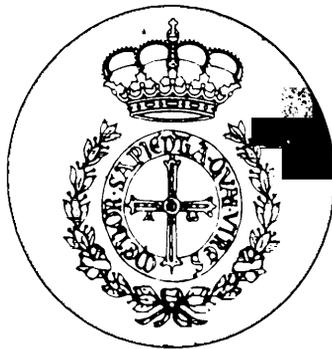


▪  
*Real* INSTITUTO DE ESTUDIOS ASTURIANOS

BOLETIN DE CIENCIAS  
DE LA  
NATURALEZA

N.º 42



PRINCIPADO DE ASTURIAS

OVIEDO - 1992 (1993)

## CONSEJO DE REDACCION

**Director:**

FRANCISCO TUERO BERTRAND

**Subdirector:**

JOSE LUIS PEREZ DE CASTRO

**Presidente de la Comisión 1.ª (Lingüística, Literatura y Tradiciones):**

JOSE M.ª MARTINEZ CACHERO

**Presidente de la Comisión 2.ª (Historia, Geografía, Antropología, Folklore y Etnografía):**

JUAN IGNACIO RUIZ DE LA PEÑA

**Presidente de la Comisión 3.ª (Artes, Arquitectura y Urbanismo):**

INMACULADA QUINTANAL SANCHEZ

**Presidente de la Comisión 4.ª (Derecho, Ciencias Sociales y Económicas):**

JULIO FONSECA RODRIGUEZ

**Conservador de la Biblioteca:**

FRANCISCO JAVIER FERNANDEZ CONDE

**Director del Boletín de Letras:**

MANUEL FERNANDEZ AVELLO

**Presidente del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnología:**

ENRIQUE JUNCEDA AVELLO

**Secretario General:**

ADOLFO PULIDO RODRIGUEZ

**Presidente de la Comisión 5.ª (Ciencias de la Naturaleza y Tecnología).**

**Director del Boletín de Ciencias de la Naturaleza:**

Prof. JOSE ANTONIO MARTINEZ-ALVAREZ

## S U M A R I O

	<u>Págs.</u>
Comparación genética de los stocks repobladores de salmón utilizados en Asturias desde 1986, por G. Blanco, J. A. Sánchez, E. Vázquez, E. García, P. Presa y J. Rubio .....	7
Lectotipificación <i>Festuca burnatii</i> Saint-Yves ( <i>Poaceae</i> ), por María Isabel Gutiérrez Villarías .....	19
Nuevas aportaciones al conocimiento de los Opistobranquios del litoral asturiano, por Angel Valdés .....	21
Características fisicoquímicas de la desembocadura del río Esva como respuesta a la acción fluvial y mareal, por M. <sup>a</sup> Luisa Villegas, Felipe Garrido, M. <sup>a</sup> Teresa González y M. <sup>a</sup> del Mar Toledo .....	39
Plaza del Marqués: Aproximación arqueozoológica preliminar a la fauna recuperada en el asentamiento romano de Cimadevilla (Gijón, Asturias), por Arturo Morales, Eufrasia Roselló, Ruth Moreno y Corina Liesau ...	51
Análisis de los pliegues de flexión palmar en navegos, por J. E. Egocheaga y N. Egocheaga .....	63
Actualización del catálogo de la Colección de Mamíferos de la Facultad de Biología de la Universidad de Oviedo, por F. J. Pérez-Barbería y R. Rodríguez-Muñoz .....	85
Crustáceos parásitos sobre tiburones bentopelágicos del talud continental asturiano. 1. <i>Albionella longicaudata</i> (Hansen, 1923), (Copepoda: Lernaepodidae), por Casto L. Fernández-Ovies .....	93
Primeras experiencias de captación de semilla de ostra plana ( <i>Ostrea edulis</i> L.) en la ría del Eo (NO. España) en 1990, por Juan Cigarria Alvarez, Carlos Felgueres y Jordi Riera i Renter .....	103

	<u>Págs.</u>
Migración otoñal de aves marinas y acuáticas frente a la costa asturiana en 1991, por <i>Eliás García Sánchez</i> y <i>José Antonio García Cañal</i> .....	115
Los cuarzos en el Paleolítico superior de Asturias: Su elección y características tipológicas y tecnológicas de los productos obtenidos, por <i>Rosa Villar</i> , <i>Carlos Fernández</i> y <i>César Llana</i> .....	153
Un nuevo yacimiento Paleolítico de superficie en Asturias: Panes II (Peñamellera Baja), por <i>Ramón Montes Barquín</i> y <i>Emilio Muñoz Fernández</i> ...	183
Geomorfología y cartografía de depósitos cuaternarios de la Cordillera Cantábrica occidental, por <i>Rosa Ana Menéndez Duarte</i> .....	199
Sobre la arquitectura ornamental y monumental geopétreas, por <i>J. A. Martínez-Alvarez</i> .....	215
Lo «invariante» y «geo-faraónico» en las comunicaciones a través de la Cordillera Cantábrica asturiana, por <i>J. A. Martínez-Alvarez</i> .....	225
Nuevos datos sobre las prospecciones de geofluidos del grupo «petrol-gas» en Asturias, por <i>J. A. Martínez-Alvarez</i> .....	233
Riesgos geo-consumistas: paisajísticos y Ambientales, por <i>José Antonio Martínez-Alvarez</i> .....	245
Código «geo-deontológico» profesional, por <i>J. A. Martínez-Alvarez</i> .....	249
Partes de riesgos geodinámicos: constatación del «geovitalismo» terrestre, por <i>J. A. Martínez-Alvarez</i> .....	253
Sobre el geo-urbanismo, por <i>J. A. Martínez-Alvarez</i> .....	257

*Real* INSTITUTO DE ESTUDIOS ASTURIANOS

BOLETIN DE CIENCIAS  
DE LA  
NATURALEZA

N.º 42



PRINCIPADO DE ASTURIAS

OVIEDO - 1992 (Publicado 1993)

Depósito legal: O. 43-1958  
I. S. B. N.: 0211-0326

Imprenta «LA CRUZ»  
Hijos de Rogelio Labrador Pedregal  
Granda-Siero (Oviedo), 1992

## COMPARACION GENETICA DE LOS STOCKS REPOBLADORES DE SALMON UTILIZADOS EN ASTURIAS DESDE 1986

G. BLANCO (\*)  
J. A. SANCHEZ (\*)  
E. VÁZQUEZ (\*)  
E. GARCÍA (\*)  
P. PRESA (\*)  
J. RUBIO (\*)

**RESUMEN:** *Dada la importancia que la similitud genética de los repobladores y repoblados tiene para el éxito de la repoblación (LARKIN, 1981; revisión de STAHL, 1987), este trabajo analiza las características genéticas de los distintos stocks alóctonos utilizados para repoblar los ríos asturianos durante los cuatro últimos años (1986-1989).*

*Entre los cuatro stocks se encuentran diferencias morfológicas, cariotípicas y enzimáticas de suficiente entidad como para considerar que presentan acervos génicos bien diferenciados.*

**SUMMARY:** *In order to protect the genetic structure among naturally reproducing Atlantic salmon populations, a discriminatory transplantation policy systems should be implemented. Numerous authors suggest with a focus on similarities rather than differences among stocks as the basis for transplantation programs (LARKIN 1981, STAHL 1987).*

*The genetic similarities for morphological, cariotypic and enzymatic characters of four stocks utilized in Asturias rivers were analyzed, and in their, highly important dissimilarities were found.*

---

(\*) Departamento de Biología Funcional. Area de Genética. Universidad de Oviedo.

**PALABRAS CLAVE:** Variabilidad bioquímica. Variabilidad morfológica. Variabilidad cariotípica. Distancia genética. Repoblación. *Salmo salar*.

**KEY WORDS:** Enzymatic variability. Morphological variability. Cariotypic variability. Genetic distance. *Salmo salar*.

---

## INTRODUCCION

La importancia potencial que para la conservación de especies como los salmones, en franco retroceso por motivos medioambientales y económicos (sobrexplotación), puede tener la repoblación de los habitats naturales, ha hecho de ella una práctica relativamente habitual. Sin embargo la negativa influencia que muchas de estas repoblaciones han tenido sobre la población natural cuyo rendimiento se pretendía mejorar, ha sido la base de numerosos estudios sobre las causas del fracaso (para una revisión ver STAHL, 1987). Así se ha comprobado que, aunque los dos criterios más utilizados para elegir los repobladores presentan fallos notables por cuanto no consiguen los objetivos propuestos, es más aceptado que sean las similitudes y no las diferencias entre stocks, o poblaciones, la base de los programas de repoblación (LARKIN, 1981).

Es sabido que en Asturias, desde el año 1969, se está procediendo a la repoblación de los ríos con salmones procedentes de distintos orígenes geográficos y, presumiblemente, pues no existen datos de referencia, con acervos génicos diferentes.

