

| | | | | | | | |
|---|-----|---|---|---|---|-----|-----|
| <i>Carlina acaulis</i> | . | . | . | . | . | (+) | . |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Gentiana cruciata</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 |
| <i>Ononis pusilla</i> | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Prunella grandiflora</i> ssp. <i>grandiflora</i> | 1.2 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Veronica austriaca</i> ssp. <i>teucrium</i> | . | . | . | . | . | + | . |

Acompañantes más frecuentes o abundantes

| | | | | | | | |
|--|-----|-----|------------|------------|-----|-----|-----|
| <i>Hieracium pilosella</i> s. l. | + | + | . | 1.2 | 1.1 | +2 | 1.2 |
| <i>Potentilla neumanniana</i> | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | + | 1.2 | . |
| <i>Carex flacca</i> | . | 1.1 | 1.1 | 1.1 | +2 | 1.2 | . |
| <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>corniculatus</i> | 1.2 | 2.2 | . | . | 1.2 | + | 2.2 |
| <i>Achillea millefolium</i> | . | . | . | + | 2.2 | +2 | + |
| <i>Echinopartum horridum</i> | + | . | <u>4.3</u> | <u>4.3</u> | . | 1.2 | . |
| <i>Linum catharticum</i> | . | . | + | 1.1 | + | 1.1 | . |
| <i>Briza media</i> | + | + | . | . | . | 1.2 | + |
| <i>Medicago suffruticosa</i> | . | + | . | 1.2 | + | 1.1 | . |
| <i>Sideritis hyssopifolia</i> | . | . | + | + | . | + | . |
| <i>Teucrium chamaedrys</i> | 1.2 | . | 1.2 | 1.2 | . | . | . |
| <i>Gymnadenia conopsea</i> | . | + | . | . | + | . | + |
| <i>Festuca indigesta</i> ssp. <i>indigesta</i> | . | 1.2 | . | . | 2.2 | 2.2 | . |
| <i>Festuca nigrescens</i> | . | . | . | 2.2 | . | 2.2 | . |
| <i>Rhinanthus mediterraneus</i> | . | . | . | . | . | . | 3.1 |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Acinos arvensis 2, *Agrostis capillaris* 4 y 6 (1.1), *Anthoxanthum odoratum* 5 y 6, *Anthyllis montana* 2 (+.2), *Aphyllanthes monspeliensis* 2 (2.2), *Arenaria serpyllifolia* 4, *Buxus sempervirens* 3 y 4, *Campanula rotundifolia* 3, *Carduus defloratus* ssp. *carlinifolius* 4, *Carex montana* 2 (+.2), *Cerastium pumilum* 4, *Cuscuta epithymum* 3, *Daucus carota* 7, *Euphorbia flavicomis* ssp. *mariolensis* 1 y 2, *Euphrasia alpina* 6 (1.1), *Festuca* gr. *rubra* 1 (1.2), *Fumana procumbens* 3, *Galium pumilum* s. l. 2 y 6, *Genista tinctoria* 7, *Gentiana verna* 2 y 5, *Hieracium auricula* 6, *Hypochoeris maculata* 5, *Inula salicina* 1, *Lavandula angustifolia* ssp. *pyrenaica* 1, *Leucanthemum vulgare* 5, *Merendera montana* 6, *Narcissus alpestris* 5, *Ononis cristata* 2, *Paronychia kapela* ssp. *serpyllifolia* 4, *Plantago lanceolata* 4 y 7 (1.1), *Prunella grandiflora* ssp. *pyrenaica* 4, *Seseli nanum* 6 (1.2), *Stachys officinalis* 6, *Thalictrum tuberosum* 2, *Thesium divaricatum* 7, *Thymus fontqueri* 2 (1.1), *Thymus vulgaris* ssp. *palairensis* 3, *Trifolium pratense* 5 y 6, *Viola hirta* 2 y 7.

Procedencia de los inventarios

1. Cerca de la Muria, suelo calizo rocoso; UTM (siempre 31T): BH9703. Fecha: 14-8-1987.
- 2, 5 y 6. Sobre Vilas del Turbón, laderas calizas pedregosas, entre bojés; BG9698. 13-7-1986, 13-7-1986 y 30-8-1985.
- 3 y 4. Entre la Selva plana y la umbría del Turbón, pastos sobre suelo calizo rocoso, arcilloso, alternando con pastos más mesófilos en los suelos profundos; BH9603 y BH9602. 4-8-1986.
7. La Coma de la umbría de Espés, antiguo prado de siega ahora algo pastado; CG0298. 22-8-1986.

Tabla X. *Euphrasio pectinatae-Plantaginetum mediae* O. Bolòs 1954
lathyretosum pratensis Carrillo et Ninot 1992 (inv. 1),
brachypodietosum phoenicoidis Vigo 1979 (inv. 2 y 3)
 y *typicum* (inv. 4-12)
 (*Bromion erecti, Brometalia erecti, Festuco-Brometea*).

| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altitud (dam s. m.) | 98 | 153 | 154 | 143 | 127 | 130 | 143 | 158 | 157 | 158 | 160 | 148 |
| Exposición | SSE | SW | E | NW | ENE | E | NW | ENE | . | W | NE | . |
| Inclinación (°) | 5 | 2 | 2 | 5 | 20 | 5 | 15 | 2 | 0 | 5 | 7 | 0 |
| Cobertura (%) | 95 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Altura de la vegetación (cm) | 15 | 10 | 20 | 12 | 15 | 15 | 5 | - | 15 | - | 10 | 5 |
| Superficie inventariada (m ²) | 15 | 10 | 15 | 12 | 15 | 30 | 20 | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Características de la asociación y de la alianza | | | | | | | | | | | | |
| <i>Galium verum</i> | +2 | +2 | 2.1 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 |
| <i>Plantago media</i> | 3.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 4.3 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 2.1 | 2.2 | 2.2 |
| <i>Carex caryophyllaea</i> | . | 2.1 | 2.1 | . | 2.2 | +2 | 2.1 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.1 |
| <i>Euphrasia stricta</i> s. l. | . | 1.1 | . | + | . | . | 1.1 | . | 2.1 | + | 1.1 | 2.1 |
| <i>Ranunculus bulbosus</i> | 1.1 | . | . | . | + | + | . | 1.2 | . | + | 1.1 | + |
| <i>Cirsium acaule</i> | . | 1.1 | . | 1.1 | 2.1 | . | 1.1 | . | . | + | 2.2 | . |
| <i>Carlina acaulis</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | 2.1 | + |
| <i>Salvia pratensis</i> | 3.2 | . | 3.1 | 2.1 | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Prunella laciniata</i> | . | 1.2 | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . |
| <i>Trifolium montanum</i> | . | + | 1.1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Gentiana cruciata</i> | . | . | . | . | . | (+) | . | . | . | . | . | . |
| Principales diferenciales de las subasociaciones <i>lathyretosum</i> y <i>brachypodietosum</i> | | | | | | | | | | | | |
| <i>Bellis perennis</i> | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Lathyrus pratensis</i> | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Linum bienne</i> | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Trisetum flavescens</i> | 1.1 | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | + |
| <i>Leucanthemum vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Carex humilis</i> | . | 1.2 | +2 | . | . | . | +2 | . | . | . | . | . |
| <i>Catananche caerulea</i> | . | + | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Koeleria vallesiana</i> | . | +2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Thalictrum tuberosum</i> | . | . | 1.1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Características del orden y de la clase | | | | | | | | | | | | |
| <i>Thymus pulegioides</i> | . | . | . | . | 1.2 | +2 | + | 1.2 | 2.3 | 1.2 | + | 2.2 |
| <i>Bromus erectus</i> | 2.2 | + | 4.2 | 4.2 | 3.2 | + | 1.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Ononis spinosa</i> | 1.2 | . | . | 1.2 | 2.2 | + | +2 | . | . | + | . | 1.1 |
| <i>Onobrychis supina</i> | + | . | 2.2 | 2.2 | 1.2 | . | 2.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Scabiosa columbaria</i> ssp. <i>columbaria</i> | . | . | . | 1.1 | 1.1 | + | + | . | . | . | . | + |
| <i>Centaurea scabiosa</i> | . | . | . | + | . | 1.1 | . | + | + | . | . | . |
| <i>Prunella grandiflora</i> ssp. <i>grandiflora</i> | . | . | 2.1 | 1.2 | 2.2 | . | 1.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Carlina acanthifolia</i> ssp. <i>cynara</i> | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|----|---|-----|
| <i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>minor</i> | + | . | 2.2 | . | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | 1.1 |
| <i>Helianthemum nummularium</i> | | | | | | | | | | | | |
| ssp. <i>tomentosum</i> | . | . | . | 1.2 | . | . | + | . | . | . | . | . |
| <i>Seseli montanum</i> | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Trifolium ochroleucon</i> | . | . | . | . | . | . | . | . | 1.2 | +2 | . | . |
| <i>Veronica austriaca</i> ssp. <i>teucrium</i> | . | . | + | . | . | . | . | 1.2 | . | . | . | . |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> ssp. <i>rupestre</i> | . | 2.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Carlina vulgaris</i> | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Koeleria pyramidata</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Polygala calcarea</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Teucrium pyrenaicum</i> ssp. <i>guarensis</i> | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Acompañantes más frecuentes o abundantes

| | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>corniculatus</i> | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | + | 1.2 |
| <i>Trifolium pratense</i> | + | . | + | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | 2.2 | 1.1 |
| <i>Achillea millefolium</i> | . | 1.1 | . | + | 1.1 | 2.2 | + | 2.2 | 1.1 | 1.2 | + | 1.1 |
| <i>Festuca nigrescens</i> | . | . | . | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 5.5 | 4.3 | 4.3 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |
| <i>Trifolium repens</i> | 2.2 | . | . | . | +2 | 1.2 | . | 2.2 | 2.2 | 1.2 | + | 2.2 |
| <i>Agrostis capillaris</i> | . | 1.2 | . | . | + | . | . | 1.2 | + | 1.2 | 2.2 | 1.2 |
| <i>Briza media</i> | . | . | + | 1.1 | + | 1.1 | . | . | . | . | + | + |
| <i>Hieracium pilosella</i> s. l. | . | 1.1 | . | . | . | 1.3 | 1.1 | . | 1.2 | +2 | . | +2 |
| <i>Potentilla neumanniana</i> | . | + | . | 1.1 | 1.1 | . | 1.1 | . | . | 1.2 | 1.1 | . |
| <i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i> | . | . | + | . | + | . | . | 1.1 | + | . | + | . |
| <i>Dactylis glomerata</i> | . | . | 1.2 | + | + | 1.1 | . | 1.2 | . | . | . | . |
| <i>Merendera montana</i> | . | . | . | 1.1 | + | . | + | . | . | + | + | . |
| <i>Plantago lanceolata</i> | 1.1 | . | . | + | . | . | . | 2.2 | 1.1 | . | . | + |
| <i>Arenaria serpyllifolia</i> | . | + | 1.1 | . | . | . | . | + | . | + | . | . |
| <i>Carex flacca</i> | + | 1.1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>amara</i> | . | . | . | 2.2 | + | . | + | . | . | . | + | . |
| <i>Centaurea nigra</i> ssp. <i>nigra</i> | . | . | + | . | 2.2 | + | . | . | + | . | . | . |
| <i>Galium pumilum</i> s. l. | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + |
| <i>Linum catharticum</i> | . | + | 1.1 | . | + | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Agrimonia eupatoria</i> | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Deschampsia hispanica</i> | . | 1.2 | . | . | +2 | . | . | . | . | . | 1.2 | . |
| <i>Festuca</i> cf. <i>pseudotricophylla</i> | 1.2 | 3.2 | 1.2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| <i>Leontodon hispidus</i> | . | . | . | . | 1.1 | + | + | . | . | . | . | . |
| <i>Medicago lupulina</i> | + | . | . | . | . | 2.2 | . | + | . | . | . | . |
| <i>Ononis cristata</i> | . | 2.2 | . | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . | . | . |
| <i>Phleum pratense</i> ssp. <i>bertolonii</i> | . | + | + | . | . | 2.2 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Phyteuma orbiculare</i> | . | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Poa pratensis</i> | 1.2 | . | . | + | . | 3.2 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Polygala vulgaris</i> | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | 1.1 |
| <i>Rhinanthus mediterraneus</i> | . | . | 3.1 | 2.1 | . | . | . | . | . | . | . | . |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Abietinella abietina 6 (2.2), *Alchemilla flabellata* 7 y 9, *Alchemilla lapeyrousii* 7 (1.2), *Alyssum alyssoides* 8, *Armeria alliacea* ssp. *bupleuroides* 6, *Arrhenatherum elatius* 3 (1.1), *Avenula pubescens* 5

y 6, *Bromus commutatus* 1 (1.1), *Bromus hordeaceus* 1, *Campanula rapunculoides* 6, *Carum carvi* 5 y 12, *Cerastium arvense* 7, *Cerastium pumilum* 10, *Cirsium eriophorum* ssp. *richterianum* 8, *Clinopodium vulgare* 1, *Convolvulus arvensis* 1, *Crepis capillaris* 1 y 6, *Cuscuta epithymum* 4, *Daucus carota* 2, *Dianthus hyssopifolius* 3 (1.2), *Echium vulgare* 3, *Erigeron alpinus* 7, *Euphrasia hirtella* 5 y 12 (1.1), *Euphrasia salisburgensis* 7, *Euphrasia sicardii* 10 (1.1), *Festuca* gr. *ovina* 2 (1.2), *Festuca pratensis* 1, *Filipendula vulgaris* 1 (1.2) y 3 (1.2), *Gentiana verna* 11, *Gymnadenia conopsea* 3, *Hieracium auricula* 12 (1.2), *Hypochoeris radicata* 9, *Knautia arvensis* 3 (1.1), *Knautia dipsacifolia* ssp. *catalaunica* 4 y 8 (1.1), *Leontodon autumnalis* 11, *Lolium perenne* 8, *Medicago suffruticosa* 10 y 12, *Ornithogalum orthophyllum* ssp. *kochii* 8, *Plantago maritima* ssp. *serpentina* 5, *Poa alpina* ssp. *brevifolia* 8 (2.2) y 10, *Poa compressa* 2 y 6 (1.2), *Potentilla reptans* 11, *Primula veris* ssp. *columnae* 3 y 5, *Prunella grandiflora* ssp. *pyrenaica* 6, *Sherardia arvensis* 1 (2.1), *Stachys officinalis* 2 (2.1) y 3 (1.1), *Taraxacum officinale* s. l. 10, *Taraxacum* sp. 8, *Thymus fontqueri* 2, *Trifolium campestre* 1 (1.1), *Valerianella* sp. 1, *Veronica arvensis* 8 (1.1), *Viola hirta* 5 (1.1).

Procedencia de los inventarios

1. Torre la Ribera, pasto ocasionalmente segado; UTM (siempre 31T): BG9693. Fecha: 14-6-1989.
 - 2 y 3. Sobre Vilas del Turbón, pastos sobre ladera pedregosa, el segundo antiguamente segado. BG9398; 13-7-1986.
 - 4 y 7. Sobre Llert, la Margalida, el primero sometido a siega y el segundo a pastoreo intenso. BH9402; 31-8-1985.
 - 5 y 6. Umbría de Espés, pastos antiguamente segados, sobre pequeñas terrazas; CH0101. 14-8-1987 y 9-8-1985.
 8. Cerbín, cerca de la cumbre, calizas, pastoreo intenso; CH8901. 8-6-1994.
 - 9 y 10. La Selvapiana, umbría del Turbón, suelo algo arenoso, antiguos cultivos convertidos en pastos; BH9701. 14-8-1987.
 - 11 y 12. Hacia las Aras, umbría del Turbón, calizas arenosas, pastoreo intenso; BH9800 y 9801. 9-8-1985.
-

Tabla XI. *Centaureo-Genistetum tinctoriae* X. Font 1992 (inv. 1 y 2) y *Chamaespartio sagittalis-Agrostidetum tenuis* Vigo 1982 (inv. 3-8) (*Chamaespartio-Agrostidenion, Bromion erecti, Brometalia, Festuco-Brometea*).

| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altitud (dam s. m.) | 104 | 102 | 160 | 173 | 175 | 178 | 180 | 175 |
| Exposición | SSW | W | N | ENE | NE | N | NW | SW |
| Inclinación (°) | 2 | 3 | 10 | 17 | 5 | 2 | 10 | 10 |
| Cobertura (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Altura de la vegetación (cm) | 10 | 16 | 12 | - | 7 | 12 | - | 55 |
| Superficie inventariada (m ²) | 15 | 18 | 20 | 15 | 15 | 20 | 12 | 20 |
| Diferenciales de <i>Centaureo-Genistetum</i> | | | | | | | | |
| <i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>amara</i> | 2.2 | 2.2 | 1.2 | . | . | . | . | . |
| <i>Carex panicea</i> | 2.2 | +cf. | . | . | . | . | . | . |
| <i>Molinia coerulea</i> | 2.2 | 4.4 | . | . | . | . | . | . |
| <i>Genista tinctoria</i> | + | (+) | . | . | . | . | . | . |
| <i>Serratula tinctoria</i> | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Tetragonolobus maritimus</i> | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Diferenciales de <i>Chamaespartio-Agrostidetum</i> y de la subalianza | | | | | | | | |
| <i>Agrostis capillaris</i> | . | . | 3.3 | 1.2 | 2.2 | + | 1.2 | 1.1 |
| <i>Hieracium auricula</i> | 1.2 | + | + | +2 | + | . | 1.1 | . |
| <i>Nardus stricta</i> | . | . | +2 | +2 | +2 | . | 1.2 | +2 |
| <i>Danthonia decumbens</i> | 2.2 | 2.2 | + | 1.2 | . | . | . | 1.2 |
| <i>Potentilla erecta</i> | 1.2 | + | 2.2 | . | . | . | 2.2 | . |
| <i>Calluna vulgaris</i> | . | . | + | +2 | + | . | . | . |
| <i>Stachys officinalis</i> | 2.1 | 2.2 | + | . | . | . | . | . |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | . | . | . | 2.2 | . | . | . | + |
| <i>Armeria alliacea</i> ssp. <i>bupleuroides</i> | . | . | . | . | + | 1.2 | . | . |
| <i>Bellardiochloa variegata</i> | . | . | . | . | +2 | 1.2 | . | . |
| <i>Cerastium arvense</i> | . | . | . | . | + | 2.2 | . | . |
| <i>Gentianella campestris</i> | . | . | + | . | + | . | . | . |
| <i>Hypochoeris radicata</i> | 1.1 | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Arnica montana</i> | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Dianthus deltoides</i> | . | . | . | . | + | . | . | . |
| <i>Gentiana acaulis</i> | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Luzula campestris</i> | . | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Polygala vulgaris</i> | . | . | . | . | . | . | . | + |
| Características de la alianza, del orden y de la clase | | | | | | | | |
| <i>Galium verum</i> | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | + |
| <i>Plantago media</i> | + | 1.1 | 2.2 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 1.1 | + |
| <i>Cirsium acaule</i> | 2.1 | 2.2 | . | 1.2 | 1.1 | . | + | + |
| <i>Thymus pulegioides</i> | . | . | 1.2 | +2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | + |
| <i>Prunella grandiflora</i> ssp. <i>grandiflora</i> | . | . | 1.2 | 2.2 | 1.2 | . | + | + |
| <i>Carex caryophylla</i> | . | . | 1.1 | + | 2.1 | 2.1 | . | . |
| <i>Carlina acaulis</i> | . | . | . | + | + | + | . | . |

| | | | | | | | | |
|--|-----|--------|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| <i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>minor</i> | . | . | . | 1.2 | 2.2 | 1.2 | . | . |
| <i>Euphrasia stricta</i> s. l. | . | . | 1.1 | . | 1.1 | . | . | . |
| <i>Trifolium montanum</i> | . | + | . | + | . | . | . | 1.2 |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> ssp. <i>rupestre</i> | . | +2 | . | . | . | . | . | + |
| <i>Bromus erectus</i> | . | . | . | . | 2.2 | + | . | . |
| <i>Eryngium bourgatii</i> | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | . | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Koeleria pyramidata</i> | . | . | . | . | . | . | . | + |
| <i>Ononis spinosa</i> | . | . | . | 3.3 | . | . | . | . |
| <i>Ranunculus bulbosus</i> | . | + | . | . | . | . | . | . |
| <i>Seseli montanum</i> | . | . | . | + | . | . | . | . |
| Acompañantes más frecuentes o abundantes | | | | | | | | |
| <i>Festuca nigrescens</i> | . | 1.2 | 4.4 | 3.2 | 5.4 | 5.5 | 4.3 | 2.2 |
| <i>Achillea millefolium</i> | . | . | + | 1.2 | + | 1.2 | + | . |
| <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>corniculatus</i> | . | 1.1 | . | 1.2 | 1.2 | + | + | 1.2 |
| <i>Trifolium pratense</i> | . | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.2 | . | 3.2 | + |
| <i>Alchemilla colorata</i> | . | . | + | . | +cf. | 1.1 | 2.2 | . |
| <i>Briza media</i> | + | + | . | 1.1 | . | . | 1.2 | + |
| <i>Medicago suffruticosa</i> | . | . | 1.2 | + | + | + | . | . |
| <i>Linum catharticum</i> | 1.1 | + | . | 1.1 | . | . | + | . |
| <i>Carex flacca</i> | 2.2 | 1.1 | . | . | . | . | 1.1 | . |
| <i>Potentilla neumanniana</i> | . | . | . | + | . | 1.1 | + | . |
| <i>Leontodon hispidus</i> | . | cf.1.1 | + | . | . | . | 3.2 | . |
| <i>Leucanthemum vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i> | + | + | . | . | + | . | . | . |
| <i>Festuca paniculata</i> ssp. <i>spadicea</i> | . | . | . | . | . | . | . | 5.3 |
| <i>Festuca</i> cf. <i>pseudotricophylla</i> | 2.2 | . | . | . | . | . | . | . |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Asphodelus albus 8, *Brimeura amethystina* 8, *Bupleurum ranunculoides* ssp. *gramineum* 8, *Carex humilis* 8 (1.2), *Carex montana* 8 (1.2), *Carex tomentosa* 1 y 2, *Cerastium fontanum* 7, *Cruciata glabra* 7, *Cuscuta epithymum* 6, *Deschampsia hispanica* 2, *Dianthus hyssopifolius* 8, *Echium vulgare* 4, *Galium pumilum* s. l. 7 (1.2), *Gentiana verna* 7 y 8, *Gymnadenia conopsea* 8 (1.1), *Hieracium pilosella* s. l. 4 (1.2), *Lathyrus pratensis* 7, *Merendera montana* 4 (1.1) y 6, *Nigritella nigra* 8, *Orchis maculata* x *incarnata* 1, *Plantago maritima* ssp. *serpentina* 2, *Poa alpina* ssp. *brevifolia* 3 y 5 (1.2), *Polygala calcarea* 7, *Potentilla reptans* 1, *Primula veris* ssp. *columnae* 6, *Ranunculus* cf. *ruscino-nensis* 7 (2.1), *Rhinanthus mediterraneus* 8, *Sanguisorba officinalis* 2 (1.1), *Schoenus nigricans* 1 (+2), *Scirpus holoschoenus* 1 (+2), *Selinum pyrenaicum* 3, *Seseli nanum* 6 (1.1), *Succisa pratensis* 2 (2.1).

Procedencia de los inventarios

- 1 y 2. Bajo Serrate, solana del Turbón, llano turboso temporalmente encharcado; UTM (siempre 31T): BG9394. Fechas: 14-6-1989 y 1-7-1990.
3. Entre la Selva plana y las Aras, umbría del Turbón, suelo arenoso; BH9800. 1-9-1985.
- 4 y 5. Ermita de las Aras, umbría del Turbón, calizas arenosas, pastoreo intenso; BH9700. 7-8-1993.
6. Sierra de Ballabriga, parte culminal, concavidad con suelo profundo. CG0099. 22-8-1986.
7. Bajo el collado de San Jaime, sobre las Vilas; BG9898. 30-6-1990.
8. Las Segaleras, solana del Turbón, antiguos campos con suelo profundo; BG9298. 10-7-1990.

Tabla XII. *Alchemillo flabellatae-Festucetum nigrescentis* Vigo (1979) 1982
(*Bromion erecti*, *Brometalia erecti*, *Festuco-Brometea*).

| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altitud (dam s. m.) | 160 | 172 | 170 | 190 | 190 | 196 | 198 |
| Exposición | SE | E | S | . | NE | NNW | SW |
| Inclinación (°) | 2 | 5 | 10 | 0 | 5 | 5 | 5 |
| Cobertura (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 |
| Altura de la vegetación (cm) | 12 | 5 | 10 | 12 | 5 | - | - |
| Superficie inventariada (m ²) | 20 | 18 | 18 | 15 | 15 | 20 | 12 |
| Características de la alianza | | | | | | | |
| <i>Carex caryophyllea</i> | 1.1 | 2.1 | + | 1.1 | 3.2 | 2.2 | 2.1 |
| <i>Galium verum</i> | 2.2 | 2.1 | 1.1 | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 1.1 |
| <i>Plantago media</i> | 1.1 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 2.2 | 2.2 | 1.2 |
| <i>Carlina acaulis</i> | . | . | + | + | 1.1 | + | + |
| <i>Cirsium acaule</i> | 1.1 | + | 2.2 | . | + | 2.1 | . |
| <i>Ranunculus bulbosus</i> | 1.1 | . | . | 1.1 | . | . | + |
| <i>Euphrasia stricta</i> s. l. | . | + | . | . | 1.1 | . | . |
| <i>Trifolium montanum</i> | . | . | . | . | . | + | + |
| Principales diferenciales de la asociación | | | | | | | |
| <i>Medicago suffruticosa</i> | 1.2 | 1.2 | + | + | 1.2 | + | + |
| <i>Poa alpina</i> ssp. <i>brevifolia</i> | 1.2 | 1.2 | + | 1.1 | . | 1.2 | 2.1 |
| <i>Seseli nanum</i> | . | . | 1.2 | + | 1.2 | . | . |
| <i>Myosotis alpestris</i> | . | . | . | 1.2 | . | + | + |
| <i>Alchemilla colorata</i> | . | . | . | . | . | 1.2 | 2.2 |
| <i>Plantago monosperma</i> | . | . | . | . | . | + | + |
| <i>Ranunculus ruscionensis</i> | . | . | . | . | . | + | + |
| <i>Arabis ciliata</i> | . | . | . | . | . | + | . |
| <i>Aster alpinus</i> | . | . | . | . | . | . | +2 |
| <i>Gentiana verna</i> | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Erigeron alpinus</i> | . | . | . | . | +2 | . | . |
| <i>Minuartia verna</i> | . | . | . | . | +2 | . | . |
| <i>Onosma bubanii</i> | . | + | . | . | . | . | . |
| <i>Potentilla crantzii</i> ssp. <i>latestepula</i> | 1.1 | . | . | . | . | . | . |
| Características del orden y de la clase | | | | | | | |
| <i>Thymus pulegioides</i> | 1.2 | 1.2 | 2.2 | . | 2.2 | . | +2 |
| <i>Bromus erectus</i> | + | + | + | 2.2 | . | . | . |
| <i>Euphorbia cyparissias</i> | 1.1 | + | . | . | . | . | . |
| <i>Hippocrepis comosa</i> ssp. <i>comosa</i> | . | + | . | . | . | + | . |
| <i>Polygala calcarea</i> | . | . | +2 | . | . | + | . |
| <i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>minor</i> | . | 1.1 | 1.2 | . | . | . | . |
| <i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>forondae</i> | . | . | + | . | . | . | . |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> ssp. <i>rupestre</i> | . | . | 4.2 | . | . | . | . |
| <i>Onobrychis supina</i> | . | . | 1.2 | . | . | . | . |
| <i>Prunella grandiflora</i> ssp. <i>grandiflora</i> | . | . | 1.2 | . | . | . | . |

Acompañantes más frecuentes

| | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Festuca nigrescens</i> | 5.5 | 4.2 | 3.2 | 5.5 | 4.3 | 4.3 | 4.3 |
| <i>Achillea millefolium</i> | 2.2 | 1.1 | 1.1 | 2.1 | 1.1 | 2.1 | 2.2 |
| <i>Trifolium pratense</i> | 1.2 | . | +2 | + | + | + | 1.2 |
| <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>corniculatus</i> | 1.2 | + | 2.2 | . | 1.2 | 1.2 | . |
| <i>Potentilla neumanniana</i> | + | 1.1 | 1.1 | + | 1.2 | . | . |
| <i>Agrostis capillaris</i> | 1.2 | 1.1 | . | . | 1.2 | . | 1.1 |
| <i>Cerastium arvense</i> | . | 1.2 | . | 1.2 | + | . | . |
| <i>Galium pumilum</i> s. l. | . | . | + | + | . | + | . |
| <i>Hieracium auricula</i> | 1.2 | . | 1.1 | . | . | + | . |
| <i>Merendera montana</i> | . | + | + | . | . | 1.1 | . |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Alchemilla flabellata 7, *Alchemilla* sp. 4 (1.2), *Anthyllis vulneraria* ssp. *vulnerarioides* 6, *Arenaria tetraquetra* 5, *Armeria alliacea* ssp. *bupleuroides* 2, *Avenula pratensis* ssp. *iberica* var. *pilosa* 3, *Bri-za media* 3 (1.1), *Bulbocodium vernum* 7 (1.1), *Campanula rotundifolia* 2, *Carex flacca* 3, *Carex humilis* 3 (1.2), *Carex montana* 6 (1.2), *Cerastium arvense* 6, *Cerastium fontanum* 1 y 3, *Cirsium eriophorum* ssp. *richterianum* 4, *Crocus vernus* ssp. *albiflorus* 6 (2.1), *Danthonia decumbens* 3 (1.1), *Dianthus deltoides* 5, *Festuca indigesta* ssp. *indigesta* 3 (1.2), *Helianthemum oelandicum* ssp. *alpe-stre* 6, *Hieracium pilosella* s. l. 1 (1.1) y 3, *Hypochoeris radicata* 3, *Leontodon pyrenaicus* 6, *Luzula campestris* 3, *Medicago lupulina* 1, *Narcissus alpestris* 6, *Nardus stricta* 5 y 6, *Ononis cristata* 7 (+2), *Ornithogalum orthophyllum* ssp. *kochii* 1 y 4, *Primula veris* ssp. *columnae* 6, *Stachys officina-lis* 3, *Taraxacum* gr. *dissectum* 6, *Taraxacum officinale* s. l. 4 (1.1), *Taraxacum* sp. 1, *Trifolium alpi-num* 6 (1.2), *Trifolium repens* 3 (1.2) y 6 (1.2), *Valeriana tuberosa* 7.

Procedencia de los inventarios

1. Clot de Gabás, collado en la umbría del Baciero, suelo profundo sobre calizas; UTM (siempre 31T): BH9205. Fecha: 7-6-1994.
 2. Torrente de las Aras, en la umbría del Turbón, calizas arenosas; BH9700. 4-8-1986.
 - 3 y 4. Sobre Vilas del Turbón, hacia Porroduno, pequeños collados con buen suelo; BG9699. 20-6-1987 y 13-7-1986.
 5. Barranco de San Adrián, Turbón, suelo con algo de soliflucción sobre calizas margosas; BH9501. 31-8-1985.
 - 6 y 7. Collado de la Plana, Turbón, concavidades con suelo algo profundo. BG9399. 28-6-1992 y 24-7-1992.
-

Tabla XIII. *Ranunculo thorae-Seslerietum* (inv. 1-4),
comunidad de *Festuca pyrenaica* y *Arenaria purpurascens* (inv. 5) y
Festuco-Trifolietum thalii (inv. 6)
(*Primulion intricatae, Seslerietalia coeruleae, Elyno-Seslerietea*).

| | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Altitud (dam s. m.) | 160 | 177 | 190 | 173 | 200 | 218 |
| Exposición | NW | NNE | N | ENE | NNW | N |
| Inclinación (°) | 45 | 45 | 25 | 15 | 20 | 0 |
| Cobertura (%) | 100 | 100 | 100 | 100 | 95 | 100 |
| Altura de la vegetación (cm) | 20 | 20 | 15 | 15 | 3 | 3 |
| Superficie inventariada (m ²) | 20 | 14 | 10 | 12 | 6 | - |
| Características y diferenciales de las comunidades | | | | | | |
| <i>Sesleria coerulea</i> | 5.5 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | . | . |
| <i>Pulsatilla alpina</i> ssp. <i>font-queri</i> | 2.1 | + | 2.1 | + | . | . |
| <i>Gentiana lutea</i> ssp. <i>montserratii</i> | + | . | . | + | . | . |
| <i>Laserpitium nestleri</i> | 2.1 | + | . | . | . | . |
| <i>Valeriana montana</i> | 1.2 | (+) | . | . | . | . |
| <i>Salix pyrenaica</i> | . | . | 2.3 | . | . | . |
| <i>Arenaria purpurascens</i> | . | . | . | . | 4.4 | . |
| <i>Festuca pyrenaica</i> | . | . | . | . | 2.2 | . |
| <i>Thalictrum alpinum</i> | . | . | . | . | (+) | . |
| <i>Festuca nigrescens</i> | . | . | . | . | . | 4.3 |
| <i>Nardus stricta</i> | . | . | . | . | . | 1.2 |
| <i>Plantago maritima</i> ssp. <i>alpina</i> | . | . | . | . | . | 3.2 |
| <i>Trifolium thalii</i> | . | . | . | . | . | 1.2 |
| Características de la alianza y de las unidades superiores | | | | | | |
| (*: comunes con <i>Festucion scopariae</i>) | | | | | | |
| <i>Alchemilla plicatula</i> | +2 | 1.2 | 1.1 | 2.2 | 1.2 | + |
| <i>Festuca gautieri</i> * | 3.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | . | . |
| <i>Biscutella laevigata</i> ssp. <i>laevigata</i> | . | + | + | + | . | . |
| <i>Euphrasia salisburgensis</i> | (+) | 1.1 | 1.1 | . | . | . |
| <i>Poa alpina</i> ssp. <i>brevifolia</i> | . | . | . | + | +2 | 1.2 |
| <i>Carduus defloratus</i> ssp. <i>carlinifolius</i> | . | + | . | + | . | . |
| <i>Carex sempervirens</i> ssp. <i>sempervirens</i> | 2.2 | (+) | . | . | . | . |
| <i>Erigeron alpinus</i> * | . | +2 | . | . | + | . |
| <i>Gentiana verna</i> | . | + | . | + | . | . |
| <i>Helictotrichon sedenense</i> * | . | . | . | 1.2 | 1.2 | . |
| <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>alpinus</i> | . | . | . | . | 3.2 | 1.2 |
| <i>Potentilla crantzii</i> ssp. <i>latestipula</i> * | . | . | . | . | + | 1.2 |
| <i>Ranunculus ruscinoensis</i> | 1.1 | + | . | . | . | . |
| <i>Agrostis alpina</i> | . | . | . | . | 1.2 | . |
| <i>Gentiana ciliata</i> | (+) | . | . | . | . | . |
| <i>Leontopodium alpinum</i> * | . | . | 1.2 | . | . | . |
| <i>Phyteuma orbiculare</i> | . | + | . | . | . | . |
| <i>Polygonum viviparum</i> | . | . | + | . | . | . |

Acompañantes más frecuentes

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| <i>Aquilegia pyrenaica</i> | + | + | (+) | . | + | . |
| <i>Hepatica nobilis</i> | 1.1 | 1.1 | . | 1.2 | . | . |
| <i>Viola biflora</i> | +2 | (+) | . | . | + | . |
| <i>Arenaria grandiflora</i> | . | + | . | +2 | . | . |
| <i>Campanula rotundifolia</i> | . | . | . | + | . | + |
| <i>Cruciata glabra</i> | 1.1 | 1.1 | . | . | . | . |
| <i>Dianthus hyssopifolius</i> | . | 1.2 | . | 1.2 | . | . |
| <i>Hieracium auricula</i> | . | . | . | . | + | + |
| <i>Thymus nervosus</i> | . | . | +2 | . | 2.2 | . |
| <i>Veronica ponae</i> | + | . | . | + | . | . |