En el contexto de lo dicho en esta introducción nuestro trabajo analiza las características genéticas de los stocks repobladores de salmón que se han utilizado para la repoblación de los ríos asturianos en estos últimos cuatro años (1986-1989), con el fin de establecer el grado de similitud genética que existe entre las distintas muestras de repobladores utilizadas.

Las técnicas electroforéticas son una herramienta para describir la variación genética tanto en poblaciones naturales como en stocks (STAHL, 1987). La heterogeneidad de frecuencias alélicas encontrada entre stocks, en loci electroforéticos, puede ser utilizada como estima mínima de las diferencias que permanecen en el genoma (LEWONTIN, 1974, 1984). En este trabajo además de ella se han estudiado otras dos estimas de heterogeneidad, cariotípica y morfológica, con el fin de aproximarnos a una estima global de la heterogeneidad entre stocks.

La caracterización morfológica, a parte de su valor intrínseco, nos permitirá, mediante el estudio de asimetría de los caracteres elegidos, una estima del nivel de eficacia biológica de los diferentes stocks (LEARY y col. 1985, BLANCO y col. 1990).

La caracterización genética a nivel cariotípico en salmónidos se basa en el polimorfismo cromosómico que presentan las especies de este grupo (HARTLEY y HORNE, 1984) y que consiste en una variación del número cromosómico ( $2n$ ). El número cromosómico es heredable (UEDA y OJIMA, 1984) y en distintas especies de salmónidos se ha encontrado que las distintas poblaciones tienen diferentes, y peculiares, distribuciones cromosómicas (GOLD y GALL, 1975; THORGAARD, 1976, 1983). Los resultados en extenso de las distintas muestras han sido ya publicados (GARCIA y col., 1988a y b) y aquí sólo sintetizamos los datos más relevantes para la comparación de stocks.

## MATERIAL Y METODOS

### *Muestras:*

La repoblación se efectuó con stocks que fueron importados de Noruega (NOR.) en el año 1986, Escocia (ESC-1) en 1987, mezcla de escoceses e irlandeses (M) en 1988 y nuevamente de Escocia (ESC-2) en 1989.

Los huevos importados se desarrollaron en las piscifactorías de la Sociedad Asturiana de Pesca (El Condado y Cabañaquinta), hasta que tenían un tamaño medio de aproximadamente 7 cms., apropiado para nuestro trabajo.

### *Caracteres morfológicos analizados:*

Por un lado se estudian los valores de caracteres de importancia económica, como el tamaño y el peso, dentro de cada stock pero no se establecen comparaciones entre ellos dado que las condiciones de desarrollo y mantenimiento no fueron las mismas en los distintos casos y en los dos casos se trata de caracteres que tienen un enorme componente ambiental al estar afectados por variables como: temperatura, luz, densidad por balsa, frecuencia y calidad de la alimentación, calidad y cantidad de agua, etc.

Por otro lado se estudian también otros caracteres morfológicos estructurales que, por estar menos influidos en su desarrollo por el ambiente, sí admiten la comparación entre stocks (LEARY y col. 1983, 1984). En concreto nos referimos a:

- Número de branquiespinas en el primer arco branquial.
- Número de radios en las aletas pectorales.
- Número de radios en las aletas pélvicas.

*Análisis electroforéticos:*

Se realizó una electroforesis de zona en geles horizontales de almidón. De los 26 loci enzimáticos analizados sólo 5 presentan polimorfismo (BLANCO y col. 1988). Para la tinción de enzimas se utilizaron las técnicas de SHAW y PRASAD (1970), ALLENDORF y col. (1977), CROSS y WARD (1980) y AEBERSOLD y col. (1987). La nomenclatura para designar loci y alelos y la interpretación genética de las bandas se hace siguiendo a CROSS y WARD (1980).

*Análisis cariotípicos:*

Los cariotipos de alevines se obtuvieron según el método empleado por CHOURRUT (1984) y CHOURRUT y HAPPE (1986). La tinción se realizó con Giemsa al 5% en tampón fosfato a pH 6,8.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 1 presenta los valores medios de los diferentes caracteres morfológicos que se utilizan en este estudio, para los cuatro stocks repobladores. Los datos de longitud y peso se incluyen a nivel puramente informativo pero no se presentan comparaciones entre stocks ya que éstos han sido desarrollados en distintas piscifactorías y con distintas condiciones ambientales y ecológicas y, como ya hemos comentado, es de sobra conocida la enorme influencia que el ambiente tiene sobre la expresión en este tipo de caracteres; sin embargo hemos utilizado estos datos para comparar los valores de la correlación longitud/peso entre los distintos stocks. En todos los casos (Tabla 2) la correlación es positiva y, excepto para el stock NOR, significativamente distinta de 0. La comparación dos a dos de los cuatro stocks a través de la comparación de pendientes de las distintas líneas de regresión, nos muestra, en todos los casos, diferencias significativas (Tabla 2), que indican diferencias en el desarrollo y crecimiento de los stocks.

Por otro lado, la Tabla 3 presenta los valores del estadístico t de Student en la comparación tanto de las medias globales, como de la media de asimetría para los tres caracteres morfométricos en estudio. Las menores diferencias entre stocks se observan al comparar entre sí los dos stocks de procedencia escocesa (ESC-1 vs ESC-2), entre los que sólo se encuentran diferencias significativas

		<u>NORUEGO</u>	<u>ESCOCES-1</u>	<u>MEZCLA</u>	<u>ESCOCES-2</u>
<i>Peso</i>	X	4.33±0.76	8.01±0.37	12.34±0.47	10.82±0.47
	o <sup>2</sup>	1.48	1.36	1.63	2.71
	n	148	100	75	104
<i>Longitud</i>	X	7.01±0.23	8.73±0.15	10.06±0.15	9.00±0.12
	o <sup>2</sup>	0.89	2.29	1.65	1.42
	n	149	100	75	104
<i>N.º radios aletas pectorales</i>	X	24.87±0.12	25.22±0.14	26.06±0.11	25.09±0.11
	o <sup>2</sup>	2.25	1.97	0.98	1.21
	D	0—2	0—3	0—4	0—2
	A	0.71±0.05	0.60±0.07	0.61±0.09	0.70±0.07
	o <sup>2</sup>	0.44	0.56	0.61	0.46
	n	143	100	75	104
<i>N.º radios aletas pélvicas</i>	X	17.47±0.08	17.74±0.06	17.88±0.05	17.64±0.07
	o <sup>2</sup>	1.01	0.41	0.18	0.49
	D	0—3	0—2	0—2	0—2
	A	0.46±0.04	0.33±0.05	0.16±0.04	0.29±0.05
	o <sup>2</sup>	0.35	0.30	0.16	0.23
	n	114	100	75	104
<i>N.º espinas primer arco branquial</i>	X	34.65±0.21	34.06±0.35	35.65±	36.84±0.21
	o <sup>2</sup>	6.42	12.27	7.63	4.55
	D	0—4	0—4	0—4	0—4
	A	1.41±0.07	1.17±0.08	1.12±0.11	0.96±0.08
	o <sup>2</sup>	0.78	0.76	1.02	0.66
	n	144	100	75	104

X = valores medios; o<sup>2</sup> = varianza; n = n.º individuos analizados; D = rango de variación de la asimetría; A = media de asimetría.

TABLA 1.—Datos morfológicos de los cuatro stocks.

	<u>NORUEGO</u>	<u>ESCOCES-1</u>	<u>MEZCLA</u>	<u>ESCOCES-2</u>		
b =	0.51±0.87	2.23±0.04	3.11±0.10	3.79±0.12		
tb = o	0.17 n.s.	45.75***	30.41***	31.06***		
	<u>NORvsESC-1</u>	<u>NORvsM</u>	<u>NORvsESC-2</u>	<u>ESC-1vsM</u>	<u>ESC-1vsESC-2</u>	<u>MvsESC-2</u>
t =	1.96*	2.65**	3.28**	5.79***	9.09***	3.02**
g.l.	330	254	251	288	285	209

n.s. = no significativo; \* = P < 0.05; \*\* = P < 0.01; \*\*\* = P < 0.001.

TABLA 2.—Valores de correlación entre talla y peso para los distintos stocks y comparación entre las correlaciones obtenidas.

a nivel del número medio de branquiespinas que presentan los individuos. Por el contrario la mayor diferencia se detecta al comparar el stock de origen noruego (NOR) con el stock M (mezcla de individuos de origen escocés e irlandés), utilizado para la repoblación en el año 1988. En este caso se encuentran diferencias significativas en 5 de los 6 caracteres que se comparan. Para el resto de las comparaciones dos a dos entre stocks se observa que éstos difieren, al menos, en el 50% de las comparaciones (ver Tabla 2), diferencias que afectan no sólo a los valores medios de las distintas estructuras morfológicas, sino también a su nivel de asimetría, carácter este último importante ya que permite valorar el nivel de homeostasis genética, y, por tanto, la eficacia biológica que presentan los individuos de una población o stock (LEARY y col. 1985, BLANCO y col. 1990).

		N.º radios aletas pectorales	N.º radios aletas pélvicas	N.º branquiespinas 1.º arco branquial
NORvsESC-1	X	1.86 n.s.	2.56**	1.44 n.s.
	A	1.18 n.s.	1.96*	2.10*
NORvsM	X	7.01***	4.23***	2.61**
	A	0.94 n.s.	4.44***	2.10*
NORvsESC-2	X	1.33 n.s.	1.57 n.s.	7.37***
	A	0.12 n.s.	2.50*	4.15***
MvsESC-1	X	4.64***	1.74 n.s.	3.36***
	A	0.09 n.s.	2.37*	0.34 n.s.
MvsESC-2	X	6.16***	2.85**	3.12**
	A	0.80 n.s.	1.97*	1.13 n.s.
ESC-1vsESC-2	X	0.73 n.s.	1.07 n.s.	6.81***
	A	1.00 n.s.	0.55 n.s.	1.78 n.s.

n.s. = no significativo; \* =  $P < 0.05$ ; \*\* =  $P < 0.01$ ; \*\*\* =  $P < 0.001$ .

TABLA 3.—Diferencias morfológicas entre stocks. Valores de t en la comparación de los valores medios totales (X) y de los índices de asimetría (A).

El estudio cariotípico de estos stocks nos revela también algunas peculiaridades. En primer lugar citar que en ninguno de los cuatro stocks alóctonos aparecen células con  $n = 56$  cromosomas, como las que se han descrito tanto en poblaciones naturales asturianas como en stocks autóctonos (GARCIA y col. 1988a, b).

La Tabla 4 nos muestra la distribución por número cromosómico de las metafases analizadas para cada stock. En primer lugar hay que comentar que todas estas distribuciones difieren de las descritas para los lugares de origen de los stocks, lo que vuelve a con-

firmar los numerosos datos existentes sobre que los stocks, por sus condiciones de manejo, se diferencian rápidamente de la población de la que proceden y sus características no son, en principio, asimilables con las del área geográfica de procedencia.

	N.º cromosómico		
	57	58	59
NORUEGO	(7) 1	(120) 21	(13) 1
ESCOCES-1	(26) 4	(112) 19	(26) 4
MEZCLA	(42) 6	(109) 20	(83) 16
ESCOCES-2	(13) 4	(89) 39	(16) 7

X<sup>2</sup> global = 18.245 (6 g.l.; P > 0.01)

TABLA 4.—Distribución cromosómica en los cuatro stocks. Entre paréntesis se indica el número de células analizadas.

Al comparar la distribución cromosómica de los 4 stocks mediante un X<sup>2</sup> de contingencia se comprueba que las diferencias son estadísticamente significativas (ver Tabla 4).

En resumen, los datos cariotípicos confirman, a otro nivel de análisis genético, las diferencias entre stocks que ya se señalaban al analizar los datos morfológicos.

Decíamos en la introducción que las técnicas electroforéticas son, en el momento actual, la mejor herramienta que posee la genética para describir la variación, tanto en poblaciones naturales como en stocks (STAHL, 1987). La Tabla 5 muestra la distribución genotípica que los cinco loci polimórficos encontrados presentan en cada uno de los cuatro stocks.

Con los datos de frecuencia génicas de estos cinco loci se han calculado las distancias genéticas entre stocks (NEI, 1972) que se sumarizan en el dendrograma construido utilizando el análisis en cluster UPGMA (Figura 1). La menor distancia genética se encuen-

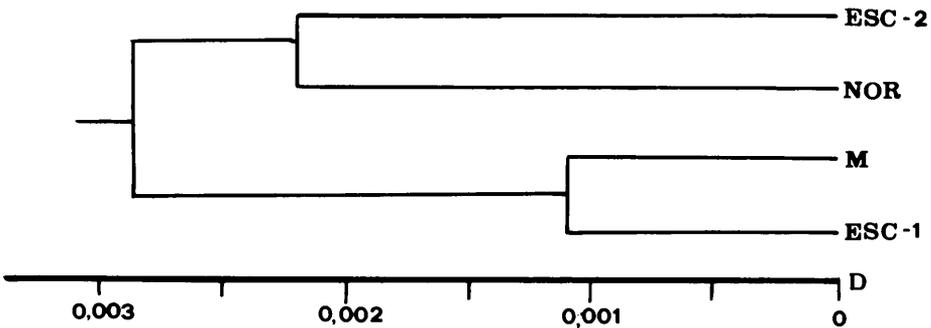


Figura 1.—Distancia genética (D) entre los cuatro stocks.

tra entre los stocks M y ESC-2 con un valor de distancia de 0,001, distancia que se incluye en la que se estima como distancia media entre dos poblaciones naturales aisladas (STAHL, 1987). Entre ESC-1 y NOR la distancia es mayor y se incrementa cuando las comparaciones son cruzadas (Figura 1).

En resumen, los resultados globales de estos análisis a nivel morfológico, cariotípico y enzimático, son de suficiente entidad como para considerar que estos cuatro stocks alóctonos poseen acervos génicos diferenciados, por lo que las repoblaciones en años sucesivos están propiciando un flujo de genes entre poblaciones diferentes, sistema que, además de ser un atentado contra las re-

LOCUS		STOCKS			
		NORUEGO	ESCOCES-1	MEZCLA	ESCOCES-2
Aat-2	100/ 100	85	85	51	66
	100/ 74	15	13	22	20
	74/ 74	0	2	2	4
	P <sub>100</sub>	0.905	0.915	0.826	0.844
	F	1.127	0.164	-0.021	0.156
Idh-3	100/ 100	98	81	66	64
	116/ 100	2	13	9	26
	116/ 116	0	6	0	0
	P <sub>100</sub>	0.900	0.875	0.940	0.856
	F	0.489**	0.405**	0.064	-0.172
Mdh-3,4	100/ 100	87	92	75	87
	100/ 87	11	8	0	3
	87/ 87	2	0	0	0
	P <sub>100</sub>	0.925	0.960	1.000	0.983
	F	0.207*	-0.041	---	0.002
Sdh-1	100/ 100	83	74	68	83
	100/-72	16	25	7	7
	-72/-72	1	1	0	0
	P <sub>100</sub>	0.910	0.865	0.953	0.961
	F	0.023	-0.070	-0.042	-0.038
Sdh-2	100/ 100	99	98	75	88
	100/ 28	1	2	0	2
	28/ 28	0	0	0	0
	P <sub>100</sub>	0.995	0.990	1.000	0.988
	F	-0.005	-0.010	---	0.062
HET		1.87%	2.54%	2.11%	2.68%

P<sub>100</sub> = Frecuencia del alelo 100; HET = heterocigosidad media; F = valor del estadístico F de Wright.

(F = 1 - (heterocigosidad observada/esperada)).

TABLA 5.—Frecuencias génicas y genotípicas para los loci polimórficos.

comendaciones generales de la FAO en el manejo de peces sobre la necesidad de conservar tanta diversidad genética intraespecífica como sea posible (STAHL, 1987), se ha demostrado que, en general, ha producido una disminución de la productividad global de las poblaciones que se pretendían mejorar (ALLENDORF y col., 1987). A este respecto se han descrito fenómenos tanto de competencia ecológica (LEIDER y col., 1984), como efectos genéticos dañinos: incremento de frecuencia de genes no adaptados y ruptura de los sistemas naturales de poblaciones semiaisladas (RYMAN, 1981b), hibridación con efectos no deseados (BEHNKE, 1972; LEARY y col. 1983a), etc. (para una revisión ver RYMAN y UTTER, 1987).

## AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro agradecimiento a la Asociación Asturiana de Pesca por su inestimable colaboración y por la cesión de las muestras de alevines con las que se ha realizado este trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

AEBERSOLD, P. B.; WINANS, G. A.; TEEL, D. J.; MILNER, G. B., y UTTER, F. M. (1987): Manual for starch gel electrophoresis: a method for the detection of genetic variation. NOAA Technical Report NMFS 61, 19 pp. National Marine Fisheries Service. Seattle. USA.

ALLENDORF, F. W.; MITCHELL, N.; REYMAN, N., y STAHL, G. (1977): Isozyme loci in brown trout (*Salmo trutta* L.): detection and interpretation from population data. *Hereditas*, 86: 179-190.

ALLENDORF, F. W., y RYMAN, N. (1987): Genetic Management of Hatchery Stocks. En: Population Genetics and Fishery Management. N. Ryman y F. Utter (ed.), pp. 141-159.