Acompañantes presentes en un inventario

Alchemilla colorata 5 (1.1), *Antennaria dioica* 4, *Anthyllis vulneraria* ssp. *vulnerarioides* 3, *Asperula pyrenaica* 3, *Botrychium lunaria* 6, *Bupleurum ranunculoides* ssp. *gramineum* 2 (1.1), *Campanula cochlearifolia* 5, *Carex humilis* 3 (2.2), *Carex rupestris* 3, *Euphorbia cyparissias* 2 (1.1), *Galium pumilum* s. l. 4, *Galium pyrenaicum* 5, *Hieracium cerinthoides* 3, *Hieracium murorum* 4 (1.1), *Hypericum nummularium* 1, *Leontodon hispidus* 6 (2.2), *Leontodon pyrenaicus* 4, *Lilium martagon* 1, *Luzula nutans* 4 (1.1), *Onosma bubanii* 2, *Oxytropis foucaudii* 5, *Plantago monosperma* 6 (1.1), *Polygala calcarea* 4 (1.1), *Polystichum lonchitis* 4, *Rhinanthus mediterraneus* 2 (1.1), *Saponaria caespitosa* 3, *Saxifraga umbrosa* 1 (1.1), *Seseli nanum* 6, *Sideritis hyssopifolia* 2 (1.2), *Thalictrum minus* 1 (1.1). *Vicia pyrenaica* 4 (1.1),

Procedencia de los inventarios

- 1 y 2. Canal de San Adrián, talud pedregoso (glera fijada) bajo pared umbrosa. UTM (siempre 31T): BH9501. Fechas: 15-6-1985 y 31-8-1985.
 3. Sobre el Porroduno, talud rocoso dentro de una canal; BG9699. 13-7-1986.
 4. Umbría del Turbón, sobre la Selvapiana, al pie de una pared; BH9601. 4-8-1986.
 - 5 y 6. Barranco de San Adrián, rellanos pedregosos umbríos; BH9500 y BG9599. 4-8-1986.
-

Tabla XIV. *Alchemillo-Nardetum strictae* Gruber 1975
typicum (inv. 1-6)
y *nardetosum strictae* (Br.-Bl.) Carrillo et Ninot 1990 (inv. 7)
(*Nardion strictae*, *Caricetalia curvulae*, *Juncetea trifidi*).

| Número de inventario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | R |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Altitud (dam s. m.) | 185 | 189 | 175 | 202 | 200 | 190 | 235 | |
| Exposición | ENE | NE | E | NNW | WSW | NW | NE | |
| Inclinación (°) | 5 | 5 | 10 | 10 | 5 | 2 | 10 | |
| Cobertura (%) | 100 | 100 | 100 | 95 | 97 | 100 | 90 | |
| Altura de la vegetación (cm) | 15 | 20 | 12 | - | - | - | - | |
| Superficie inventariada (m ²) | - | 20 | - | 15 | 16 | 18 | - | |
| Características de la asociación y de alianza | | | | | | | | |
| <i>Hieracium auricula</i> | + | 1.2 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 1.1 | + | 80 |
| <i>Trifolium alpinum</i> | . | 2.2 | . | 3.3 | 3.3 | 3.3 | 5.5 | 80 |
| <i>Nardus stricta</i> | 3.2 | 4.3 | 3.2 | . | . | . | 2.2 | 80 |
| <i>Cerastium arvense</i> | + | . | . | . | . | + | . | 40 |
| <i>Antennaria dioica</i> | + | . | . | 1.2 | . | . | + | 33 |
| <i>Bellardiochloa variegata</i> | 1.2 | 2.2 | . | . | . | . | . | 20 |
| <i>Crocus vernus</i> ssp. <i>albiflorus</i> | . | . | . | + | + | 1.1 | . | 20 |
| <i>Dianthus deltooides</i> | . | +2 | . | . | . | . | . | 20 |
| <i>Siegingia decumbens</i> | . | . | 3.2 | . | . | . | . | 20 |
| <i>Arnica montana</i> | . | . | . | + | . | 1.2 | . | 13 |
| <i>Ajuga pyramidalis</i> | . | (+) | . | . | . | . | . | 7 |
| <i>Botrychium lunaria</i> | . | . | . | + | . | . | . | 7 |
| Características del orden y de la clase | | | | | | | | |
| <i>Leontodon pyrenaicus</i> | . | . | . | 1.1 | 2.1 | 1.1 | . | 20 |
| <i>Jasione crispa</i> | . | + | . | . | . | . | + | 20 |
| <i>Phyteuma hemisphaericum</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 20 |
| <i>Gentiana alpina</i> | . | . | . | . | . | . | 1.2 | 13 |
| <i>Alchemilla saxatilis</i> | . | . | . | . | . | . | 1.1 | 7 |
| Principales diferenciales de la asociación y de la subasociación <i>typicum</i> | | | | | | | | |
| <i>Carex caryophyllea</i> | . | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 2.2 | 2.2 | . | 80 |
| <i>Galium verum</i> | 1.2 | . | 2.2 | + | 1.1 | 2.2 | . | 67 |
| <i>Plantago media</i> | 1.1 | . | + | 2.2 | + | 1.1 | + | 60 |
| <i>Carlina acaulis</i> | 1.1 | . | + | . | . | . | . | 53 |
| <i>Alchemilla colorata</i> | . | . | . | 1.2 | 2.2 | 2.2 | . | 40 |
| <i>Alchemilla flabellata</i> | 1.2 | . | + | . | . | . | . | 13 |
| <i>Ranunculus bulbosus</i> | . | . | . | . | + | 1.1 | . | 13 |
| Acompañantes más frecuentes | | | | | | | | |
| <i>Festuca nigrescens</i> | 3.2 | 2.2 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.4 | 1.2 | 93 |
| <i>Agrostis capillaris</i> | 1.1 | . | 1.2 | 1.1 | + | . | . | 67 |
| <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>alpinus</i> | . | . | . | 1.2 | 1.2 | +2 | . | 47 |

| | | | | | | | | |
|--|-----|----|-----|-----|-----|-----|---|----|
| <i>Plantago monosperma</i> | . | . | . | 1.1 | 1.1 | + | + | 40 |
| <i>Thymus pulegioides</i> | 1.2 | +2 | 1.2 | . | . | . | . | 40 |
| <i>Merendera montana</i> | . | . | . | + | 1.1 | 1.1 | . | 27 |
| <i>Poa alpina</i> ssp. <i>brevifolia</i> | . | . | . | + | 1.2 | + | . | 27 |
| <i>Galium pumilum</i> ssp. <i>marchandii</i> | . | + | . | + | +2 | . | . | 20 |

Acompañantes presentes en uno o dos inventarios

Achillea millefolium 1, *Agrostis alpina* 4 y 7, *Anthoxanthum odoratum* 1 (1.1), *Avenula pratensis* ssp. *iberica* var. *pilosa* 5, *Briza media* 1, *Bupleurum ranunculoides* ssp. *gramineum* 1, *Calluna vulgaris* 3 (2.2), *Campanula rotundifolia* 3, *Carex montana* 1 (2.2), *Carex* sp. 7 (1.2) *Carex umbrosa* ssp. *huetiana* 4 (2.2), *Cirsium acaule* 1 y 3, *Daphne cneorum* 3 y 4, *Erigeron alpinus* 4, *Euphrasia salisburgensis* 4, *Euphrasia stricta* s. l. 3, *Gentiana verna* 4, *Gentianella campestris* 3 (1.1), *Helianthemum nummularium* ssp. *tomentosum* 3, *Hippocrepis comosa* ssp. *comosa* 3, *Koeleria pyramidata* 3, *Leontodon hispidus* 3, *Linum catharticum* 1, *Luzula campestris* 1 y 2, *Medicago suffruticosa* 1 y 3, *Minuartia verna* 7, *Narcissus alpestris* 6, *Pimpinella saxifraga* 3 (2.2), *Polygala calcarea* 4, *Polygonum viviparum* 4 (1.1), *Potentilla crantzii* ssp. *latestipula* 4 y 6, *Potentilla erecta* 4 (1.2), *Potentilla neumanniana* 3 (1.1) y 5, *Prunella grandiflora* ssp. *grandiflora* 1 (1.2) y 2 (1.2), *Ranunculus ruscinonensis* 4 y 6 (cf.), *Sanguisorba minor* ssp. *minor* 1 (1.1) y 3 (1.1), *Seseli nanum* 4, *Taraxacum dissectum* 5 y 6, *Thymus nervosus* 4, *Trifolium montanum* 1 (1.1) y 3, *Trifolium pratense* 2 y 3 (1.2), *Trollius europaeus* 4, *Valeriana tuberosa* 5 y 6, *Viola canina* 3, *Viola rupestris* 4 (1.1).

Procedencia de los inventarios

- 1 y 2. Sierra de Ballabriga, hacia el Ratés, depresiones entre crestas rocosas; UTM (siempre 31T): BG9999. Fecha: 19-7-1988.
3. Umbría del Turbón, sobre la Selvapllana, pasto sobre ladera con suelo arenoso; BH9601. 11-9-1989.
- 4, 5 y 6. Collado de la Plana, bajo el Turbón, pastos extensos en ladera suave; BG9399. 10-7-1990, 28-6-1992 y 28-6-1992.
7. Sobre el circo de San Adrián, Turbón, vertiente umbría con suelo arenoso; BG9598. 24-7-1992.
- R. Resumen, en porcentaje de presencias, de 15 inventarios: los 7 de la tabla y 8 ya publicados (NINOT, 1988).

Tabla XV. Esquema sintaxonomico de las unidades de vegetación tratadas en este trabajo.*Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955*Alyso-Sedetalia* Moravec 1967*Alyso-Sedion albi* Oberd. et Müll. 1961**Cerastietum pumili** Oberd. et Müll. 1961**scleropoetosum rigidae** Molero et Vigo 1981 y **aperetosum** Carrillo et Font 1988*Rosmarinetea officinalis* Br.-Bl. 1947 em. Rivas-Mart. et al. 1991*Rosmarinetalia officinalis* Br.-Bl. 1931 em. 1952*Aphyllanthion* Br.-Bl. (1931) 1936**Festuco indigestae-Saturejetum montanae** G. Monts. ex X. Font 1993**Brachypodio phoenicoidis-Aphyllanthetum** O. Bolòs 1956 em. 1957**typicum** (= *brachypodietosum phoenicoidis*, corr. nom.), **brachypodietosum retusi** O. Bolòs (1959) 1960, corr. nom., y **brassicetosum turbonis**, subass. nova**Genisto horridae-Lavanduletum pyrenaicae** O. Bolòs et P. Monts. 1983**Plantagini mediae-Aphyllanthetum** O. Bolòs (1948) 1956**Thymo vulgaris-Globularietum cordifoliae** O. Bolòs 1954*Sideritido incanae-Salvion lavandulifoliae* (Rivas-God. et Rivas-Mart.) Izco et Molina 1988*Saturejo gracilis-Erinacenion anthyllidis* (Rivas-God. et Borja) Rivas-Mart. 1967**Erinaceo-Scabiosetum graminifoliae** G. Monts. 1986**typicum** y **euphorbietosum minutae** G. Monts. 1986*Festuco hystricis-Ononidetea striatae* Rivas-Mart. et al. 1991*Ononidetalia striatae* Br.-Bl. 1947*Ononidion striatae* Br.-Bl. et Suspl. 1937 (incl. *Echinopartion horridi* Rivas-Mart. et al. 1991)**Junipero-Echinopartetum horridi** Rivas-God. et Rivas-Mart. 1967 (incl. *Arenario-Echinopartetum horridi* J. M. Monts. 1984, non *Genisto horridae-Lavanduletum pyrenaicae typicum* O. Bolòs et P. Monts. 1983)**Carici brevicollis-Echinopartetum horridi** J. M. Monts. 1986*Festucion scopariae* Br.-Bl. 1948*Saponarienion caespitosae* (P. Monts. et Villar) Rivas-Mart. et al. 1991**Onosmo bubanii-Caricetum humilis** Carreras, Carrillo, Ninot, Soriano et Vigo, ass. nova**Saponario caespitosae-Festucetum gautieri** Gruber ex Ninot 1988 (excl. *Serratulo-Asperuletum pyrenaicae* P. Monts. et Villar 1987)**festucetosum scopariae** Rivas-Mart. et al. 1991 y **caricetosum rupestris** Ninot 1988 (= *typicum*)**Anthyllido vulnerarioidis-Festucetum nigrescentis** Ninot (1988), stat. nov. (= *Saponario-Festucetum gautieri* Gruber 1978 *lotetosum alpini* Ninot 1988)

Festuco-Brometea erecti Br.-Bl. et Tüxen 1943

Brometalia erecti Br.-Bl. 1936

Xerobromion erecti Br.-Bl. et Moor. 1938

Eu-Xerobromenion Oberd. 1957

Teucrio pyrenaici-Brometum erecti Vigo 1979

Bromion erecti W. Koch 1926 (= *Mesobromion* auct.)

Bromenion erecti (= *Eu-Mesobromenion* auct.)

Euphrasio pectinatae-Plantaginetum mediae O. Bolòs 1954

typicum, brachypodietosum phoenicoidis Vigo 1979 y **lathyretosum pratensis**
Carrillo et Ninot 1992

Chamaespartio-Agrostidenion Vigo 1982

Centaureo-Genistetum tinctoriae X. Font 1992

Chamaespartio sagittalis-Agrostidetum tenuis Vigo 1982 (= *Genistello-*
Agrostidetum capillaris auct.)

Seslerio-Mesobromenion Oberd. 1957

Alchemillo flabellatae-Festucetum nigrescentis Vigo (1979) 1982

Elyno-Seslerietea Br.-Bl. 1948

Seslerietalia coeruleae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Primulion intricatae Br.-Bl. ex Vigo 1972

Ranunculo thorae-Seslerietum Vigo 1979

Festuco-Trifolietum thalii Br.-Bl. 1948

Com. de *Festuca pyrenaica* y *Arenaria purpurascens*

Juncetea trifidi Hadac in Klika et Hadac 1944

Caricetalia curvulae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Nardion strictae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Alchemillo flabellatae-Nardetum strictae Gruber 1975

typicum, bellardiochloetosum variegatae Carrillo et Ninot 1990 y **nardetosum**
strictae (Br.-Bl.) Carrillo et Ninot 1990

Festucion supinae Br.-Bl. 1948

Hieracio pumili-Festucetum supinae Br.-Bl. 1948

caricetosum curvulae Baudière et Serve 1975

Tabla XVI. Número de asociaciones de pastos y distribución entre las distintas clases de vegetación, en algunas áreas geográficas comparables con la del Turbón. Para cada una se da su extensión en km² y su intervalo altitudinal en m s. m. TRB: Turbón; CTL: Cotiella y sierra de Chía; PMÑ: Peña Montañesa y Sierra Ferrera; BRC: Barravés y Castanesa; ESB: Espot y Boí; SJE: Sant Joan de l'Erm y Santa Magdalena; TAP: Tossa d'Alp y Moixeró.

| Áreas geográficas Clases de vegetación | TRB | CTL | PMÑ | BRC | ESB | SJE | TAP |
|---|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 170-2490 | 250-680-2910 | 350-500-2290 | 280-860-3205 | 300-860-3030 | 300-625-2515 | 150-740-2540 |
| Sedo-Scleranthetea | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Rosmarinetea | 6 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0 | 6 |
| Festuco-Ononidetea | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 5 |
| Festuco-Brometea | 5 | 3 | 2 | 11 | 9 | 5 | 11 |
| Elyno-Seslerietea | 2 | 1 | 0 | 4 | 3 | 1 | 5 |
| Juncetea trifidi | 2 | 2 | 1 | 12 | 11 | 7 | 6 |
| TOTAL | 21 | 13 | 9 | 34 | 33 | 19 | 36 |

DISTRIBUCIÓN DE REPTILES EN EL CIRCO DE PIEDRAFITA, PIRINEO ARAGONÉS

Antonio PALANCA¹

Jorge REY¹

Antonio RIOBÓ¹

RESUMEN.—El presente estudio aborda la distribución de los reptiles en el dominio alpino y en los límites del subalpino del circo de Piedrafita, al igual que los posibles factores que influyen sobre la misma. Se mencionan tres especies: *Lacerta bonnali*, *Podarcis muralis* y *Vipera aspis*.

ABSTRACT.—This study deals with the distribution of the reptiles in the alpine area and in the limits of the subalpine area of the *circo de Piedrafita* also the possible factors which affect the mentioned distribution. Three different species are mentioned: *Lacerta bonnali*, *Podarcis muralis* y *Vipera aspis*.

KEY WORDS.—Zoogeography, alpine, reptiles Pyrenees.

¹ Laboratorio de Anatomía Animal. Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo. Ap. 874. E-36200 VIGO (Pontevedra). E-mail: apalanca@uvigo.es, jrey@anatolab.uvigo.es, ariobo@anatolab.uvigo.es. Servidor Web: <http://anatolab.uvigo.es>

INTRODUCCIÓN

El circo de Piedrafita es un enclave mayoritariamente granítico situado en el dominio alpino y final del subalpino del Pirineo aragonés (Huesca, España), a altitudes entre 2.120 m (embalse de Respomuso) y 3.151 (pico Balaitous). Desde 1994 el Laboratorio de Anatomía Animal de la Universidad de Vigo viene realizando estudios multidisciplinarios con el fin de comprender mejor la distribución de los animales en los ambientes extremos del dominio alpino pirenaico. El presente es un estudio parcial referente a reptiles.

Agradecemos la colaboración del personal científico del Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC) de Jaca, al igual que a los integrantes del I Curso Complementario sobre Zoogeografía en Ambientes Extremos (1996), organizado por la Universidad de Vigo, en el área de estudio y coordinado por uno de nosotros (A. Palanca).

ANTECEDENTES

Lacerta monticola bonnali Lantz, 1927 fue descrita basándose en una serie de 17 especímenes procedentes del macizo de Bigorre, Hautes Pyrénées. BECK (1943) añade nuevas localidades en los Pirineos franceses. MARTÍNEZ-RICA (1977), al estudiar la colección del Centro pirenaico de Biología experimental (hoy Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC), añade nuevas localidades en la vertiente española, citándola en el macizo de Monte Perdido entre los 2.050 y 2.500 m de altitud y en el Parque Nacional de Aigües Tortes (Lérida). Actualmente es aceptada como *L. bonnali* (ARRIBAS, 1993).

De estos últimos trabajos utilizaremos los datos de temperatura referentes al ambiente, refugio y substrato, tomados en la primera semana de agosto de 1975 en el macizo de Monte Perdido, para a partir de ellos estimar unas medias aproximadas que nos permitan una comparación con nuestros estudios. Dichas medias se exponen a continuación:

| Hora solar | Exposición | Temperatura ambiente en °C | Temperatura del refugio del animal en °C | Humedad relativa en el ambiente | Humedad relativa en el refugio | Temperatura en la superficie de la roca |
|------------|------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|---|
| 8-8:30 | | 16 | 14 | | | 31 |
| 9-9:30 | | 16 | 14 | | | 32 |
| 10-10:30 | | 19 | 15 | | | 32 |
| 11-11:30 | | 20 | 16 | | | 35 |
| 12-12:30 | | 21 | 17 | | | 35 |
| 13-13:30 | | 21 | 23 | | | 31 |
| 14-14:30 | | 21 | 20 | | | 31 |

Podarcis muralis (Laurenti, 1768) es, según MARTÍNEZ-RICA (1979), una lagartija de montaña al menos en la vertiente sur de los Pirineos. Es rara por debajo de los 1.100 m s. m. La cita de mayor altitud es el lago de Port Biehl, a 2.280 m s. m.

El punto medio de distribución de *Vipera aspis* (L.) en el Alto Aragón, según MARTÍNEZ-RICA (1979), se sitúa en los valles de Tena y Canfranc. Es una especie típica de alta montaña, abundante entre los 1.000 y 2.000 m y que junto con *Lacerta bonnali* detenta el récord de altitud en los Pirineos, pero a diferencia de ella también se encuentra a bajas altitudes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se realizaron transectos por las áreas de estudio y se utilizó la observación directa para hacer el inventario de reptiles. Los individuos que presentaban alguna dificultad para su identificación eran capturados, estudiados mediante fotografía digital y vueltos a soltar en el mismo sitio de la captura. Para la determinación del material se utilizaron las claves de A. SALVADOR (1974) y el trabajo de O. J. ARRIBAS (1993) sobre la *Lacerta monticola bonnali*. En el caso de las víboras se les hizo regurgitar el contenido estomacal mediante suaves presiones con los dedos.

La toma de temperaturas y humedades se realizó mediante termómetro y humidímetro digitales.

Los datos climáticos utilizados son los cedidos por el Centro Meteorológico Territorial de Aragón, La Rioja y Navarra, correspondientes a los años 1994 al 96, en la estación meteorológica del refugio de Piedrafita, la única situada en el área de estudio. No hay más datos meteorológicos anteriores tomados en la mencionada estación por lo que tenemos que considerar exclusivamente estos tres años, cuyas temperaturas máximas y mínimas mensuales se exponen a continuación:

| °C. | E | F | M | A | My | J | Jl | Ag | S | O | N | D |
|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| Máx. | 1,2 | 1,5 | 6,4 | 4,4 | 8,5 | 12,9 | 17,5 | 17,5 | 9,5 | 9,0 | 6,6 | 2,8 |
| Mín. | -5,9 | -5 | -1,8 | -2,9 | -2,8 | 5,2 | 9,9 | 9,9 | 3,2 | 3,4 | 0,5 | -3,8 |

Por la documentación fotográfica (desde 1989) y las observaciones personales podemos asegurar que durante el verano del año 96 los neveros de esta zona se han mantenido durante más tiempo que en años anteriores.

Para la caracterización de las áreas de estudio se utilizaron fotografías digitales realizadas expresamente a tal fin y fotografía aérea. Se utilizan mapas UTM escala 1:50.000 y mapas digitalizados.

Igualmente se han elaborado unas tablas que permiten diferenciar sobre un mapa topográfico del Pirineo la radiación anual incidente. Si se considera cualquier superficie horizontal en el límite de la atmósfera, la irradiación «I» dependerá del valor de la constante solar «J», de la latitud «l», de la declinación del sol «d», del ángulo horario con respecto al Sol «h», de la distancia media del Sol a la Tierra «R» y de la distancia del Sol a la Tierra en el momento en que se considere «r» (FRANK y LEE, 1966):

$$I = J [(\text{sen } l \text{ sen } d) + (\text{cos } l \text{ cos } d \text{ cos } h)] (R/r)^2$$

Al atravesar la atmósfera la radiación se altera. Suponiendo que no existiera atmósfera, la energía incidente por cm^2 a lo largo de un año sobre una superficie terrestre comprendida entre dos latitudes próximas dependería de las sucesivas posiciones relativas del Sol respecto al área considerada. Este

cálculo debe ser corregido al considerar las pendientes del terreno y el efecto pantalla que una pendiente puede hacer sobre otra en un momento determinado. En los cálculos realizados por nosotros para obtener las tablas que se adjuntan no se ha tenido en cuenta la absorción de la atmósfera y por lo tanto la del vapor de agua ambiental y nubes. Parte de los errores debidos a esto último quedan subsanados al comparar localidades situadas en un área reducida y altitudes no muy diferentes. Por otro lado, hay que considerar que, al menos en las áreas de nuestro estudio, a medida que avanza el día el vapor de agua del aire aumenta considerablemente durante el verano, por lo que se pierde la simetría entre las laderas de exposición E y W; estas últimas resultan menos irradiadas, lo que repercute de una forma evidente en la conservación durante más tiempo de los neveros situados en ellas.

Se han considerado tres tipos de áreas térmicas: a) Macrotérmicas, correspondientes a solanas y generalmente a llanos, que serían aquellas en las que la radiación anual incidente varía entre la máxima posible según la latitud y dos tercios de la misma. b) Mesotérmicas, correspondientes a las laderas umbrosas, con radiación anual incidente fluctuando entre dos tercios y un tercio del máximo posible. c) Microtérmicas, umbrías, con radiación anual incidente fluctuando entre 0 y un tercio del máximo posible (Tabla I).

RESULTADOS

Tres especies de reptiles han sido localizadas durante los muestreos realizados desde el 15 de julio al 10 de agosto:

a) *Lacerta monticola bonnali* Lantz, 1927

Senda ibones de Arriel a Respomuso, 2.140-2.280 m s. m. Ladera de exposición SW y 75% de pendiente media. 30TYN1944 y 30TYN2044. Área granítica, macrotérmica, con canchales. Pastos de gramíneas con algunos matorrales de rododendro y pinos negros muy aislados. Ejemplares en canchales con vegetación, en rocas aisladas, en muretes artificiales, en la proximidad de torrentes, en los bordes de la senda. Abundantes tanto en días soleados como en los parcialmente nublados. Observadas entre las 10 y las 14 horas solares. Observación de una lagartija comiendo un saltamontes.

Laderas pico del Cristal, entre el barranco de Respomuso y el ibón do Ranas, 2.140-2.260 m s. m. Ladera de exposición S y pendientes del 30%, interrumpidas

Tabla I. Áreas térmicas para el Pirineo en función de la exposición, pendiente y efecto pantalla: a) macrotérmicas, b) mesotérmicas y c) microtérmicas.

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------|-----------------|---------|-----|---|---|--------------------|--|---|--|
| <i>Exposición S</i> | | | | | | | | | | |
| Pendientes en % | Sin pantalla | Pantalla anular | | | Pantalla en sectores S-SE, S-SW, SE-E, SW-W, E-NE, W-NW | | | | | |
| | | 20%-40% | 60% | 80% | Con pendientes del 40 al 80% | | | | | |
| 0% | a | b | b | c | b | | | | | |
| 20%-80% | a | a | b | b | a | | | | | |
| <i>Exposición SE o SW</i> | | | | | | | | | | |
| Pendientes en % | Sin pantalla | Pantalla anular | | | | Pantalla en sectores S-SE, S-SW, SE-E, SW-W, E-NE, W-NW | | | | |
| | | 20% | 40% | 60% | 80% | Con pendientes del 40 al 80% | | | | |
| 0% | a | b | b | b | c | b | | | | |
| 20% | a | a | b | b | b | a | | | | |
| 40%-80% | a | a | a | b | b | a | | | | |
| <i>Exposición E o W</i> | | | | | | | | | | |
| Pendientes en % | Sin pantalla | Pantalla anular | | | Sector SW-W o SE-E | | Sector W-NW o E-NE | Sectores S-SW, S-SE, SE-E, E-NE o S-SE, SW-W, W-NW, S-SW | | |
| | | 20% | 40%-60% | 80% | 40% | 60%-80% | 40%-80% | 40% | 60%-80% | |
| 0% | a | b | b | c | b | b | b | b | b | |
| 20% | a | a | b | c | a | b | a | a | b | |
| 40% | a | b | b | c | a | b | a | b | b | |
| 60%-80% | b | b | b | c | b | b | b | b | b | |
| <i>Exposición NE o NW</i> | | | | | | | | | | |
| Pendientes en % | Sin pantalla | Pantalla anular | | | | Sector S, SE-E o SW-W | | Sector E-N o W-NW | Sectores S-SW, S-SE, SW-W, W-NW, o S-SE, S-SW, SE-E, E-NE | |
| | | 20% | 40% | 60% | 80% | 40%-60% | 80% | 40%-80% | 40%-80% | |
| 0% | a | b | b | b | c | b | b | b | b | |
| 20%-40% | b | b | b | b | c | b | b | b | b | |
| 60% | b | b | b | c | c | b | c | b | b | |
| 80% | b | b | c | c | c | c | c | c | b | |
| <i>Exposición N</i> | | | | | | | | | | |
| Pendientes en % | Sin pantalla | Pantalla anular | | | Sector S-SE, S-SW | | Sector SE-E, SW-W | | Sector E-NE, W-NW | |
| | | 20% | 40%-60% | 80% | 40%-80% | | 40% | 60%-80% | 40%-80% | |
| 0% | a | b | b | c | b | | b | b | b | |
| 20%-40% | b | b | b | c | b | | b | b | b | |
| 60% | b | b | c | c | b | | b | c | c | |
| 80% | c | c | c | c | c | | c | c | c | |

por pequeños cantiles. 30TYN2144 y 30TYN2244. Área granítica, macrotérmica, con canchales. Pinos negros aislados y matorrales de rododendro abundantes. Ejemplares en canchales, en rocas junto al embalse y en los cantiles. Escasas en días soleados y sin actividad en días nublados. Observadas entre las 8 y las 11 horas. Observación de una lagartija acercándose al borde de un matorral de rododendro para capturar dípteros. Observación de una chova cazando una lagartija. Observaciones sobre condiciones ambientales el día 30 de julio:

| Hora solar | Exposición | Temperatura ambiente en °C | Temperatura del refugio del animal en °C | Humedad relativa en el ambiente | Humedad relativa en el refugio | Temperatura en la superficie de la roca |
|------------|------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|---|
| 9 | S | 21,7 | 21,4 | 20,3% | 20,8% | 25,5 |
| 10 | S | 21,1 | 20 | 32,7% | 35% | 25 |
| 11 | S | 24,5 | 19,5 | 35% | 38% | 26 |

Laderas pico del Cristal desde el ibón do Ranas hasta Campoplano, 2.260-2.280 m. S/M. Ladera de exposición S y pendientes del 45%. 30TYN2244. Área granítica, macrotérmica. Matorrales de rododendro y enebros rastreros. Ejemplares en rocas sueltas grandes y sobre roca madre. Muy escasas en días soleados y sin actividad en días nublados. Difíciles de observar por ser muy huidizas. Observaciones sobre condiciones ambientales el día 8 de agosto:

| Hora solar | Exposición | Temperatura ambiente en °C | Temperatura del refugio del animal en °C | Humedad relativa en el ambiente | Humedad relativa en el refugio | Temperatura en la superficie de la roca |
|------------|------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------------------------------|---|
| 15 | S | 16,2 | 21,4 | 44% | 55% | |
| 16 | S | 18,4 | 15,7 | 52% | 65% | |

b) *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)

Se encuentra muy abundante en todo el barranco de Aguas Limpias hasta los 1.940 m s. m., pero en el circo de Piedrafita objeto de nuestro estudio se localiza en:

Camino presa a refugio de Respomuso, 2.160 a 2.200 m s. m. Ladera de exposición S y pendientes del 90% aproximadamente. 30TYN2144. Canchales y cantiles en área granítica, macrotérmica. Pino negro escaso y gramíneas en los lugares con suelo. Ejemplares entre piedras del canchal, en grietas de roca madre y junto a la senda, siempre muy localizados en un pequeño espacio de 100 m. Abundantes en

días soleados y sin actividad en días nublados. Fáciles de observar entre las 9 y las 14 horas solares.

c) *Vipera aspis* (L.)

Entre embalse de Respomuso y Campoplano, 2.120 a 2.260 m s. m. Llano con áreas dispersas de pendientes generalmente muy suaves y exposiciones diversas, tipo mesotérmicas. 30TYN2144, 30TYN2244, 30TYN2243 y 30TYN2344. Ibo-nes, canchales y arroyos en área granítica. Pinos aislados, abundante matorral de rododendro y gramíneas. Ejemplares entre las piedras de canchales y pedrizas, debajo de piedras acumuladas en los prados, cerca de construcciones abandonadas y cerca del agua reptando por la hierba. Son escasas y se encuentran tanto en días soleados como nublados. Dos ejemplares fueron obligados a regurgitar el alimento, que consistía en una rana y un topillo respectivamente.

No se hallaron ejemplares de reptiles en las siguientes áreas:

En la descrita para *Vipera aspis* no se encontraron lagartijas, excepto en los límites norte del área, donde pueden solaparse las distribuciones.

En el barranco de Balaitous, desde el refugio de Respomuso hasta la brecha Latour, 2.300 a 2.700 m s. m. Grandes pendientes, cantiles y gleras de exposición E en su mayor parte. Áreas graníticas.

Desde Respomuso al Musales, 2.121 a 2.600 m s. m. Pendientes varias, cantiles, gleras y prados, exposiciones E y NE en su mayor parte. Esquistos.

Desde Campoplano hasta el collado de Piedrafita, 2.130 a 2.700 m s. m. Pendientes varias, cantiles, gleras y prados. Exposiciones E, NE, N y NW en su mayor parte. Esquistos.

Desde Campoplano hasta la piedra de San Martín, 2.130 a 2.290 m s. m. Pendientes suaves de exposición SW. Granitos.

Desde la piedra de San Martín hasta Cambales, 2.290 a 2.700 m s. m. Pendientes del 75% de exposición N y NW.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

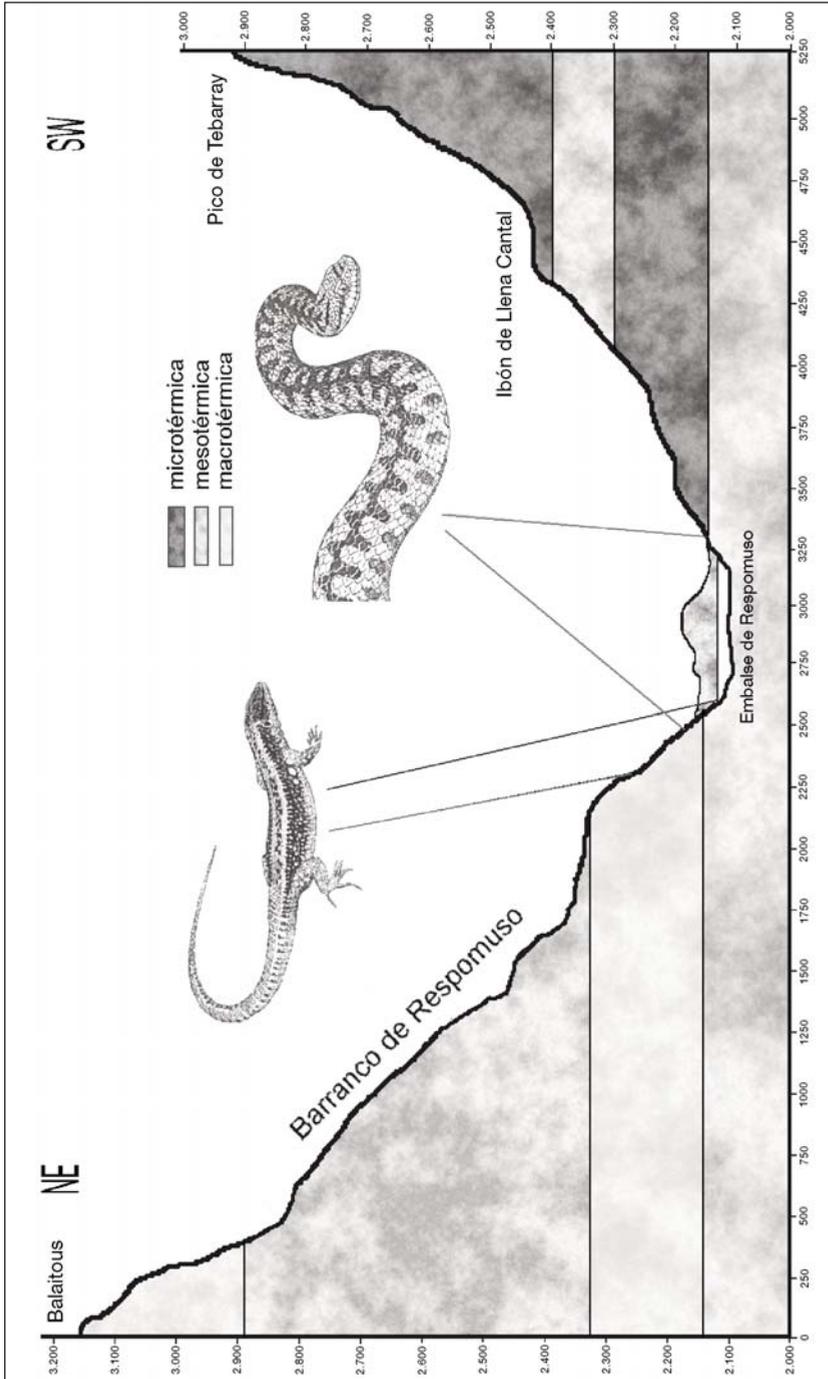
Considerando las temperaturas máximas y mínimas medias de los últimos años, podemos asegurar que el periodo de muestreo es el más apropiado para poder localizar el mayor número de reptiles y por lo tanto asegurar que la distribución obtenida mediante estos muestreos es la más amplia posible para cada una de las especies observadas.