BEHNKE, R. J. (1972): The systematics of salmonid fishes of recently glaciated lakes. *J. Fish Res. Board Can.*, 29: 639-671.

BLANCO, G.; SÁNCHEZ, J. A.; VÁZQUEZ, E.; GARCÍA, E., y RUBIO, J. (1988): Análisis morfológicos y bioquímicos en *Salmo salar* de ríos asturianos. En: Cultivos Intensivos de Peces Continentales. Ed. Soc. Esp. Acuicultura. Madrid, 339 pp.

BLANCO, G.; SÁNCHEZ, J. A.; VÁZQUEZ, E.; GARCÍA, E., y RUBIO, J. (1990): Superior developmental stability of heterozygotes at enzyme loci in *Salmo salar* L., *Aquaculture*, 84: 199-209.

CHOURRUT, D. (1984): Pressure-induced retention of second polar body and suppression of first cleavage in rainbow trout: production of all-triploids, all-tetraploids and heterozygous and homozygous diploid gynogenetics. *Aquaculture*, 36: 111-126.

CHOURRUT, D., y HAPPE, A. (1986): Improved methods of direct chromosome preparation in rainbow trout. *Aquaculture*, 52: 255-261.

CROSS, T. F., y WARD, R. D. (1980): Protein variation and duplicate loci in the Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Genet. Res. Camb.*, 36: 147-165.

GARCÍA, E.; LINDE, A. R.; BLANCO, G.; SÁNCHEZ, J. A.; VÁZQUEZ, E., y RUBIO, J. (1988a): Chromosome polymorphism in farm fry stocks of Atlantic salmon from Asturias. *J. Fish Biol.*, 33: 581-587.

GARCÍA, E.; PENDÁS, A. M.; BLANCO, G.; SÁNCHEZ, J. A.; VÁZQUEZ, E., y RUBIO, J. (1988b): Estudio cariotípico de juveniles de *Salmo salar* en ríos asturianos. *Bol. Cien. Nat. R.I.D.E.A.*, 39: 129-136.

GOLD, J. R., y GALL, G. A. C. (1975): Chromosome polymorphism in the California high sierra golden trout. *Can. J. Genet. Cytol.*, 17: 41-53.

HARTLEY, S. E., y HORNE, M. T. (1984): Chromosome relationship in the genus *Salmo*. *Chromosoma*, 0: 229-237.

LARKIN, P. A. (1981): A perspective on population genetics and salmon management. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 38: 1.469-1.475.

LEARY, R. F.; ALLENDORF, F. W., y KNUDSEN, K. L. (1983a): Consistently high meristic counts in natural hybrids between brook trout and bull trout. *Syst. Zool.*, 32: 369-376.

LEARY, R. F.; ALLENDORF, F. W., y KNUDSEN, K. L. (1984): Superior developmental stability of heterozygotes at enzyme loci in salmonid fishes. *Am. Nat.*, 124: 540-551.

LEARY, R. F.; ALLENDORF, F. W., y KNUDSEN, K. L. (1985a): Developmental instability as an indicator of reduced genetic variation in hatchery trout. *Trans Am. Fish. Soc.*, 114: 230-235.

LEIDER, S. A.; CHILCOTE, M. W. and LOCH, J. J. (1984): Spawning characteristic of sympatric populations of steelhead (*S. gairdneri*): Evidence for partial reproductive isolation. *Can. J. Fish. Aqua. Sci.*, 41: 1.454-1.462.

LEWONTIN, R. C. (1974): *The Genetics Basis of Evolutionary Change*. Columbia University Press, New York.

LEWONTIN, R. C. (1984): Detecting population differences in quantitative characters as opposed to gene frequencies. *Am. Nat.*, 123: 115-124.

NEI, M. (1972): Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proc. Acad. Sci. USA*, 70: 3.321-3.323.

RYMAN, N. (1981b): Conservation of genetic resources. En: *Fis Gene Pools*. N. Ryman (ed.), 34: 61-74.

RYMAN, N., y UTTER, F. M. (1987): *Populations Genetics and Fishery Management*. Ed. N. Ryman y F. M. Utter. Seattle. USA, 420 pp.

SHAW, C. R., y PRASAD, R. (1970): Starch gel electrophoresis of enzymes — a compilation of recipes—. *Biochem Genet.*, 4: 297-320.

STAHL, G. (1987): Genetic population structure of Atlantic salmon. En: *Population Genetic and Fishery Management*. N. Ryman y F. Utter (ed.), pp. 121-140.

THORGAARD, G. H. (1976): Robertsonian polymorphism and constitutive heterochromatin distribution in rainbow trout. *Cytogenet Cell. Genet.*, 17: 174-184.

THORGAARD, G. H. (1983): Chromosomal differences among rainbow trout populations. *Copeia*, 183: 650-662.

UEDA, F., y OJIMA, Y. (1984): Cytogenetical characteristics of the progeny from the heteroploidy the rainbow trout. *Proc. Jap. Ac. Ser. B.*, 60: 183-186.

LECTOTIPIFICACION DE  
*Festuca burnatii* Saint-Yves (POACEAE)

MARÍA ISABEL GUTIÉRREZ VILLARIAS (\*)

RESUMEN: *Se designa el tipo nomenclatural de Festuca burnatii Saint-Yves (Poaceae), sobre material de los Picos de Europa (España), depositado en el Herbarium Universitatis Florentinae (FI).*

---

(\*) Dpto. de Biología de Organismos y Sistemas (Botánica). Universidad de Oviedo.

PALABRAS CLAVE: *Festuca*. Tipificación.

KEY WORDS: *Festuca*. Typification.

---

Saint-Yves (*Ann. Conserv. et Jard. Bot. Genève*, 15-16: 347, 1913) describió *Festuca burnatii* utilizando el material recogido por Lesche y Levier en los Picos de Europa en el año 1879. En el protólogo, el citado autor no designa un tipo, pero sí enumera una serie de especímenes depositados en los Herbarios de la Universidad de Lausana y del Museo del Jardín Botánico de Florencia.

Únicamente hemos tenido acceso al material del Herbario de Levier depositado actualmente en el Herbario de la Universidad de Florencia, que comprende tres pliegos, coincidentes con los enumerados por Saint-Yves, entre los que hemos seleccionado el lectótipo. Hacemos la siguiente propuesta:

**LECTOTIPO:** *Cantabria. Montes Picos de Europa in herbosis alpinis circa Aliva, ad fodinas zinci. 13 Jul. 1879. Legit E. Levier. Herb. Levier, s.n. (FI).* **SINTIPOS:** *Cantabria. Montes Picos de Europa in rupestribus alpinis ad «Puerto de Aliva» (1700 mts.). 14 Jul. 1879. Legit E. Levier. Herb. Levier, s.n. (FI); Cantabria. Montes Picos de Europa in herbosis alpinis circa «Aliva» ad fodinas zinci. 12 Jul. 1879. Legit E. Levier. Herb. Levier, s.n. (FI).*

Los tres pliegos llevan etiqueta con la determinación *Festuca burnatii* Saint-Yves, manuscrita por dicho autor y están acompañados por sus dibujos originales de sección transversal de hoja de innovación, y en un caso también por un dibujo de la sección transversal de vaina.

Si bien todos corresponden a la especie que nos ocupa, elegimos como lectótipo el ejemplar del centro del pliego citado en primer lugar, en buen estado de conservación, ya que sin duda se trata del material utilizado por Saint-Yves como modelo para la realización del icón que acompaña a la diagnosis y descripción originales. Asimismo, el dibujo de sección transversal de hoja de innovación incluido en dicho pliego coincide exactamente con el publicado por dicho autor en el trabajo original.

Deseo transmitir mi agradecimiento al Director y Conservador del Herbario de la Universidad de Florencia por el préstamo de los pliegos para su consulta.

## NUEVAS APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LOS OPISTOBRANQUIOS DEL LITORAL ASTURIANO

ANGEL VALDÉS (\*)

**RESUMEN:** *Se señala por vez primera la presencia en aguas asturianas de los Opistobranquios Haminoea orbignyana, Cuthona caerulea, Aeolidiella sanguinea, Embletonia pulchra y Diaphorodoris luteocincta, aportándose nuevos datos sobre su distribución geográfica, así como sobre su anatomía y biología. De Aeolidiella sanguinea se da la segunda cita para la Península Ibérica. Asimismo se describe en detalle la anatomía de Doris sticta, cuya presencia en el litoral asturiano ya había sido señalada en una ocasión.*

**SUMMARY:** *Five Opistobranchs species are recorded for the first time in Asturias: Haminoea orbignyana, Cuthona caerulea, Aeolidiella sanguinea, Embletonia pulchra and Diaphorodoris luteocincta. New data on their geographical distribution, anatomy and biology are included. A. sanguinea is reported for the second time in Spanish shores. Also the anatomy of Doris sticta is first described in detail, this species had been previously cited in Asturias.*

---

(\*) Dpto. de Biología de Organismos y Sistemas. Zoología. Facultad de Biología. Universidad de Oviedo.