Las lagartijas que hemos observado se encuentran en los lugares de mayor insolación, a los que hemos denominado áreas macrotérmicas, y dentro de éstas no superan los 2.300 m de altitud, a pesar de que se buscaron hasta altitudes de 2.700 m; no obstante, en el macizo de Monte Perdido, próximo a nuestra zona pero a menor latitud, se han llegado a encontrar (MARTÍNEZ-RICA, 1977) hasta los 2.500 m.

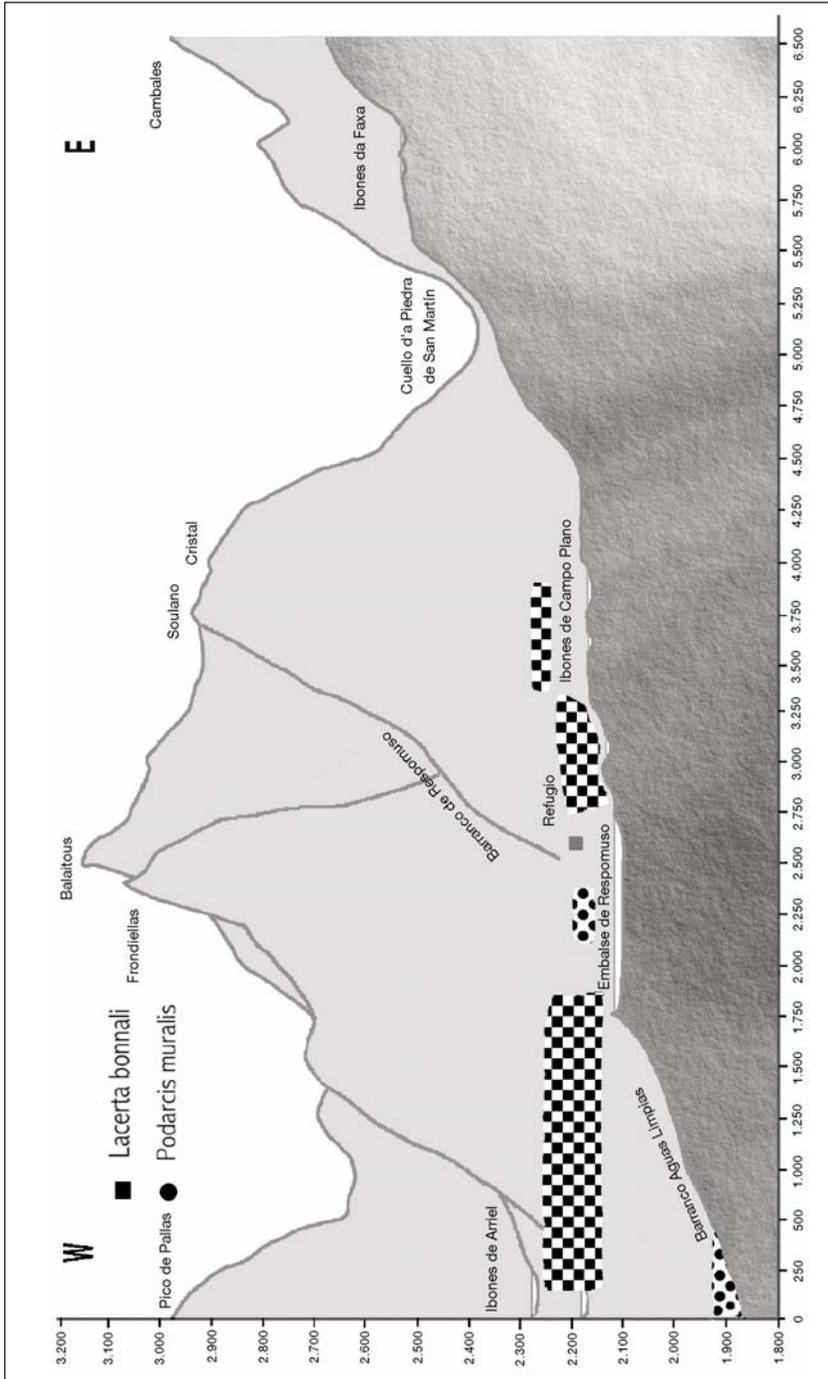
Las víboras observadas se encontraron en lugares de insolación media (áreas mesotérmicas) que corresponden principalmente al fondo de la cubeta; se solapan con las lagartijas en la transición entre las áreas mesotérmicas y macrotérmicas, pero no superan nunca los 2.300 m de altitud (Lám. I). En estos fondos abunda el agua en múltiples recipientes (ibones, charcas, surgencias y arroyos) y ello da lugar a que abunden los topillos y las ranas, que constituyen las presas encontradas en los contenidos estomacales obligados a ser regurgitados por los ejemplares temporalmente retenidos.

Las áreas de distribución de las dos especies de lagartijas no se solapan a pesar de estar situadas próximas, en las mismas laderas macrotérmicas. Da la sensación de una competencia interespecífica en el límite altitudinal de *Podarcis muralis*, que tiene cerca del refugio nuevo de Respomuso un área disyunta (2.200 m s. m.), probablemente relacionada de alguna manera con la presencia del embalse de Respomuso (aumento de la humedad relativa en los vientos de ladera provocados por los cantiles del Balaitous). Más abajo la volvemos a encontrar al acercarse al bosque. Véase la lámina II.

Hemos encontrado a *Lacerta bonnali* distribuida en las laderas macrotérmicas del circo de Piedrafita hasta altitudes de 2.300 m aproximadamente; la densidad de las mismas varía desde el camino de los Arrieles hasta el ibón de Campoplano, dejando en medio, a la altura del embalse de Respomuso, un vacío ocupado por *Podarcis muralis*. La mayor abundancia de individuos se observa en la senda que va desde los ibones de Arriel a Respomuso; son muy escasos en las laderas macrotérmicas situadas por encima del ibón de Campoplano. Nuevamente se puede explicar este fenómeno por las variaciones de humedad relativa cerca del suelo. En efecto, en las laderas de los Arrieles se produce con frecuencia el efecto Foevius (Föhn) cuando los vientos soplan del norte y el aire sube húmedo y frío por la vertiente



Lám. I. Perfil esquemático del circo de Piedrafita, desde el pico de Tebarray (SW) hasta el Balaitous (NE), donde se muestran las áreas térmicas calculadas mediante la tabla I y las áreas de distribución de lagartijas y víboras. La altitud y las distancias están expresadas en metros.



Lám. II. Perfil del circo de Piedrafita, desde los ibones da Faxa hasta el barranco de Aguas Limpias, en el que se representa la distribución de *Lacerta bonnali* y *Podarcis muralis* sobre un fondo esquemático de las laderas solanas de los picos Pailas, Balaitous y Cambales. La altitud y las distancias están expresadas en metros.

francesa, calentándose adiabáticamente en la fase descendente e incrementando así la temperatura y disminuyendo la humedad relativa en las laderas del barranco de Arriel. Por el contrario, de forma similar a lo que sucede por encima del embalse de Respomuso, en las laderas de Campoplano también aumenta la humedad relativa, aunque no tanto como en el primero.

Es probable, pues, que ambas especies tengan como factores limitantes de su distribución la temperatura y la humedad durante el periodo de actividad diario. Éste se extiende desde las 8'30 horas solares a. m. hasta las 4 horas solares p. m. según nuestras observaciones y las de MARTÍNEZ-RICA (1977). A ambas especies les afectan negativamente las bajas temperaturas, mientras que *Lacerta bonnali* tolera mal la humedad relativa elevada y *Podarcis muralis* tolera mal la sequedad excesiva. Estas diferencias microclimáticas no sólo afectan a las lagartijas sino que también pueden ser observadas en diferentes especies animales y vegetales (véanse otros trabajos del Laboratorio de Anatomía Animal sobre el circo de Piedrafita).

CONCLUSIONES

Han sido observadas tres especies: *Podarcis muralis*, *Lacerta bonnali* y *Vipera aspis*. Las áreas de distribución de estas especies no se solapan en nuestro estudio, si bien *Vipera aspis* invade en su límite la de las lagartijas. Según nuestras observaciones la víbora vive en los fondos mesotérmicos de circo, mientras que las lagartijas viven en las laderas macrotérmicas. *Lacerta bonnali* ocupa los lugares más secos, sobre todo los influenciados por el efecto Föhn, y frecuenta poco los húmedos, mientras que *Podarcis muralis* presenta un área disyunta donde los vientos matutinos de ladera están cargados de vapor de agua procedente del embalse de Respomuso.

BIBLIOGRAFÍA

- LANTZ, L. A., 1927. Quelques observations nouvelles sur l'herpétologie des Pyrénées centrales. *Rev. Hist. Nat. Appl.*, 8: 54-61.
- BECK, P., 1943. Note préliminaire sur la faune herpétologique des Hautes Pyrénées. *Bull. Sci. Soc. Acad. Hautes Pyrénées*, 1: 48-57.

MARTÍNEZ-RICA, J. P., 1977. Observaciones ecológicas *Lacerta monticola bonnali*, Lantz en el Pirineo español. *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 8: 103-122.

MARTÍNEZ-RICA, J. P., 1979. Los reptiles del Alto Aragón. *P. Cent. pir. Biol. exp.*, 10: 49-102.

SALVADOR, A., 1974. *Guía de los anfibios y reptiles españoles*. Madrid. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.

ARRIBAS, O. J., 1993. Estatus específico para *Lacerta (Archaeolacerta) monticola bonnali* Lantz, 1927 (*Reptilia, Lacertidae*). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, 90 (1-4): 101-112.

FRANK, E. C. & LEE, R., 1966. Potential solar beam irradiation on slopes. *U. S. Forest Service Research Paper RM-18*: 116 pp.

EL CENSO DE CIGÜEÑAS COMUNES (*CICONIA CICONIA*) DE 1996 EN LA PROVINCIA DE HUESCA

César PEDROCCHI RENAULT¹

RESUMEN.—Se exponen los resultados del censo de 1996 de la población de cigüeñas comunes (*Ciconia ciconia*) de la provincia de Huesca. Se comparan con los datos obtenidos en los censos de 1984, 1988 y 1992. La tendencia al incremento del número de cigüeñas oscenses, que comienza a mostrarse en 1992, continúa con ritmo acelerado: han pasado de 106 a 188 los nidos censados. En el texto se comentan los posibles motivos de esa variación.

ABSTRACT.—We present the results of the 1996 population census of the white stork (*Ciconia ciconia*) in the province of Huesca and we compare these results with the data obtained during censuses in 1984, 1988 and 1992. The rise in the number of storks in Huesca, which becomes evident from 1992 onwards, continues at ever increasing rates, and the number of nests counted in the censuses rises from a total of 106 to 188. In the text we comment on possible reasons for this increase.

KEY WORDS.—*Ciconia ciconia*, population censuses, northern Aragon.

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

INTRODUCCIÓN

La cigüeña común es una especie muy antropófila en la península Ibérica. Su presencia siempre se relaciona con áreas deforestadas, no de estepa seca. Por lo tanto puede decirse que su nidificación en estas latitudes se ve ligada a cultivos, pastizales de llanura y terrenos adhesionados. La mayoritaria instalación de sus nidos en construcciones humanas apoya el carácter antropófilo de la especie.

Tradicionalmente, las cigüeñas ibéricas emigraban desde agosto a febrero a países del continente africano, la mayor parte de ellas al sur del desierto del Sahara, donde se alimentaban de los abundantes excedentes alimentarios de esa zona en época de lluvias, en general los ortópteros, que tras otra generación iban a constituir plagas migratorias que podían afectar, por lo menos, a las islas Canarias.

Mientras tanto, la mecanización del agro ibérico transformaba paisajes complejos, como las dehesas, en monocultivos cerealistas. La proliferación de langostas y la creación de monocultivos obligaron a la utilización de pesticidas peligrosos, como los DDTs. Algunas zonas africanas se vieron muy afectadas por guerras como la del Chad y todo el norte africano y sur de Europa han pasado casi veinte años de sequías, en ocasiones muy acusadas.

Sumemos a estos factores una reciente época de abundancia económica que permitió la reparación de los muy abandonados tejados de las parroquias de los pueblos de la depresión del Ebro aragonesa y tendremos la mezcla de factores que pudieron llevar al borde de la extinción a una especie oportunista (estratega de la r, eurioica y eurífaga) muy abundante en el sur europeo. La disminución de efectivos fue notable y llegaron a desaparecer totalmente de Italia, Gran Bretaña, etc.

Sin embargo, parece que los factores que hicieron disminuir la población de cigüeñas han desaparecido o por lo menos variado: las cigüeñas vuelven a incrementar con notable rapidez sus efectivos. Los pelargólogos pueden darse por satisfechos, si bien puede que no sepan explicar el fenómeno.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como en los anteriores censos realizados y tal como recomiendan otros autores para esta especie (BERNIS, 1981), se han utilizado encuestas enviadas por correo a los municipios del área potencial (amplia) de nidificación de la especie en el Altoaragón.

Se enviaron 127 cartas circulares, incluyendo sobre franqueado para la respuesta. En el plazo de 15 días, fueron recibidas las contestaciones de 105 municipios. El resto fue controlado mediante visita al lugar o bien llamando por teléfono al propio ayuntamiento o a particulares, conocidos o no.

RESULTADOS

Se han censado un total de 188 nidos para la provincia de Huesca, sobre 106 nidos contados en 1992. Teniendo en cuenta la desaparición de siete de los antiguos nidos y dos escamoteados en el anterior censo, ello supone un incremento de 87 nidos (82%).

Las localidades y el número de nidos en relación con el censo de 1992 se exponen en la tabla I.

CONCLUSIONES

El complejo conjunto de factores expuesto en la introducción, junto a otros aún no mencionados, hacen realmente arriesgada la enunciación de conclusiones respecto a las variaciones bruscas que sufren las poblaciones de cigüeñas. Más útil puede ser la enumeración de los problemas que pueden haber ocasionado esas fluctuaciones:

Factores de influencia negativa sobre la densidad de cigüeñas

A) Posibles problemas en África y por lo tanto derivados del carácter migratorio de la especie:

- 1) Los derivados de la utilización de pesticidas contra las plagas de langosta: hambruna e intoxicación.

Tabla I. Municipios y localidades de nidificación de la cigüeña común (*Ciconia ciconia*).
Entre paréntesis se cita la variación (cuando la hay) con respecto al censo de 1992.

| Localidad | n.º de nidos | Localidad | n.º de nidos |
|---------------------|--------------|------------------------|--------------|
| ALBALATE DE CINCA | | BINACED | |
| Albalate de Cinca | 2 (-1) | Binaced | 1 |
| ALBALATILLO | | BINÉFAR | |
| Albalatillo | 2 (+1) | Binéfar | 1 |
| ALBELDA | | BLECUA Y TORRES | |
| Albelda | 1 (+1) | Torres de Montes | 1 |
| ALBERUELA DE TUBO | | CAPDESASO | |
| Alberuela de Tubo | 1 | Capdesaso | 0 (-1) |
| ALCALÁ DEL OBISPO | | CASTEJÓN DEL PUENTE | |
| Alcalá del Obispo | 1 (-1) | Castejón del Puente | 1 |
| ALCOLEA DE CINCA | | CASTELFLORITE | |
| Alcolea de Cinca | 7 | Castelflorite | 0 (-1) |
| ALCUBIERRE | | CHALAMERA | |
| Alcubierre | 1 | Chalamera | 2 (+1) |
| ALERRE | | CHIMILLAS | |
| Alerre | 1 (+1) | Chimillas | 1 (+1) |
| ALFÁNTEGA | | FONZ | |
| Alfántega | 1 | Fonz | 1 |
| ALMUDÉVAR | | FRAGA | |
| Almudévar | 1 | Fraga | 3 |
| San Jorge | 1 | Miralsot | 1 |
| ALMUNIA DE SAN JUAN | | EL GRADO | |
| Almunia de San Juan | 1 | Enate | 1 |
| Ariéstolas | 10 (+8) | GRAÑÉN | |
| ALMUNIENTE | | Callén | 2 |
| Almuniente | 1 | Curbe | 1 |
| Frula | 2 (+1) | Grañén | 2 |
| ALTORRICÓN | | Montesusín | 1 |
| Altorricon | 1 | San Lorenzo del Flumen | 2 |
| BALLOBAR | | Sodeto | 1 |
| Ballobar | 4 (+1) | Fraella | 1 |
| BARBASTRO | | GRAUS | |
| Barbastro | 1 | Graus | 1 (+1) |
| BARBUÉS | | GURREA DE GÁLLEGO | |
| Barbués | 1 | Gurrea de Gállego | 1 |
| BELVER | | La Paúl | 1 (+1) |
| Belver | 1 | El Temple | 1 |

| Localidad | n.º de nidos | Localidad | n.º de nidos |
|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------------|
| HUERTO | | ROBRES | |
| Huerto | 2 (+1) | Robres | 3 (+2) |
| HUESCA | | SALILLAS | |
| Huesca | 1 | Salillas | 1 |
| ILCHE | | SAN MIGUEL DE CINCA | |
| Fornillos | 1 | Estiche | 3 (+1) |
| Monesma | 1 (+1) | Pomar | 1 |
| Morilla | 1 (+1) | Santa Lecina | 5 (+2) |
| LALUEZA | | SANGARRÉN | |
| Lalueza | 1 (-2) | Sangarrén | 3 (+2) |
| LANAJA | | SARIÑENA | |
| Lanaja | 24+3 parejas sin nido (+18+3) | Cartuja de Monegros | 2 |
| Cantalobos | 1 | Pallaruelo de Monegros | 1 (+1) |
| Orillena | 1 | San Juan del Flumen | 1 (-1) |
| LUPIÑÉN | | Sariñena (+ estación) | 8 (+7) |
| Lupiñén | 1 (+1) | SENA | |
| MONFLORITE-LASCASAS | | Sena | 7 (+6) |
| Lascasas | 1 | SENÉS DE ALCUBIERRE | |
| MONZÓN | | Senés de Alcubierre | 1 |
| Conchel | 1 | TARDIENTA | |
| Monzón | 3 | Tardienta | 1 |
| Selgua | 10 (+10) | TIERZ | |
| NOVALES | | Tierz | 1 (+1) |
| Novalés | 1 (+1) | TORRALBA DE ARAGÓN | |
| ONTIÑENA | | Torralba de Aragón | 1 (+1) |
| Ontiñena | 1 | TORRENTE DE CINCA | |
| ORTILLA | | Torrente de Cinca | 1 |
| Montmesa | 1 (+1) | TORRES DE BARBUÉS | |
| OSSO | | Torres de Barbués | 1 (+1) |
| Osso | 2 (+1) | Valfonda de Santa Ana | 1 (+1) |
| PERALTA DE ALCOFEA | | TRAMACED | |
| Peralta de Alcofea | 1 | Tramaced | 1 |
| PERTUSA | | VELILLA DE CINCA | |
| Pertusa | 1 (+1) | Velilla de Cinca | 2 |
| PIRACÉS | | VICIÉN | |
| Piracés | 1 | Vicién | 1 |
| POLEÑINO | | VILLANUEVA DE SIGENA | |
| Poleñino | 7 (+4) | Villanueva de Sigena | 3 (+2) |
| PUEYO DE SANTA CRUZ | | ZAIDÍN | |
| Pueyo de Santa Cruz | 1 | Zaidín | 6 (+3) |

- 2) Los derivados de la sequía: hambruna de las cigüeñas, hambruna de la poblaciones autóctonas (incremento de la caza).
- 3) Los derivados de grandes alteraciones del medio, poco previsibles, ocasionados por grandes guerras, como la del Chad.