C/. Jesús Arias de Velasco, s/n. 33071 Oviedo.

---

**PALABRAS CLAVE:** Mollusca, Opisthobranchia, nuevas citas, N de España.

**KEY WORDS:** Mollusca, Opisthobranchia, first records, N Spain.

---

Trabajo realizado dentro del proyecto FAUNA IBERICA II, PB89-0081, financiado por DGICYT.

---

## INTRODUCCION

En un trabajo anterior (MARTINEZ, RODRIGUEZ, RODRIGUEZ y VALDES, 1990) se citan por vez primera tres especies de Opistobranquios para el N y NO de la Península Ibérica, de las que dos son nuevas para Asturias, señalándose hasta la fecha un total de 144 especies de Opistobranquios conocidas para el litoral asturiano. Con posterioridad se han recogido otras especies no citadas aún en el N peninsular y que son el objeto de este trabajo.

## RESULTADOS

Orden CEPHALASPIDEA Fischer, 1883

Familia HAMINOEIDAE Pilsbry, 1895

Género *Haminoea* Turton y Kingston, 1830

***Haminoea orbignyana* Férussac, 1822**

## MATERIAL

Ensenada de Misiego, Ría de Villaviciosa (43°31'16" N, 5°23'01" O), varios ejemplares.

## DESCRIPCION

El género *Haminoea* en general se caracteriza por presentar una concha externa globosa, frágil y translúcida, dentro de la cual el animal no puede retraerse totalmente. En *Haminoea orbignyana* el periostraco posee una coloración amarillento-anaranjada, con el labio interno blanco. En general la morfología de la concha es bastante característica, ancha en su parte central y más estrecha en los ápices, presentando una abertura amplia en la parte anterior (Fig. 1A). De acuerdo con TALAVERA, MURILLO y TEMPLADO (1987), quienes estudian el género en el SE de la Península Ibérica, *H. orbignyana* es la única especie que puede distinguirse con relativa facilidad por los caracteres conchiliológicos.

El escudo cefálico presenta en su parte posterior dos pequeños lóbulos poco diferenciados, separados por un surco medio. Los parapodios están bien desarrollados, pero no llegan a alcanzar la parte media dorsal de la concha. En cuanto a la coloración, es muy característico de la especie el presentar un área triangular de pig-

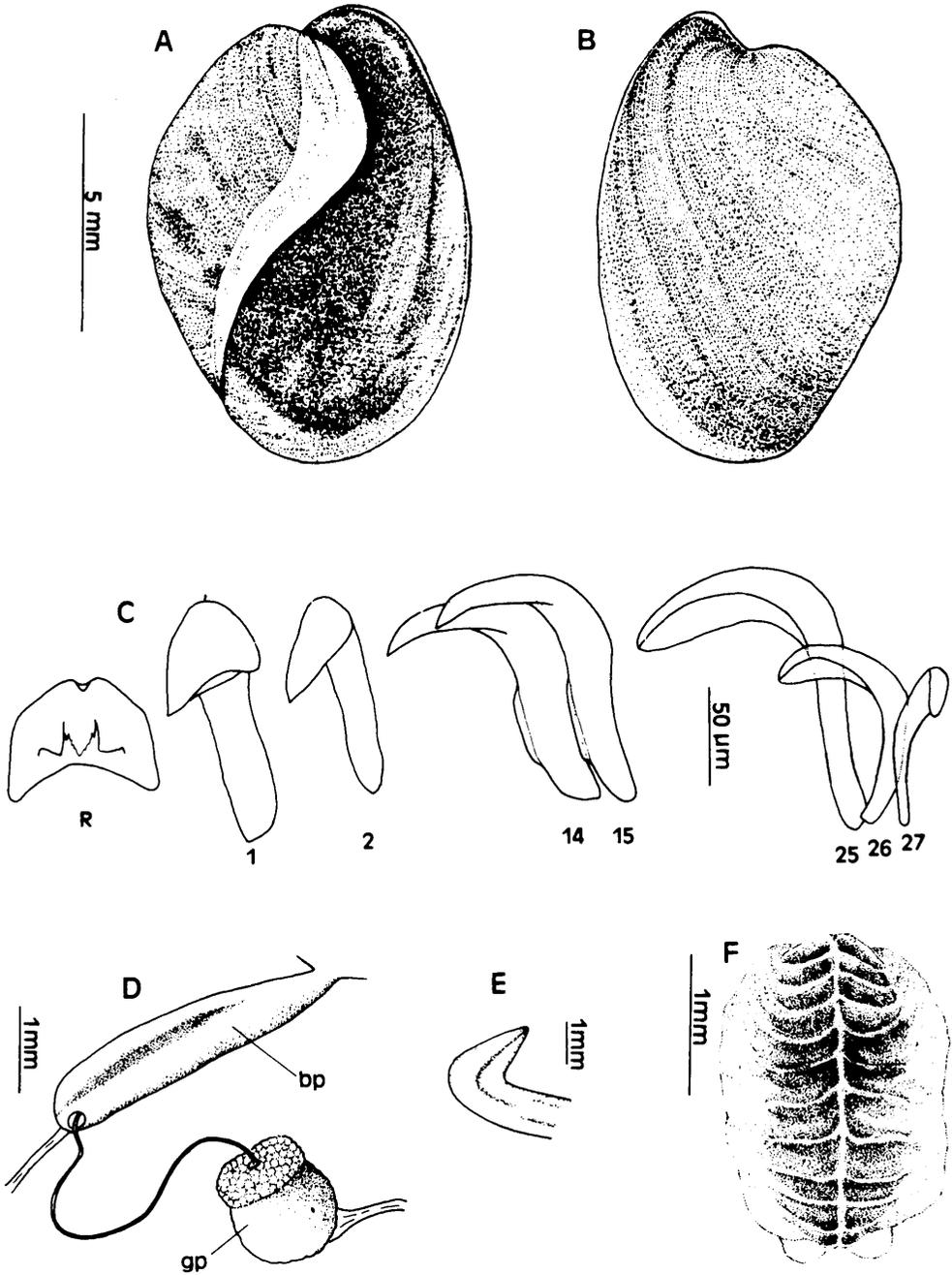


Figura 1: *Haminoea orbignyana*.—A: vista ventral de la concha; B: vista dorsal de la misma; C: aspecto de una semihilera de la rádula; D: detalle de la bolsa del pene y glándula prostática; E; detalle del ápice del pene; F: placa gesial. Para las abreviaturas, véase Fig. 5. Los números corresponden a dientes radulares.

mento oscuro en la parte anterior del escudo cefálico, desde los ojos hasta el extremo anterior del escudo.

La rádula en un ejemplar de 12 mm de longitud, fijado, tenía por fórmula 29x27-R-27. Los dientes laterales presentan una sola cúspide, que se hace progresivamente más larga al alejarse del diente central (Fig. 1C). Una característica propia de la especie es que el primer diente lateral carece de denticulación. La armadura labial está formada por dos placas provistas de uncinos largos y estrechos, con denticulos poco desarrollados en su extremo libre. Al buche desembocan en su parte anterior y ventralmente un par de glándulas salivares acintadas. Dentro del mismo hay tres placas gesiales de igual tamaño, que presentan de 12 a 13 costillas transversales (Fig. 1F).

La bolsa del pene y la glándula prostática se sitúan en la parte anterior. La próstata, dispuesta bajo el bulbo bucal, consta de una región proximal granulosa y blanquecina y otra distal, más amarillenta (Fig. 1D). Un largo conducto prostático conduce al pene, que desemboca a la derecha del bulbo bucal y está desprovisto de espículas. Su ápice presenta una sección triangular, mientras que en la parte basal posee cinco aristas (Fig. 1E).

## DISTRIBUCION

*Haminoea orbignyana* se encuentra en el Atlántico Este, desde las costas francesas hasta el archipiélago de Cabo Verde (TALAVERA *et al.*, 1987). NORDSIECK y GARCIA-TALAVERA (1979) la citan en el archipiélago canario. La mayor parte de las citas para la especie en aguas ibéricas corresponden al Mediterráneo: costas de Almería (BALLESTEROS *et al.*, 1986), Murcia (MURILLO y TALAVERA, 1983; TEMPLADO *et al.*, 1983; TALAVERA *et al.*, 1987), Cataluña (BALLESTEROS, 1984, como *H. navicula*) y Baleares (GASULL y CUERDA, 1974). En el NO de la Península Ibérica existe una sola cita para la ría de Vigo (ROLAN, 1983), quien no estudia las partes blandas del animal, indicando que podría tratarse de otra especie del género que hubiera sufrido deformaciones en el crecimiento.