B) Posibles problemas en Europa:

- 1) Destrucción de lugares de nidificación, debido a restauración de edificios.
- 2) Utilización de biocidas peligrosos, como el DDT.
- 3) Degradación del hábitat adecuado.

Factores de influencia positiva sobre la densidad de cigüeñas

A) En África:

- 1) Finalización de guerras en la zona de invernada.
- 2) Prohibición del uso de biocidas peligrosos como el DDT.
- 4) Disminución de las situaciones graves de sequía.

B) En Europa:

- 1) Creación de nuevas superficies de hábitat adecuado (regadíos).
- 2) Prohibición del uso de biocidas no degradables, etc.
- 3) Creación de nuevas fuentes de alimento, como los vertidos de carroñas (aproximación a la conducta del marabú).
- 4) Sedentarización del 50% de la población de adultos (quizás en relación con el anterior punto).
- 5) Progresivo abandono de conductas territoriales, para volver a la más habitual, gregaria.

Sólo puede considerarse como conclusión la posibilidad de que hayan intervenido varios de estos factores tanto en la degradación inicial de las poblaciones como en su posterior recuperación.

BIBLIOGRAFÍA

BERNIS, F., 1981. *La población de cigüeñas españolas*. Cátedra de Zoología de Vertebrados. Madrid.

- CHOZAS, P., 1984. Situación de la población de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) en España, según los últimos censos nacionales (1979 y 1981). *Boletín de la Estación Central de Ecología*, 25: 29-48. Madrid.
- PEDROCCHI RENAULT, C., 1985. La cigüeña blanca en la provincia de Huesca. *Boletín Onso*, 7: 14-20. Huesca.
- PEDROCCHI RENAULT, C., 1990. Status de la población altoaragonesa de cigüeña común (*Ciconia ciconia*) en la década de los 80. *Lucas Mallada*, 2: 183-189. Huesca.
- PEDROCCHI RENAULT, C., 1993. El censo de cigüeñas comunes (*Ciconia ciconia*) de 1992 en la provincia de Huesca. *Lucas Mallada*, 5: 121-125. Huesca.

ESTUDIO DEL EFECTO DE UN GRADIENTE DE HETEROGENEIDAD EN LA DENSIDAD Y DIVERSIDAD DE LAS POBLACIONES DE PASERIFORMES DE LOS SABINARES DE LOS MONEGROS

César PEDROCCHI RENAULT¹
Soledad AGÜERO JIMÉNEZ¹

RESUMEN.—Se analizan las poblaciones de aves nidificantes en distintas parcelas de sabinar, desde el bosque con un recubrimiento del 100% hasta cultivos de cereal puros. Los resultados detectan en los bosques menor densidad y diversidad que en las primeras etapas de aclarado. Al abrirse el bosque, hay una sustitución de especies; aumentan ligeramente tanto la densidad como la diversidad. A medida que se incrementa el tanto por ciento de superficie roturada, vuelven a disminuir ambos parámetros. Cuando toda la superficie se rotura, las aves nidificantes desaparecen totalmente. El aclarado del bosque permite la colonización a especies de borde de bosque o de áreas adhesionadas, pero nunca a las especies que colonizan las áreas esteparias de Los Monegros.

ABSTRACT.—The populations of nestig birds were analysed in different plots of «sabina» (*Juniperus thurifera*) forest, ranging from 100% forested areas to areas totally given over to cereal crop cultivation. The results detected a lower density and diversity in the forest than in the first stages of clearing. As the forest opens up, there is a substitution of species, with a slight increase both in density and diversity. As the percentage of ploughed area

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

increases, so both parameters decrease when the entire area is ploughed, nesting birds disappear completely. The clearing of the forest allows colonization by species which normally nest on the edge of the forest or in wooded steppes (dehesas) but never by species which colonize the Monegros steppes.

KEY WORDS.—Nesting birds, «sabinar» (*Juniperus thurifera*), ecological succession, the Monegros steppes, Huesca (Spain).

INTRODUCCIÓN

La evolución del paisaje monegrino en los últimos decenios ha tendido a la homogeneización del paisaje. Las modernas técnicas agrícolas, apoyadas por maquinaria de gran potencia, han incrementado muy considerablemente la superficie roturada, en detrimento de los pastizales y los bosques (DE LOS RÍOS, 1982).

Además, durante los años 50 se dio toda suerte de facilidades para favorecer la tala de los últimos bosques de Los Monegros (BLASCO, 1991) con el fin de incrementar la superficie roturada.

Sin embargo, no es únicamente la superficie roturada lo que afecta a las poblaciones orníticas, sino también la forma de cultivo: hace unos decenios se dejaba descansar la tierra, por lo menos a años alternos (cultivos de año y vez), pero los suelos más pobres en ocasiones no eran cultivados más que una vez cada cinco años (DE LOS RÍOS, 1982). Mientras tanto, el ganado recorría los rastrojos, acelerando el proceso de fertilización del suelo.

En la actualidad, aunque parte de los suelos se cultivan en régimen de año y vez, no se permite el desarrollo de la rastrojera, sino que se lucha de forma mecánica, mediante sucesivos labrados, contra las hierbas adventicias, que, ante la disminución de la cabaña ganadera, han perdido el interés económico que tuvieron en otro tiempo.

Escasos son los sabinares que actualmente colonizan Los Monegros oscenses y en su mayor parte son retazos alternados con cultivos. El presente estudio analiza la evolución de las poblaciones orníticas reproductoras en medios con distinta densidad de árboles, desde un pinar-sabinar poco alterado hasta los cultivos puros de cereal, en los que se han talado todos los árboles y quedan únicamente matorrales colonizando las espueñas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha utilizado el método de cuadrículas para obtener las densidades de las aves (BLONDEL, 1969; PEDROCCHI, 1977). El método es adecuado para censar aves territoriales y consiste en situar sobre un plano a escala, en el que el observador siempre puede estar perfectamente ubicado, la situación de todas aquellas demostraciones que signifiquen la existencia o defensa de un territorio. Así, una vez elaborado el plano, el observador lo recorre varias veces, anotando en él todos los contactos que tiene con las aves y la categoría del contacto.

Por ejemplo, la localización de un nido es indicio definitivo para la situación sobre el plano de una pareja nidificante, pero también la localización de machos cantando varias veces y en ocasiones enfrentados determina los límites de los territorios al tiempo que los destaca sobre el plano en general como nubes de puntos.

El tipo de muestreo se utiliza desde los años 60 y está perfectamente descrito en LAMOTTE y BOURLIÈRE (1969). Cabe, sin embargo, destacar que este sistema de muestreo, ante otros, como los taxiados, presenta la ventaja de que permite conocer el error con el que se trabaja. Esa mayor fidelidad de los datos tiene como contrapartida un ligero incremento del esfuerzo (tiempo) necesario en la realización del censo.

El test de Rendimiento (R) ha sido calculado para los distintos medios estudiados (Rendimiento Global o Rendimiento del Medio), sin entrar en el detalle de los rendimientos específicos (BLONDEL, 1969). Para que el cálculo del rendimiento fuera consecuente, se ha procurado estandarizar la toma de datos: tiempo atmosférico óptimo, primeras horas de la mañana, hasta el comienzo del calor y siempre el mismo observador. Así, los resultados son, principalmente, sólo distintos en relación con el medio estudiado. Cuanto más complejo es el medio (cobertura vegetal, estratos de vegetación, etc.), menor es R para una misma especie y por lo tanto para R global. Únicamente hemos calculado R global para las tres parcelas de mayor complejidad:

| | |
|-----------------------|-----------|
| Mas del Moro | R = 46,8% |
| Sabinar de Lanaja | R = 55,6% |
| Sabinar de Pallaruelo | R = 59,1% |

Debido a las características del estudio, que necesariamente debía realizarse en un plazo de tiempo breve, únicamente pudieron hacerse cinco visitas por parcela entre el 10 de mayo y el 25 de junio de 1995. En el peor de los casos, en que el rendimiento es más bajo (Mas del Moro), el 95,7% de las parejas de aves nidificantes fueron censadas; algo más en el resto de los casos.

Las parcelas seleccionadas fueron cartografiadas a partir de restituciones de fotografía aérea. La sencillez del medio estudiado así lo permite y desde luego significa un ahorro de tiempo y esfuerzo notable.

Las parcelas son:

1) *Mas del Moro*: Restos de un antiguo sabinar de sabina albar (*Juniperus thurifera*) con pino carrasco, que cubría la cabecera del barranco del Sisallar, en el término municipal de Peñalba, a una altitud de 460 m s. n. m., en las coordenadas UTM 30TYL4610. El sabinar toma el nombre del Mas del Moro, conjunto de edificaciones de una explotación agropecuaria que ya ha dejado de ser residencia permanente. En la actualidad el bosque tiene una superficie de 132,5 ha, de las que han sido censadas 45,2 ha. El bosque, como todos los de Los Monegros, ha sido intensamente explotado; está constituido por árboles jóvenes, en su mayoría (50-60 años como máximo), con numerosos pies (más de tres mil en la zona censada) y abundante regeneración. Es subhorizontal y forma una ligera vaguada, de fondo algo más fresco, pastado, donde algunas matas de junco indican una cierta humedad, mientras que las laderas, muy secas, tienen sotobosque denso de coscoja (*Quercus coccifera*).

2) *Sabinar de Lanaja*: Se sitúa en la provincia de Huesca, en el término municipal de Lanaja, lindando con la carretera sin asfaltar que une Castejón de Monegros con Lanaja, en la cuadrícula UTM 30TYL2115 y a 650 m s. n. m. Como la anterior parcela, es cabecera de una vaguada y por lo tanto subhorizontal. Está labrada en bancales, separados entre sí por espueñas donde crecen restos del sabinar. Esos bancales siguen las curvas de nivel, de modo que rodean las leves cimas del relieve, donde aflora la roca madre; así, normalmente son zonas sin labrar, debido a su falta de productividad. En esas zonas crece un matorral compuesto por jóvenes sabinas fruticasas y matorral de coscoja (*Quercus coccifera*) y romero (*Rosmarinus*

officinalis). El paisaje queda formado, por lo tanto, por tres unidades, que son las superficies labradas, las espueñas longilíneas con sabinas y pequeñas áreas de matorral. En este medio se han censado 15,3 ha, de las que el 65,75% es de suelo labrado; las espueñas contienen un total de 104 sabinas de porte arbóreo.

3) *Sabinar de Pallaruelo*: Se sitúa en la provincia de Huesca, en el término municipal de Pallaruelo de Monegros, en las coordenadas UTM 30TYL3215 y a una altitud de 500 m s. n. m. Se trata de una superficie subhorizontal, abancalada, con espueñas de piedra tallada en las que crecen cejas de matorral (*Atriplex* sp.) y sabinas que ayudan a mantener en pie las espueñas. En esta parcela se han censado 13,9 ha, en las que crecen 163 sabinas. Las cejas, muy longilíneas, suponen únicamente una superficie de 0,96 ha, mientras que el resto son bancales labrados.

4) *Cultivo con sabinas en Castejón de Monegros*: Conjunto de bancales, separados por espueñas apoyadas en buenos sillares de piedra, que constituyen un conjunto subhorizontal. Se halla en la provincia de Huesca, en el término municipal de Castejón de Monegros, en las coordenadas UTM 30TYL3213, a 500 m s. n. m. Se han censado 10,52 ha de superficie, en las que se cuentan, dispersas en las espueñas, 58 sabinas. El resto de vegetación natural se compone principalmente de matorral de *Atriplex* sp.

5) *Cultivo A en Castejón de Monegros*: Conjunto de bancales separados por espueñas de sillares de piedra con arbustos de *Atriplex* sp. Sin arbolado, pero con un breve relieve sin labrar cubierto de matorral de alia-gas (*Genista scorpius*) y romeros (*Rosmarinus officinalis*). Se sitúa en la provincia de Huesca, en el término municipal de Castejón de Monegros, en las coordenadas UTM 30TYL3212, a 500 m s. n. m. Se han censado 24,8 ha.

6) *Cultivo B en Castejón de Monegros*: Cultivo uniforme, subhorizontal, con breves espueñas de piedra y matorral de *Atriplex* sp. Se halla en la provincia de Huesca, en el término municipal de Castejón de Monegros, en las coordenadas UTM 30TYL3111, a una altitud de 500 m s. n. m. Han sido censadas 26,3 ha.

| | 1: Mas del Moro | 2: Sabinar L | 3: Sabinar P | 4: Sabinar C | 5: Cultivo A | 6: Cultivo B |
|------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Superficie total | 45,2 ha | 13,9 ha | 10,5 ha | 15,3 ha | 24,8 ha | 26,3 ha |
| % sup. labrada | 0% | 66% | 93% | 100% | 100% | 100% |
| Árboles/10 ha | > 3.000 | 104 | 117 | 55 | 0 | 0 |

RESULTADOS

Los resultados de los censos, expresados como número de parejas en 10 ha, son los siguientes:

| | Mas del Moro | Lanaja | Pallaruelo | Castejón |
|-------------------------------|--------------|--------|------------|----------|
| <i>Acanthis cannabina</i> | 1,77 | 1,96 | 2,15 | 0,95 |
| <i>Alectoris rufa</i> | 0,22 | | 1,44 | |
| <i>Asio otus</i> | 0,22 | | | |
| <i>Caprimulgus ruficollis</i> | 0,22 | | | |
| <i>Carduelis carduelis</i> | 1,77 | 1,96 | 2,15 | 0,95 |
| <i>Carduelis chloris</i> | 1,32 | 1,96 | | |
| <i>Columba palumbus</i> | 0,66 | | 2,88 | 0,95 |
| <i>Corvus corone</i> | 0,44 | | | |
| <i>Cuculus canorus</i> | 0,22 | | | |
| <i>Dendrocopos major</i> | 0,22 | | | |
| <i>Emberiza calandra</i> | 0,44 | 0,65 | 1,44 | |
| <i>Falco tinnunculus</i> | | | 0,72 | |
| <i>Fringilla coelebs</i> | 0,44 | | 0,72 | |
| <i>Galerida cristata</i> | | | 0,72 | 0,95 |
| <i>Galerida theklae</i> | | 0,65 | | |
| <i>Lanius senator</i> | | 0,65 | | |
| <i>Luscinia megarhyncha</i> | 0,88 | | | |
| <i>Oenanthe oenanthe</i> | | 0,65 | | |
| <i>Pica pica</i> | | | 0,72 | 0,95 |
| <i>Serinus serinus</i> | 1,32 | 0,65 | | |
| <i>Streptopelia turtur</i> | 1,77 | 2,6 | | |
| <i>Sylvia cantillans</i> | 1,32 | 1,3 | 1,44 | |
| <i>Sylvia hortensis</i> | | 0,65 | | |
| <i>Sylvia melanocephala</i> | 0,88 | 0,65 | | |
| <i>Sylvia undata</i> | 0,44 | 1,96 | 1,44 | 1,9 |
| <i>Turdus merula</i> | 1,32 | 1,3 | | |
| <i>Upupa epops</i> | 0,22 | | | |
| Total especies | 20 | 14 | 11 | 6 |
| Parejas/10 ha | 16,09 | 17,59 | 15,82 | 6,65 |
| Paseriformes no córvidas | 11 | 13 | 7 | 4 |
| Parejas/10 ha pnc* | 11,9 | 13,04 | 10,06 | 5,7 |
| Diversidad | 3,96 | 3,6 | 3,3 | 2,52 |
| Diversidad pnc* | 3,31 | 3,52 | 2,70 | 1,92 |

*pnc = paseriformes no córvidas

De la tabla se han excluido dos parcelas, la 5 (Cultivo A en Castejón de Monegros) y la 6 (Cultivo B en Castejón de Monegros). En una de ellas (A) se censó únicamente una pareja de cogujada común (*Galerida cristata*), nidificante no en el mismo cultivo sino en una pequeña zona sin labrar; en la otra, nada.

DISCUSIÓN

Podemos alcanzar dos tipos de conclusiones, las primeras respecto al efecto del aclarado del bosque de sabinas y su sustitución por cultivos de secano, motivo de este estudio; las segundas en comparación con otros sabinares, a partir de la bibliografía consultada.

En el primer grupo destaca la elevada diversidad del bosque, a pesar de su falta de madurez (en el sentido de la escasa edad del arbolado), que supera a la de las comunidades de aves de los pinares bien estructurados del Pirineo (PEDROCCHI, 1977), ante una densidad francamente baja. El número de especies es también elevado.

Al roturarse el bosque, en las primeras etapas, la densidad no disminuye sino que aumenta. También se incrementan el número de especies y la diversidad. Alguna especie forestal desaparece, como *Luscinia megarhyncha*, permitiendo la entrada de otras que podríamos llamar de dehesa o de estepa arbolada o incluso de zonas deforestadas, tal como *Lanius senator*, *Oenanthe oenanthe*, *Galerida cristata* y *Galerida theklae*.

Según estos datos, el bosque presenta rasgos de ecosistema menos maduro que las primeras etapas de roturado. No cabe la menor duda de que es así, dada la juventud del bosque, que lo convierte en un medio poco heterogéneo, similar a una repoblación. Por el contrario, en las primeras fases de aclarado del bosque, se incrementa la heterogeneidad, lo que simula la existencia de una ecotonía.

Desgraciadamente, en Los Monegros no existen bosques maduros con árboles centenarios. Por el contrario, el exceso de explotación del bosque convierte a éste en una estructura forestal siempre joven. Por lo tanto es imposible recuperar esos datos de densidad y diversidad de los sabinares maduros.

Cuando el bosque está muy roturado y se respeta un número pequeño de árboles, tanto el número de especies como la densidad y la diversidad descienden hasta valores mínimos. El roturado total, dejando únicamente espueñas con vegetación monoespecífica (en general *Atriplex* sp.), puede darse como totalmente estéril.

En el segundo grupo de conclusiones, lo primero que detectamos es la escasez de datos, cuantitativos o no, sobre las aves de los sabinares. Un único estudio (PERIS, SUÁREZ y TELLERÍA, 1975) nos ofrece datos para ser comparados. En él encontramos las siguientes densidades:

| | Adehesado | No adehesado | Mixto |
|---------------------------|-----------|--------------|-------|
| <i>Anthus campestris</i> | | 1,74 | 0,95 |
| <i>Emberiza cia</i> | 4,19 | 6,51 | 5,46 |
| <i>Emberiza cirulus</i> | 3,14 | 0,43 | 1,66 |
| <i>Emberiza hortulana</i> | | 2,17 | 1,18 |
| <i>Fringilla coelebs</i> | 10,48 | 6,08 | 8,07 |
| <i>Lanius senator</i> | 1,05 | 0,43 | 0,71 |
| <i>Lullula arborea</i> | 3,14 | 3,47 | 3,32 |
| <i>Oenanthe hispanica</i> | 0,52 | 3,04 | 1,9 |
| <i>Parus cristatus</i> | 1,57 | 0,87 | 1,19 |
| <i>Serinus serinus</i> | 3,14 | | 1,42 |
| <i>Sylvia hortensis</i> | 2,1 | 0,87 | 1,41 |
| <i>Turdus merula</i> | 1,05 | 1,3 | 1,18 |
| <i>Turdus viscivorus</i> | 1,57 | | 0,71 |

Únicamente cinco de las dieciséis especies que aparecen en Los Monegros son comunes, mientras que las densidades son netamente más elevadas y más bajas las diversidades. Si bien diríase que las ornitocenosis son distintas, coincide el incremento de densidad en el sabinar aclarado. Parece que el sabinar es un sustrato arbóreo capaz de albergar distintas ornitocenosis en relación con otras características del medio, tales como la altitud, el clima, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- BLASCO ZUMETA, J., 1991. *Por la Retuerta de Pina*. Prames. Zaragoza.
- BLONDEL, J., 1969. *Synecologie des pesseraux résidents et migrants dans le Midi méditerranéen français*. Centre Regional de Documentation Pédagogique. Marseille.
- DE LOS RÍOS ROMERO, F., 1982. *Informe sobre Los Monegros*. *Geographicalia*, serie monográfica, 2.
- LAMOTTE, M., y BOURLIÈRE, F., 1969. *Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson et Cie.
- PEDROCCHI RENAULT, C., 1977. *Biocenología ornítica de los bosques submediterráneo-montanos de Pinus sylvestris en San Juan de la Peña y sus relaciones con la avifauna del Alto Aragón occidental*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- PERIS, S.; SUÁREZ, F., y TELLERÍA, J. L., 1975. Estudio ornitológico del sabinar (*Juniperus thurifera* L.) de Maranchón (Guadalajara). Descripción de la vegetación y aplicación del método de la parcela. *Ardeola*, 22: 3-27.

NOTAS

ENCLAVES FLORÍSTICOS DE INTERÉS EN LA SIERRA DE LANAJA (HUESCA)

Macario ANDREU TORRALBA¹
Maruja BERNAL PALOMAR¹
Luisa NOVELLÓN PERALTA¹
César PEDROCCHI RENAULT²
José Antonio SESÉ FRANCO²

Las precipitaciones en la comarca de Los Monegros se caracterizan por su escasez y por la irregularidad de su frecuencia y de su intensidad. Grandes precipitaciones producidas en tiempo breve alcanzan un poder de erosión muy notable, más aún teniendo en cuenta la textura de las rocas sedimentarias que componen la sierra de Lanaja, fundamentalmente margas y areniscas. Otro tanto sucede cuando la erosión ataca al glacis Cuaternario, escasamente compactado.

La erosión en estos terrenos blandos tiende a profundizar antes que a ensancharlos, formando pequeños barrancos profundos —a modo de conghostos— en cuyo fondo en época de poca actividad erosiva se acumula un

¹ Asociación «La Cadera Monegrina». La Iglesia, 6. E-22250 LANAJA (Huesca).

² Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Ap. 64. E-22700 JACA (Huesca).

suelo profundo a partir de aportes laterales. La profundidad del suelo actúa como reservorio de agua y la morfología del barranco lo protege de una excesiva evaporación debida al viento o a la insolación.

A lo antes comentado debemos añadir la ya consabida disimetría que se da entre la vertiente norte y la cara sur de una sierra —que se traduce en notables contrastes tanto térmicos como de humedad—. En esta porción de la sierra de Lanaja hay que añadir además otros factores que influyen directamente sobre la flora y vegetación de los enclaves que aquí nos ocupan. Además de la profundidad de estos barrancos, cabe destacar también su orientación, al resguardo del cierzo y por encima de la inversión térmica de las *vales*. Por ello excepcionalmente en la solana de la sierra —barranco de La Estiba (mal llamado en los mapas del Buchal)—, muy profundo y encajonado, orientado hacia el suroeste, encontramos boj, guillomo o «senera» (*Amelanchier ovalis*) y otras especies que son más frecuentes en la umbría.

A la hora de intentar explicar la presencia de estas plantas y comunidades vegetales en la zona, tampoco debemos olvidar la posible diseminación endozoócora de algunas semillas —probablemente por aves—, la posibilidad de que se trate de reliquias postglaciares o la implacable mano del hombre —roturaciones, leñas, carboneo, etc.—, que si bien ha dejado su impronta en gran parte de la sierra en estos enclaves abruptos, inaccesibles al arado, parece haber tenido menor importancia.

En resumen, tanto la sierra de Lanaja como la vecina de Alcubierre constituyen una barrera biogeográfica, por un lado, para la flora montana y la vegetación submediterránea prepirenaica que llega desde el norte y, por otro, para la flora estépica que se aproxima desde los llanos de Osera-Farlete-Monegrillo. Por ello, como más adelante veremos, aquí encontraremos bastantes plantas en límite de área, algunas de las cuales no reaparecen más al sur hasta el Moncayo o el Sistema Ibérico...

Por último, destacaremos que los topónimos, a veces mal transcritos o mal colocados en los mapas, revelan sorprendentemente una gran sabiduría popular, muy relacionada con un notable conocimiento de los recursos naturales: el barranco del Buchal alberga un buen bujedo; La Estiba, en la solana de la sierra, es un lugar relativamente fresco, también con boj;

Valonguera no cabe duda que será el lugar óptimo para buscar setas en otoño; la zona llamada de las Alborzeras se refiere indudablemente a un madroñal bien desarrollado —próximo a Valonguera—, etc.

A continuación, nombraremos algunas especies interesantes recolectadas u observadas en una prospección realizada el 30 de mayo de 1996 y haremos algunos comentarios de las más destacadas. Prácticamente de todas éstas se halla depositado un pliego en el Herbario JACA (Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC).

BARRANCO DEL BUCHAL (500-600 m, 30TYM11)

En el interior y laderas adyacentes al barranco:

Amelanchier ovalis Medik. [Desde el somontano de Guara (MONTSERRAT, 1986) y Almunia de San Juan no reaparece hasta algunos barrancos y orlas forestales de las sierras de Alcubierre-Lanaja. Submediterránea.]

Atropa belladonna L. [Notabilísima localidad de una planta que vive en el Pirineo sobre suelo húmido y fresco de roturas forestales: hayedo, abetal, pinar, etc. Reaparece en este punto —con escasos ejemplares— desde las umbrías de Guara (MONTSERRAT, 1986) y Montsec (ROMO, 1989). Eurosiberiana.]

Buxus sempervirens L. [Al igual que las especies anteriores se trata de uno de los límites sur del boj en la provincia, aunque también se halla en Peralta de Alcofea, la vecina sierra de Alcubierre o la Serreta Negra de Fraga. Submediterránea.]

Colutea arborescens L. subsp. *gallica* Browicz [Desde los somontanos y Castelflorite reaparecen las «petaderas», «sonajeras» o espantalobos en escasos puntos de la sierra. Submediterránea.]

Crepis albida Vill. subsp. *longicaulis* Babç. [Se trata de una compuesta de la que no se conocen ciertamente otras citas en la provincia. Endémica ibérica.]

Cytisus fontanesii Spach ex Ball, *Chronanthus biflorus* (Desf.) Frodin & Heyw. [Arbustillo que salpica tomillares, romerales y coscojares principalmente. Se reparte por el sur de la provincia, aunque es más bien raro. Ibero-magrebí.]

Ligustrum vulgare L. [Aparece en los mismos ambientes que *Amelanchier ovalis*. Sus poblaciones también dan un gran salto desde las proximidades de Monzón hasta estos enclaves frescos de la sierra. Submediterránea.]

Otras citas interesantes:

| | |
|--|---|
| <i>Ephedra nebrodensis</i> | <i>Quercus faginea</i> subsp. <i>faginea</i> |
| <i>Epipactis helleborine</i> subsp. <i>helleborine</i> | <i>Rhamnus alaternus</i> |
| <i>Ferula communis</i> | <i>Rhamnus lycioides</i> |
| <i>Gymnadenia conopsea</i> | <i>Silene latifolia</i> |
| <i>Lathyrus cicera</i> | <i>Stellaria pallida</i> |
| <i>Legousia scabra</i> | <i>Teucrium chamaedrys</i> subsp. <i>pinnatifidum</i> |
| <i>Phillyrea angustifolia</i> | <i>Thalictrum tuberosum</i> |
| <i>Picris hispanica</i> | <i>Viola alba</i> subsp. <i>dehnhardtii</i> |

VALONGUERA (580-640 m, 30TYM12)

Pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) con gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), madroño (*Arbutus unedo*), durillo (*Viburnum tinus*), etc.

Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce [Interesante localidad de esta orquídea propia de bosques sombríos y frescos del Pirineo y Prepirineo. Es muy rara en los somontanos y rarísima en el sur de la provincia. Eurosiberiana.]

Ligustrum vulgare L. [Véase el comentario anterior.]

Limodorum abortivum (L.) Swartz [Orquídea propia de lugares incendiados que suele aparecer en ambiente de carrascal o de quejigal, de la que no conocemos otra referencia tan al sur de la provincia. Subcosmopolita.]

Paonia officinalis L. subsp. *microcarpa* (Boiss. & Reut.) Nyman [Esta bonita planta es rarísima en varios quejigales de la provincia y, sin embargo, en años favorables cubre densamente algunos puntos de estas sierras. Submediterránea.]

Pistacia terebinthus L. [Arbolillo raro al sur de los somontanos (BRAUN-BLANQUET & BOLÒS, 1987). Mediterránea.]

Salix atrocinerea Brot. [Aparece esporádicamente en las zonas llanas y con buen suelo de algunos fondos de barranco que guardan humedad estacional. Es muy raro aquí en el sur de la provincia. Lateatlántica.]

Otras citas interesantes:

| | |
|------------------------------|---|
| <i>Acer monspessulanum</i> | <i>Lonicera etrusca</i> |
| <i>Achillea odorata</i> | <i>Lonicera implexa</i> |
| <i>Cistus albidus</i> | <i>Prunus spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i> |
| <i>Cistus laurifolius</i> | <i>Rosa pimpinellifolia</i> subsp. <i>myriacantha</i> |
| <i>Crataegus monogyna</i> | <i>Salvia sclarea</i> |
| <i>Gymnadenia conopsea</i> | <i>Saponaria ocymoides</i> |
| <i>Hedera helix</i> | <i>Scorzonera hispanica</i> |
| <i>Hedysarum confertum</i> | <i>Sorbus domestica</i> |
| <i>Helianthemum syriacum</i> | <i>Thalictrum tuberosum</i> |
| <i>Iris spuria</i> | <i>Viola alba</i> subsp. <i>dehnhardtii</i> |

BIBLIOGRAFÍA

- BRAUN-BLANQUET, J. & BOLÒS, O. de (1987). *Las Comunidades Vegetales de la depresión del Ebro y su dinamismo*. 278 pp. Reedición. Delegación de Medio Ambiente. Ayuntamiento de Zaragoza.
- MONTserrat MARTÍ, J. M. (1986). *Flora y vegetación de la Sierra de Guara (Prepirineo aragonés)*. Naturaleza de Aragón, 1. 334 pp. DGA. Zaragoza.
- ROMO, À. M. (1989). *Flora i vegetació del Montsec (Pre-pirineus Catalans)*. Institut d'Estudis Catalans. 534 pp. Barcelona.

NUEVAS CITAS DE ANFIBIOS PARA EL ALTO ARAGÓN

Miguel ORTEGA¹
Chesús FERRER²

Un repaso a nuestras libretas de campo aporta datos desde 1985 hasta 1995 de más de medio centenar de citas inéditas de distintas especies de anfibios.

La obtención de los datos no ha seguido un plan concreto, sino que es simplemente el resultado de las notas obtenidas a lo largo de un elevado número de paseos y excursiones por muy distintos parajes altoaragoneses.

Para cada cita (observación de uno o varios individuos de una especie), se menciona la fecha, la localidad y su cuadrícula UTM; cuando se ha observado algo especial, se añade al margen.

Salamandra salamandra

| | | |
|----------|------------------------------|--------|
| 05-06-91 | Ansó. Fuente de los Clérigos | XN7950 |
| 31-08-91 | Benasque. Plan de Baños | CH0126 |
| 21-06-92 | Sallent. Corral de las Mulas | YN1340 |
| 01-08-92 | Hecho. Aguas Tuertas | XN9444 |
| 01-08-92 | Hecho. Oza | XN8743 |
| 01-07-95 | Benasque. Remuñé | CH0228 |
| 30-06-95 | Benasque. Alba | CH0227 |
| 11-08-95 | Benasque. Senarta | CH0023 |

¹ mjortega09@yahoo.es

² Huesca.

Triturus helveticus

| | | |
|----------|------------------------------|--------|
| 05-06-91 | Ansó. Fuente de los Clérigos | XN7950 |
| 21-06-92 | Sallent. Corral de las Mulas | YN1340 |
| 03-07-93 | Hecho. Aguas Tuertas | XN9444 |
| 25-06-95 | Benasque. Ésera | CH0827 |
| 02-07-95 | Benasque. Ésera | CH0428 |

Triturus marmoratus

| | | |
|----------|-------|--------|
| 10-89 | Bailo | XN7908 |
| 29-04-90 | Bailo | XN7908 |
| 05-06-91 | Bailo | XN7908 |
| 13-03-92 | Bailo | XN7908 |
| 20-03-94 | Bailo | XN7908 |

El número de ejemplares se ha reducido considerablemente. Muy posiblemente debido a la sequía de los últimos años no hayan podido completar con éxito su ciclo reproductivo.

Euproctus asper

| | | |
|----------|------------------------------|--------|
| 09-01-88 | Casbas. San Cosme | YM2681 |
| 08-02-88 | Casbas. San Cosme | YM2681 |
| 06-03-88 | Aguas. Formiga | YM3082 |
| 17-06-89 | Revilla | BH6620 |
| 18-06-89 | Escuaín. Yaga | BH6420 |
| 16-04-90 | Casbas. San Cosme | YM2681 |
| 24-06-90 | Torla. Ordesa | YN4226 |
| 21-09-90 | Benasque. Ésera | CH0827 |
| 25-11-90 | Caldearenas. Bonés | YM1190 |
| 29-03-91 | Laguarta. Alcanadre | YM4099 |
| 01-08-92 | Hecho. Aguas Tuertas | XN9444 |
| 21-03-93 | Caldearenas. Bonés | YM1190 |
| 04-07-93 | Hecho. Barranco de Espata | XN8744 |
| 02-07-94 | Benasque. Pla de Baños | CH0126 |
| 25-06-95 | Benasque. Ésera | CH0827 |
| 26-06-95 | Benasque. Vallibierna | CH0023 |
| 30-06-95 | Benasque. Alba | CH0126 |
| 01-07-95 | Benasque. Remuñé | CH0228 |
| 28-05-96 | Bailo. Lavadero | XN8008 |
| 19-06-96 | Benasque. Pla de Baños | CH0126 |
| 26-06-96 | Revilla | BH6520 |
| 23-08-96 | Acumuer. Fuente de Allá | YN1222 |
| 27-10-96 | Torla. Barranco del Cebollar | YN3527 |

Alytes obstetricans

| | | |
|----------|------------------------------|--------|
| 23-06-91 | Piedrafita. Betato | YN1832 |
| 15-08-91 | Ansó. Linza | XN7952 |
| 20-06-92 | Sallent. Portalet | YN1142 |
| 21-06-92 | Sallent. Corral de las Mulas | YN1340 |
| 19-07-92 | Sallent. Corral de las Mulas | YN1340 |
| 03-07-93 | Hecho. Guarrinza | XN8947 |
| 25-06-94 | Montañana | CG0870 |
| 27-06-94 | Montanuy | CH1102 |
| 30-06-95 | Benasque | CH0227 |
| 01-07-95 | Benasque. Ésera | CH0427 |
| 24-08-96 | Acumuer. Bucuesa | YN1031 |

Discoglossus pictus

| | | |
|----------|----------|--------|
| 08-03-91 | Esquedas | YM0174 |
|----------|----------|--------|

Pelobates cultripipes

| | | |
|----------|-------------------|--------|
| 02-07-91 | Alcalá del Obispo | YM2362 |
| 24-11-91 | Bandaliés | YM2371 |
| 15-03-92 | Bandaliés | YM2371 |
| 17-05-92 | Loscertales | YM2675 |
| 27-06-92 | Ballobar | BG6212 |
| 21-09-92 | Bandaliés | YM2371 |

Pelodytes punctatus

| | | |
|----------|---------------------------|--------|
| 06-04-85 | Nasarre | YM3889 |
| 29-03-85 | Nasarre | YM3889 |
| 12-10-90 | Arguis | YM1186 |
| 24-11-91 | Bandaliés | YM2371 |
| 04-05-93 | Caniás | XN9619 |
| 19-03-94 | Torruella de Aragón | BG8787 |
| 22-02-95 | Alcubierre | YM0923 |
| 25-03-95 | Tolva. Castillo de Falces | BG9864 |

NOTA SOBRE LOS PSICÓDIDOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) DE LOS MONEGROS (ZARAGOZA, ESPAÑA)

Giovanni SALAMANNA¹
Javier BLASCO-ZUMETA²

INTRODUCCIÓN

Durante el periodo 1989-1994 ha tenido lugar un programa de inventariado de la biocenosis asociada a los sabinares de *Juniperus thurifera* L. en la comarca de Los Monegros (el área de estudio queda encuadrada por la cuadrícula UTM 30TYL29), en el que se han colectado mediante diferentes técnicas de trapeo las especies de psicódidos que motivan esta nota. Una descripción del área de muestreo puede consultarse en SKUHRAVÁ *et al.* (1993) y la metodología en BÄCHLI & BLASCO-ZUMETA (1995).