La especie *Haminoea temarana* descrita por PRUVOT-FOL (1953) en Marruecos, encaja dentro de los caracteres descritos para *H. orbignyana*, con lo que TALAVERA *et al.* (*op. cit.*) la consideran sinónima de esta última.

## DISCUSION

TALAVERA *et al.* (1987) recogen la opinión de BURN (1987) en el sentido de que el nombre correcto de la Familia es Haminoeidae Pilsbry, 1895, pues este nombre tiene prioridad sobre el de Atyidae Thiele, 1926.

Tradicionalmente ha habido una gran confusión en la taxonomía del género *Haminoea*, debido a la ausencia en la literatura de datos sobre las partes blandas del animal, que son muy importantes a la hora de establecer diferencias entre especies. TALAVERA *et al.* (1987) estudian las especies del género presentes en el SE español, analizando la morfología externa de las mismas (coloración y concha), así como la anatomía interna, encontrando tres especies ya conocidas, *H. hydatis*, *H. navicula* y *H. orbignyana*, describiendo además una nueva especie, *H. ortei*. Estos autores consideran que estas cuatro especies presentes en el área que estudian son las únicas válidas en las costas europeas, señalando que dentro del género la concha no es válida como único carácter separador de especies, al presentar variabilidad de los individuos juveniles a los adultos.

Orden NUDIBRANCHIA Blainville, 1814

Suborden AEOLIDACEA Odhner, 1934

Familia TERGIPEDIDAE Thiele, 1931

Género *Cuthona* Alder y Hancock, 1855

***Cuthona caerulea* Montagu, 1804**

## MATERIAL

Verdicio, Asturias (43°35' N, 05°50' O), mayo de 1991. Colectados dos ejemplares de 5'5 y 5 mm, y una puesta, sobre un hidrozoo.

## DESCRIPCION

Coloración general del dorso amarillenta (hialina). Tentáculos orales con un punteado blanco denso en sus 2/3 superiores. Los cerata presentan en su interior un color negro sucio algo azulado, que corresponde al digestivo, y su superficie aparece cubierta por un punteado blanco amarillento con una banda anaranjada a un tercio del ápice. Región cefálica con una línea central blanca, formada por un punteado denso, que se prolonga por la parte media

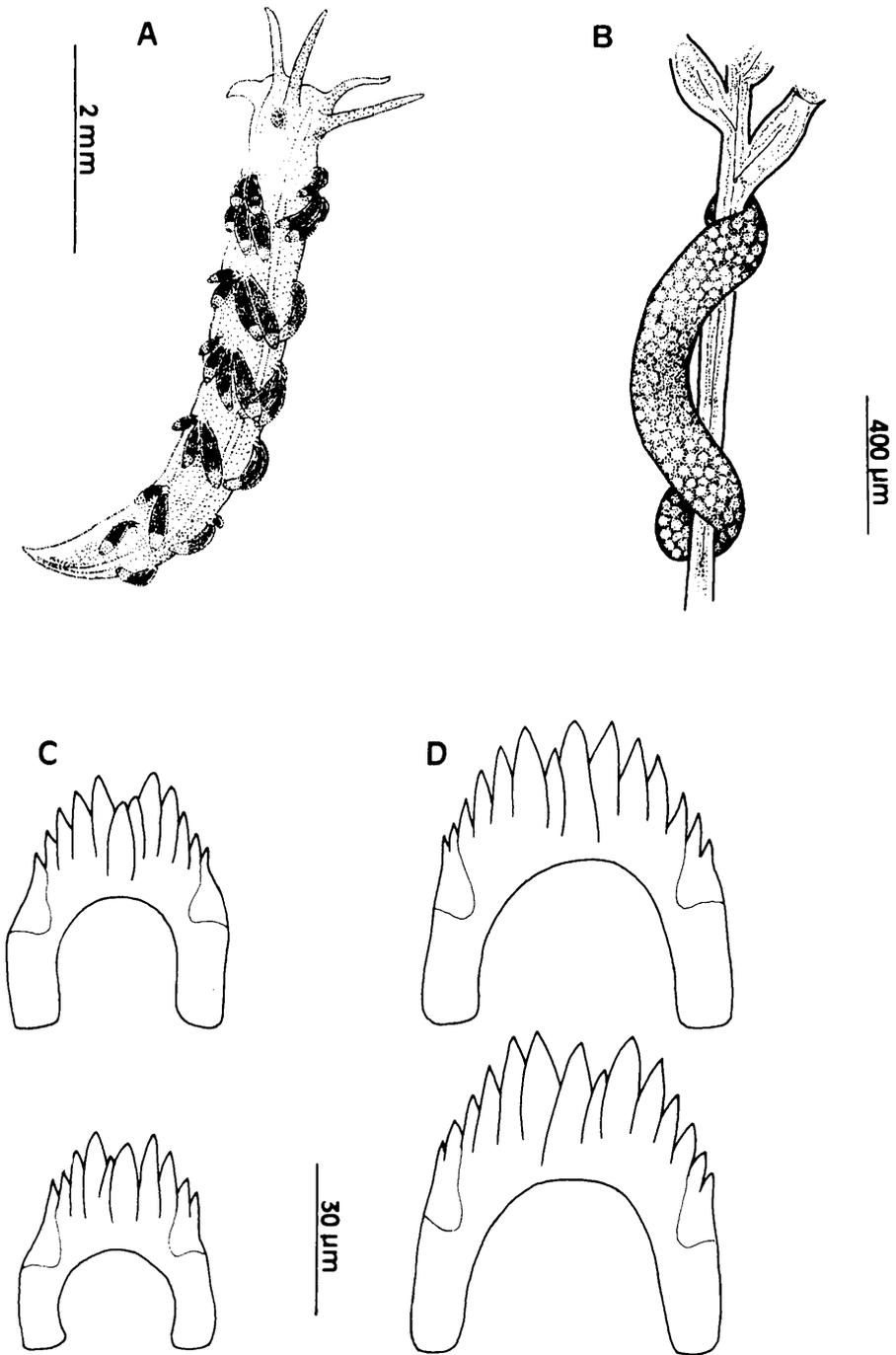


Figura 2: *Cuthona caerulea*.—A: vista dorsal de uno de los ejemplares; B: esquema de la puesta; C: dos primeros dientes radulares; D: últimos dientes radulares.

del dorso hasta el extremo posterior del cuerpo. En los flancos hay también punos blancos, pero muy dispersos. El pie es estrecho y transparente (Fig. 2A).

Los ojos se sitúan por detrás de los rinóforos, cada uno sobre una mancha naranja, separadas entre sí por la línea blanca central.

A lo largo del cuerpo se disponen seis grupos de ceratas, mayores los más internos, disminuyendo de tamaño hacia los flancos. El primer grupo consta de cinco pares, que se distribuyen en dos planos diferentes: dos delante y tres en un segundo plano. Los grupos segundo y tercero presentan cuatro pares de ceratas cada uno; el cuarto grupo tiene tres pares, el quinto dos y el sexto grupo está formado tan sólo por un pequeño cerata a cada lado.

En el ejemplar más pequeño, los cerata tienen esta misma distribución, con la única diferencia de que el primer y segundo grupos están más próximos entre sí, con relación al otro ejemplar.

Las vísceras se observan por transparencia.

La rádula tiene por fórmula 37x0-1-0. Los dientes tienen forma de herradura y poseen una cúspide central algo más corta que los dentículos laterales. El diente situado en la base de la rádula es el más estrecho, con sólo cuatro dentículos a cada lado (Fig. 2C); los siguientes tienen cinco dentículos y los últimos, que son los más anchos, presentan seis dentículos a cada lado (Fig. 2D). En todos ellos aparece además un dentículo estrecho pegado a la cúspide central que se dispone alternativamente a la derecha o a la izquierda de ésta.

## BIOLOGIA

Los dos ejemplares, junto con su puesta, se encontraban sobre el hidrozoo *Sertularella gaudichaudi*, que probablemente sea la dieta del opistobranquio, lo que concuerda con los datos de URGORRI y BESTEIRO (1984), quienes señalan que *C. caerulea* se alimenta en Galicia de varias especies de *Sertularella* (*S. picta* y *S. gayi*).

La puesta en una cinta de color amarillo, enrollada en la base del hidrozoo (Fig. 2B). Los huevos, dispuestos en número de uno por cápsula, tienen un diámetro medio de  $119\mu$  m. Las cápsulas son casi elíticas, siendo los diámetros medios de las mismas 210 y  $160\mu$  m, respectivamente.