Los psicódidos (con la excepción de los flebotomos) de la península Ibérica han sido escasamente estudiados y los datos disponibles (sobre todo del norte de España) son incompletos o inexistentes. Durante el período 1983-1992, uno de los autores (G. Salamanna) ha realizado diversas campañas de captura en casi todo el territorio español y parte del portugués, cuyos datos van a ser publicados próximamente.

¹ Istituto di Zoologia. Università degli Studi. Via Balbi, 5. I-16126 GÉNOVA.

² javier(at)blascozumeta.com, blaszu@arrakis.es

RESULTADOS

Se relacionan a continuación las especies de psicódidos determinadas y se indican los siguientes datos de captura: método o trampa, fecha, número de individuos y sexo de los mismos.

FAMILIA PSYCHODIDAE

SUBFAMILIA PSYCHODINAE

TRIBU TELMATOSOPINI

Philosepedon ibericus Vaillant, 1974

Endemismo ibérico, conocido hasta la fecha sólo de la sierra de Guadarrama (Madrid). Es una especie del grupo *humeralis*, al cual pertenecen los únicos taxones vivíparos entre los psicódidos y cuyas hembras depositan preferiblemente las larvas en moluscos gasterópodos terrestres muertos.

Material examinado. Platos de colores: 23-III-91, 1 c; trampa Malaise: 7-V-91, 1 c; trampa de luz: 10-VI-93, 1 F; 25-VI-93, 1 F; trampa en madriguera de conejo: 10-V-94, 2 cc. Total: 2 FF 4 cc.

TRIBU PSYCHODINI

Psychoda alternata Say, 1824

Especie cosmopolita y antropófila. Es una de las especies de psicódidos más comunes y euréricas: sus larvas han sido encontradas hasta en filtros de depuradoras.

Material examinado. Trampa Malaise: 24-V-91, 1 c; 7-VIII-91, 1 c; trampa de luz: 11-VIII-89, 1 c; 13-IX-89, 1 F; 21-VI-90, 1 F 1 c; 21-VII-90, 2 FF 1 c; 19-VIII-90, 1 c; 1-IX-90, 1 F; 30-XI-90, 1 F; 20-XII-93, 1 c. Total: 5 FF 7 cc.

Psychoda lativentris Berdén, 1952

Elemento paleártico occidental. Según VAILLANT (1973) es una especie partenogénica, ya que los machos no han sido nunca capturados. SALAMANNA (datos inéditos), no obstante, ha encontrado en Puglia (Italia) algunos machos capturados con hembras de *Ps. lativentris* que podrían pertenecer a esta especie.

Material examinado. Trampa de luz, 10-VIII-93, 1 c. Total: 1 c.

Psychoda cinerea Banks, 1894

Especie cosmopolita y antropófila. Es una especie de comportamiento similar al de *Ps. alternata*, con quien a menudo se encuentra.

Material examinado. Trampa Malaise: 20-VI-91, 1 c; trampa de luz: 21-VI-90, 1 ♀; 10-VI-93, 1 c. Total: 1 ♀ 2 cc.

Psychoda parthenogenetica Tonnoir, 1940

Elemento cosmopolita y antropófilo. Como su nombre indica, es una especie partenogenética obligatoria, siendo triploide (TROIANO, 1978). Pertenece al grupo *severini*, del que en un principio fue descrita como subespecie.

Material examinado. Trampa de luz: 26-V-89, 1 c; 17-V-90, 1 c; trampa Wilkening: 10-V-92, 1 c. Total: 3 cc.

DISCUSIÓN

Aunque los datos citados se refieren a especies en su mayor parte antropófilas y con una amplia distribución, es significativo que en un ambiente tan árido hayan sido capturadas cinco especies de un grupo fundamentalmente ligado al agua o a zonas particularmente húmedas.

Todas las especies citadas son nuevas para la fauna aragonesa, si bien destaca el interés del descubrimiento en Aragón de *Philosepedon ibericus*, taxón ligado, como todas las especies del grupo *humeralis*, a gasterópodos de los géneros *Helix*, *Eobania*, etc., propios de ambientes menos secos.

Aunque muchas especies del género *Psychoda* son euriecas, *Ps. lativentris* había sido encontrada hasta ahora siempre en biotopos ligados a aguas corrientes o estancadas. Esta especie es nueva para la fauna de la península Ibérica.

BIBLIOGRAFÍA

- BÄCHLI, G. & BLASCO-ZUMETA, J., 1995. Drosophilidae (Diptera) species of a *Juniperus thurifera* L. forest of Los Monegros region (Zaragoza, Spain). *Zapateri. Revista Aragonesa de Entomología*, 5: 51-62.
- SALAMANNA G., 1995. Checklist delle specie della fauna italiana. 64. Diptera Psychodomorpha. Calderini ed.: 39 pp.
- SKUHRAVÁ, M.; BLASCO-ZUMETA, J. & SKUHRAVY, V., 1993. Gall Midges (Diptera, Cecidomyiidae) of Aragón (Spain). A review of species found in the period 1890-1990 with new records for the Monegros region. *Zapateri. Revista Aragonesa de Entomología*, 3: 27-36.

TROIANO, G., 1978. Triploidy in the natural population of the psychodine moth fly *Psychoda parthenogenetica* Tonnoir (Diptera: Psychodidae). *Caryologia*, 31 (2): 225-232.

VAILLANT, F., 1973. Some new Psychodidae Psychodinae from the United States (Diptera). *Ann. Soc. ent. Fr. (N. S.)*, 9 (1): 345-379.

UNA NUEVA LOCALIDAD DE *HIPPOPHAE RHAMNOIDES* L. SUBSP. *FLUVIATILIS* V. SOEST EN EL PIRINEO DE HUESCA

José Antonio SESÉ FRANCO¹
Pedro GARCÍA MARTÍNEZ²

Hippophae rhamnoides subsp. *fluviatilis*, conocido genéricamente con el nombre de espino amarillo y en el valle de Tena como «arto blanco», se presenta casi siempre en forma de arbusto muy ramificado que alcanza los 3-4 m de alto, aunque viviendo en condiciones especiales puede hacerse un arbolillo de hasta 10 m. Sus hojas, de hasta 6 x 0,6 cm, son de un color verde-grisáceo por el haz y están cubiertas por el envés de escamas blanco-plateadas que con el paso del tiempo adquieren tonos rojizos. Las ramas y ramillas, de un gris-brillante, poseen finas y largas espinas —con abundantes taninos— que se desprenden con gran facilidad. Su fruto —una drupa de color amarillo-anaranjado y con manchitas parduscas— es muy vistoso y por ello atrayente para las aves; es rico en vitamina C, antiescorbútico, astringente y vermífugo (BECKER & *al.*, 1979).

El género *Hippophae* se reparte por Europa y Asia boreal (HULTÉN & FRIES, 1986). Es en la cordillera del Himalaya donde tiene su mayor centro

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

² Vivero de la Victoria. Avda. Nuestra Señora de la Victoria, s/n. E-22700 JACA (Huesca).

de diversificación; allí, varias especies ascienden hasta los 4.500 m de altitud (POLUNIN & STANTON, 1990). Que sepamos, de *Hippophae rhamnoides* se conocen por lo menos tres subespecies: la típica, con hojas más anchas, ramas más cortas y espinosas y fruto mayor, vive en dunas litorales de Europa —Noruega, mares del Norte y Báltico, Canal de la Mancha, etc.—; la subsp. *turkestanica* Rousi —propia del Himalaya—, y la subsp. *fluviatilis* V. Soest, que coloniza sedimentos morrénicos y gravas de ríos o barrancos en los Alpes, Apeninos y valles de los ríos Ródano y Rhin, junto con el Pirineo de Huesca.

Se trata de un arbusto pionero que coloniza rápidamente laderas inestables, pues rebrota de raíz con mucha facilidad y fija nitrógeno gracias a su asociación con micorrizas; de ahí su éxito frente a otras especies. Por ello se ha empleado con éxito para repoblar este tipo de terrenos, sobre todo en Francia —Alpes, etc.—. Igualmente nos consta que también se ha plantado con el mismo fin en la Tierra de Biescas —Escuer, Sobremonte, etc.

Como antes hemos apuntado, las únicas poblaciones que se conocen de este arbusto, tanto en los Pirineos como en la península Ibérica —hoy ya se han descartado otras citas antiguas poco fiables—, se hallan en el Pirineo de Huesca, que constituye el límite suroeste absoluto de la especie. Hasta hace poco lo conocíamos de las cuencas de los ríos Gállego (desde los montes de Sallent hasta el Hostal de Ipiés, más algunos valles laterales adyacentes) y Ara (Diazas). Al parecer, también parece hallarse en los barrancos del Infierno —en Yésero— y Sorrosal —Linás de Broto—, aunque no conocemos material de herbario que lo confirme (VILLAR & LAZARE, 1991). Sus límites altitudinales se sitúan entre 700 y 1.680 m.

Recientemente lo hemos descubierto en el valle del Aragón, en la localidad que se cita a continuación.

HUESCA: Castiello de Jaca, ladera morrénica sobre el río Aragón orientada al E-NE, 890-920 m, 30TYN0024 y 30TYN0124. JACA61396. 13-06-1996. Leg.: J. A. Sesé.

En la citada localidad, sus poco más de 100 pies se refugian en apenas unos 15.000 m². Esta población parece hallarse en franca regresión debido principalmente al avance del pinar de *Pinus sylvestris*, así como a la competencia con otras especies, entre las que destacan *Buxus sempervirens* y

Juniperus communis, en plena ladera, o *Salix purpurea* y *S. eleagnos* junto al cauce del río.

Al igual que ocurre con otras especies, es muy difícil apuntar las razones por las que este arbusto presenta sólo estas poblaciones en el sur de Europa; lo que sí sabemos es que se trata de una reliquia de la última glaciación. Por los estudios palinológicos realizados, se tiene constancia de que su polen aparece en los registros sedimentarios de bastantes puntos de la vertiente francesa de los Pirineos hace unos 13.000 años (JALUT & *al.*, 1996); en cambio, en la vertiente surpirenaica no parece ocurrir lo mismo. Por ejemplo, se ha confirmado su presencia en el valle de Tena —en el periodo comprendido entre 20.000 y 7.000 años—, concretamente en la paúl de Búbal y en el ibón de Tramacastilla (MONTSERRAT, 1992). Sin embargo, en el estudio que acabamos de referir también se realizaron varios sondeos en el ibón del Escalar —cabecera del río Aragón— y allí no aparece polen de *Hippophae*.

Hace unos 10.000 años comienzan a extenderse de forma generalizada en el Pirineo los bosques de abedules y pinos primero, de quejigos más tarde, etc., lo que se traduce en que los lugares abiertos son cada vez más escasos, como muy bien queda registrado al disminuir el porcentaje de polen de especies heliófilas, hasta entonces bastante más elevado. Precisamente ocurre algo similar con *Hippophae rhamnoides*, pues las cantidades de polen registradas también decrecen de forma progresiva, hasta el punto de llegar a desaparecer por completo hace unos 7.000 años. Hoy se piensa que esta especie solamente logra refugiarse en algunos suelos morrénicos inestables del valle de Tena —ambientes difíciles a la hora de ser colonizados por especies arbóreas— y allí se ha conservado hasta nuestros días sin mayores dificultades.

Por último, cabe señalar que *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis* se halla incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón dentro de la categoría de *Interés especial* (ANÓNIMO, 1995).

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO (1995). *Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*. Boletín Oficial de Aragón, nº 42, Decreto 49/1995. Departamento de Medio Ambiente.

- BECKER, M.; PICARD, J.-F. & TIMBAL, J. (1979). *Je reconnais les arbustes et arbrisseaux. Europe tempérée*. 176 pp. André Leson. París.
- HULTÉN, E. & FRIES, M. (1986). *Atlas of North European vascular plants (north of the tropic of cancer)*. 3 vols. Koeltz Scientific Books. Königstein. Alemania.
- JALUT, G.; GALOP, D.; BELET, J. M. & AUBERT, S. (1996). Histoire des forêts du versant nord des Pyrénées au cours des 30.000 dernières années. *Dynamique forestière dans les Pyrénées*, 1-10. Mission Forêts de montagne. Office National des Forêts.
- MONTSERRAT, J. (1992). *Evolución glacial y postglacial del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo: estudio palinológico*. Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología, 6: 147 pp. Jaca.
- POLUNIN, O. & STANTON, A. (1990). *Flowers of the Himalaya*. 580 pp. Oxford University Press. Oxford.
- 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.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Lucas Mallada publica artículos y notas de investigación inéditos encuadrados en las distintas ramas de la ciencia.

1. Los trabajos, que no podrán sobrepasar las 20 páginas, serán mecanografiados en hojas DIN A-4 (30 líneas de 70 espacios cada una) por una sola cara y a doble espacio. Se presentará el original acompañado de dos copias, con las páginas numeradas.
2. El texto podrá redactarse en castellano, aragonés o inglés.
3. Todos los trabajos serán revisados por un mínimo de dos expertos. Dichos *referees* serán seleccionados entre científicos del ámbito del CSIC, de la Universidad o de otras instituciones o entre personas de reconocida valía en el estudio del tema. Cuando el resultado de dicha revisión lo exija, el original con las pertinentes anotaciones será devuelto al autor, que deberá tenerlas en consideración.
4. Los caracteres en cursiva se utilizarán para los nombres científicos de géneros y de especies y para los neologismos intraductibles; las citas textuales, independientemente de la lengua, se consignarán en letra redonda y entre comillas, y los nombres de autor que sigan a un taxón irán en redonda. Un subrayado simple significa letra cursiva, un doble subrayado letra versalita, un triple subrayado versales o mayúsculas, un subrayado con cuatro líneas versales cursivas. En el texto no ha de figurar ninguna referencia que deba ser indicada con negritas.

Los topónimos se escribirán en su forma original o bien en la lengua en que esté escrito el trabajo, siguiendo siempre el mismo criterio.

Los números del uno al diez, siempre que aparezcan en el texto, se escribirán con letra.

Se evitarán siempre las notas a pie de página.

5. Cada autor recibirá una prueba de imprenta de su trabajo para su corrección, que devolverá en el plazo de diez días.
6. Los artículos constarán, en principio, de los apartados que a continuación se describen. En todo caso, siempre que el trabajo lo requiera, esta estructura podrá modificarse del modo que resulte más conveniente.

Título. El título será conciso pero suficientemente indicador de su cometido; género y especie irán acompañados de los taxones correspondientes.

Nombre del autor o autores, con su dirección postal.

Resumen en castellano que no supere las doce líneas mecanografiadas y que recoja lo esencial del manuscrito.



INSTITUTO DE ESTUDIOS ALTOARAGONESES
DIPUTACIÓN DE HUESCA



9 770518 408001

Abstract en inglés con las mismas características que el resumen. Estará encabezado por el título del trabajo en *cursiva*.

Palabras clave en inglés (seis como máximo), que orienten sobre el contenido del trabajo en orden de importancia, dejando en último lugar el área geográfica.

Introducción. Se ofrecerá en la introducción una idea de los antecedentes históricos del tema, así como del interés y la finalidad del trabajo.

Material y métodos. Incluirá la información pertinente de las especies estudiadas, aparatos utilizados, métodos de estudio y de análisis de los datos y zona de estudio.

Resultados. En esta sección se presentarán únicamente los datos obtenidos (inéditos).

Discusión. Se discutirán los resultados y su comparación con trabajos relacionados: las sugerencias de investigaciones futuras podrán aportarse al final de este apartado.

Conclusiones (optativo). Cuando las haya, deberán presentarse en forma de afirmaciones concretas y ordenadas.

Bibliografía. Cada trabajo deberá ir acompañado de una bibliografía, que solamente contendrá las publicaciones citadas en el texto.

7. *Tablas y figuras*. Los pies de tablas y figuras serán claros y concisos. En el caso de que la figura presente una leyenda, ésta se incluirá preferentemente en el pie. Las tablas se numerarán I, II, III, etc., y deberán estar siempre reseñadas en el texto. Las ilustraciones deberán presentarse separadas del texto e indicando en su dorso el título del trabajo y el nombre del autor o autores escritos a lápiz. Toda clase de ilustraciones (gráficos, figuras o fotografías) entrarán con el nombre de figura y se numerarán 1, 2, 3, etc., siendo siempre reseñadas en el texto. Los autores deberán indicar en el original, al margen, en qué parte del texto desean intercalar las figuras y las tablas.