## DISTRIBUCION

Las únicas citas para el NO de la Península Ibérica corresponden a Galicia: ría del Ferrol, La Lanzada (Pontevedra) (URGORRI y BESTEIRO, 1983 y 1984) y ría de Vigo (ROLAN, 1983). En las costas portuguesas ha sido señalada su presencia por OLIVEIRA (1895). En el resto de las aguas ibéricas está citada en el Estrecho de Gibraltar y Bahía de Algeciras (GARCIA-GOMEZ, 1983) y en el Mediterráneo, donde es frecuente encontrarla: Cabo de Palos (TEMPLADO, 1982; MARIN y ROS, 1987), puerto de Valencia (FEZ, 1974), Cataluña (ROS, 1975; ROS y ALTAMIRA, 1977, ambas como *Trinchesia aurantia*; BALLESTEROS, 1985, como *Trinchesia caerulea*). Esta es la primera referencia para aguas del N de España.

Familia EMBLETONIIDAE Schmekel, 1970

Género *Embletonia* Alder y Hancock, 1851

***Embletonia pulchra* Alder y Hancock, 1851**

## MATERIAL

Playa de Las Llanas, Muros de Nalón (43°28' N, 6°05' O), un ejemplar de 4 mm en extensión, colectado en junio de 1990.

## DESCRIPCION

Animal de cuerpo alargado (Fig. 3), a lo largo del que se disponen siete pares de ceratas aislados, nunca en grupos. La coloración general del cuerpo es rojiza, presentando los ceratas un color algo más oscuro que el resto (con tintes pardos). Todo el cuerpo está cubierto por un punteado blanco uniforme, con excepción de los palpos bucales, rinóforos y primer par de ceratas. Este punteado se hace más denso en la región cefálica, salvo el área situada entre los ojos, que no presenta dicho punteado. El ápice de los rinóforos es totalmente blanco.

En el flanco derecho se observa el pene evaginado, bajo el primer cerata. Tras el segundo cerata se observan dos papilas, la anterior algo más pequeña y otra de mayor tamaño, situada algo más arriba y detrás de la primera, que es el ano.

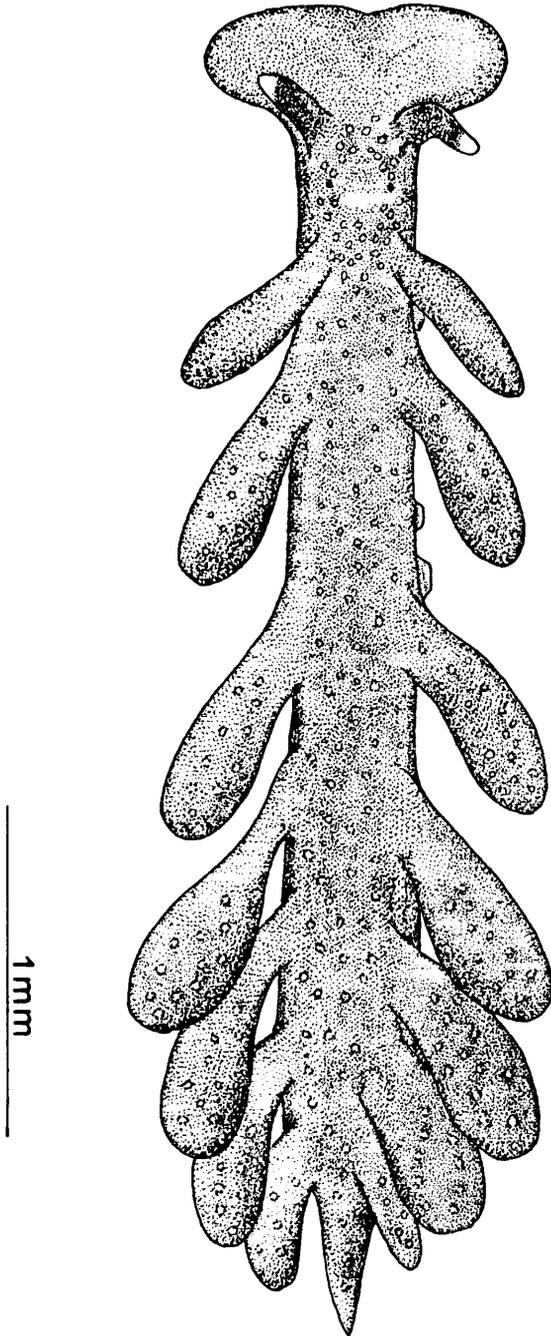


Figura 3: *Embletonia pulchra*: vista dorsal del ejemplar vivo.

## DISTRIBUCION

En la Península Ibérica está citada en el Mediterráneo en aguas del Cabo de Palos (TEMPLADO *et al.*, 1987; MARIN Y ROS, 1987) y Cataluña (BALLESTEROS, 1985), en todos los casos como *E. pulchra faurei*. En el Atlántico citada en Portugal (NOBRE, 1938-40) y en Galicia (URGORRI y BESTEIRO, 1983 y 1984).

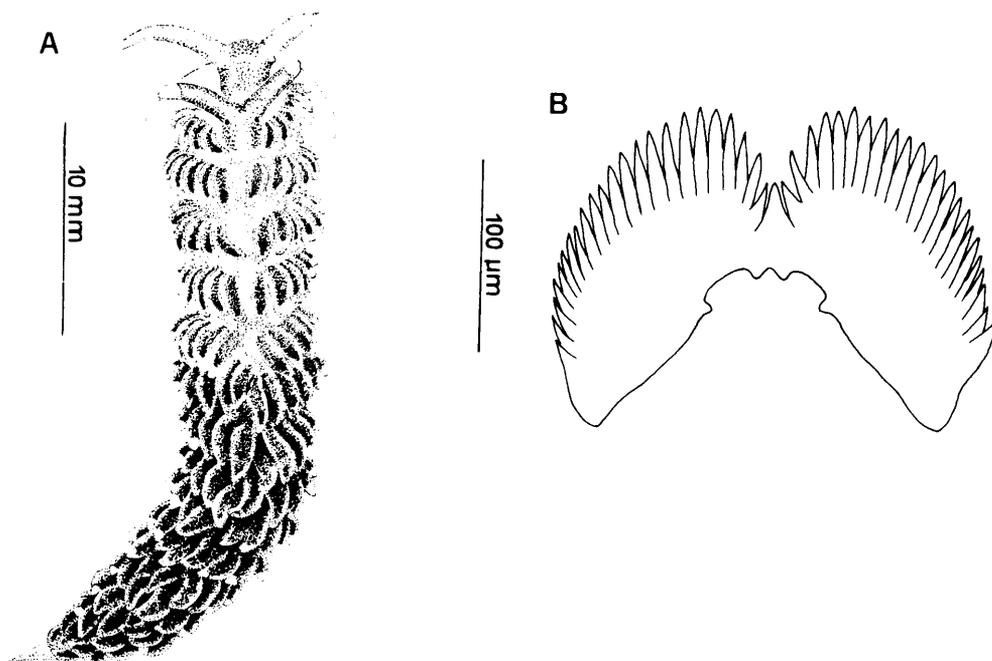


Figura 4: *Aeolidiella sanguinea*.—A: aspecto del animal vivo; B: diente raquídeo.

Familia AEOLIDIIDAE D'Orbigny, 1834  
Género *Aeolidiella* Bergh, 1867

***Aeolidiella sanguinea* Norman, 1877**

## MATERIAL

Playa de Las Llanas, Muros de Nalón (43°28' N, 6°05' O), marzo de 1991, dos ejemplares, numerosos ejemplares en la misma localidad desde enero de 1989, no recolectados; Concha de Arredo

(Cudillero) (43°30' N, 06°14' O), marzo de 1991, tres ejemplares. Todos ellos encontrados bajo piedras, en el intermareal. El mayor ejemplar encontrado midió 35 mm en extensión.

## DESCRIPCION

Animal de cuerpo alargado, a lo largo del que se disponen hileras de ceratas, más separados entre sí al acercarse a la región cefálica (Fig. 4A). La coloración general del cuerpo es roja. Los ceratas son de color marrón oscuro, salvo los más externos de cada línea, que tienen el ápice blanco.

La rádula tiene por fórmula 13x0-1-0. Diente radular en forma de arco, con una cúspide media hundida y numerosos dentículos laterales (Fig. 4B). El diente situado en la base de la rádula es el más estrecho: los restantes dientes se hacen progresivamente más anchos, aumentando el número de dentículos laterales que presentan. Esta especie se alimenta de anémonas, tipo *Sagartia* spp. (THOMPSON, 1988).

## DISTRIBUCION

El área de distribución que se conoce para esta especie es muy restringida. THOMPSON (1988) la señala como común en las Islas Británicas, extendiéndose desde allí hasta las costas francesas de Bas-Poitou, de acuerdo con TARDY (1969). URGORRI y BESTEIRO (1983 y 1986) dan la primera cita para la especie en aguas ibéricas, extendiendo hasta Galicia el área de distribución meridional de la misma.

## BIOLOGIA

Todos los ejemplares recolectados lo fueron sobre o en las proximidades de cnidarios. En concreto se ha observado alimentación sobre *Phellia elongata* y *Bunodactis roseus*.

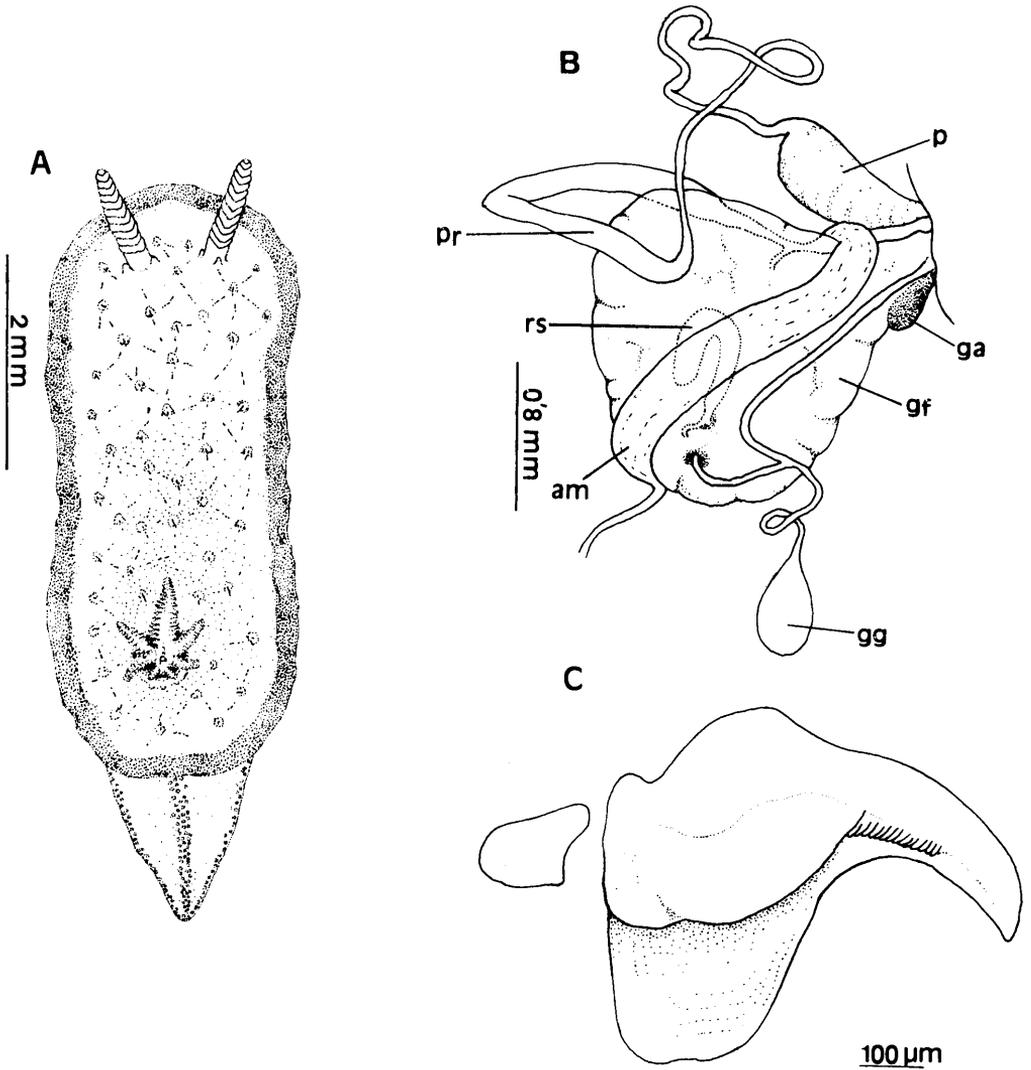


Figura 5: *Diaphorodoris luteocincta*.—A: vista dorsal de un ejemplar vivo; B: aparato genital; C: dientes radulares.

ABREVIATURAS

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| am: ampolla           | gg: glándula gametolítica                 |
| bb: bulbo bucal       | gp: glándula prostática                   |
| bp: bolsa peneal      | gs: glándula sanguínea                    |
| c: corazón            | h: hepatopáncreas y glándula hermafrodita |
| et: estómago          | p: pene                                   |
| ga: glándula anexa    | pr: próstata                              |
| gf: glándula femenina | rs: receptáculo seminal                   |

Suborden DORIDACEA

Familia ONCHIDORIDIDAE Alder y Hancock, 1845

Género *Diaphorodoris* Iredale y O'Donoghue, 1923

***Diaphorodoris luteocincta* (Sars, 1870)**

**MATERIAL**

Playa de Las Llanas, Muros de Nalón (43°28' N, 6°05' O); colectados un total de ocho ejemplares en agosto y septiembre de 1991, entre 8-10 metros. San Pedro de La Ribera, Cudillero (43°34'48" N, 6°13'08" O), dos ejemplares en septiembre de 1991. Todos ellos medían entre 5 y 8'2 mm en extensión.

**DESCRIPCION**

La coloración general del cuerpo es blanca translúcida, observándose las vísceras por transparencia. Por todo el cuerpo existe un punteado blanco muy fino, que se concentra especialmente en el ápice de los rinóforos, raquis y extremo de las branquias, borde del pie y línea media dorsal del mismo, que presentan un color blanco opaco. El borde del manto aparece orlado de una línea amarilla, algo anaranjada hacia el interior.

Manto provisto de tubérculos en su parte dorsal (Fig. 5A). Dichos tubérculos son de tamaño regular y se disponen poco apretados, aislados unos de otros: están sostenidos por una espícula en su centro y también hay espículas en el manto entre los tubérculos, formando una trama que también se observa en los flancos del animal.

Los rinóforos poseen 10 laminillas. Los ojos aparecen como dos puntos negros, situados justamente detrás de los rinóforos. Presenta siete branquias pinnadas, en las que el raquis y el ápice son de color blanco opaco y el resto es translúcido. La branquia central, situada en posición más anterior, es la de mayor tamaño; las otras se disponen hacia atrás, estando las dos posteriores bastante reducidas.

La rádula del ejemplar de 8'2 mm tenía por fórmula 25x1-1-0-1-1 (Fig. 5C). El primer diente es muy ancho en su base y presenta una gran cúspide en forma de gancho, provista de denticulos en su cara interna. Hay además otro diente más externo que es muy rudimentario, en forma de placa simple.

La próstata es muy estrecha y alargada, el pene es inerme (Fig. 5B).

Excepto uno, nuestros ejemplares corresponden a la variedad *alba* Portmann y Sandmeier, 1960, al igual que la mayor parte de

las restantes citas para la Península Ibérica, con excepción de las de BALLESTEROS (1985), BALLESTEROS *et al.* (1986) y MARIN y ROS (1987).

## DISTRIBUCION

En aguas ibéricas se encuentra citada para el Estrecho de Gibraltar y Bahía de Algeciras (GARCIA-GOMEZ, 1983) y en el Mediterráneo: costas de Málaga y Granada (LUQUE, 1983 y 1986), Almería (BALLESTEROS *et al.*, 1986), Cabo de Palos (MARIN y ROS, 1987) y Cataluña (ROS, 1975; ROS y ALTAMIRA, 1977; BALLESTEROS, 1985). En el N de la Península Ibérica ORTEA señala —como observación personal— la presencia de la especie en Cantabria (BALLESTEROS, 1985).

Familia DORIDIDAE Rafinesque, 1815

Género *Doris* Linné, 1758

***Doris sticta* Iredale y O'Donoghue, 1923**

## MATERIAL

Un ejemplar de 19'5 mm, fijado. Capturado en un arrastre a 150 metros de profundidad en el caladero «La Vallina», al oeste de Cabo Vidio (43°46' N, 6°16' O), en noviembre de 1983.

## DESCRIPCION

Cuerpo oval, abombado, cubierto por tubérculos dispuestos en líneas longitudinales (siguiendo el eje cefalocaudal), existiendo al menos siete líneas de tubérculos. Los tubérculos de mayor tamaño se localizan en las líneas que rodean la zona visceral, estando los más pequeños hacia los bordes del manto. Todos los tubérculos aparecen unidos mediante quillas (Fig. 6A). Branquia adelantada. Pie surcado, ligeramente bilobulado en su parte anterior, pero no hendido. Cabeza voluminosa, con orejuelas.

La coloración del animal en vivo es amarillenta, presentando los tubérculos una tonalidad gris-rosácea (THOMPSON, 1988).

No hay armadura labial. La rádula tiene por fórmula 34x72-0-72. Los dientes radulares son monocúspides, ganchudos (Fig. 7).

La glándula gametolítica es muy voluminosa, mientras que el receptáculo seminal está muy reducido. Como es característico de

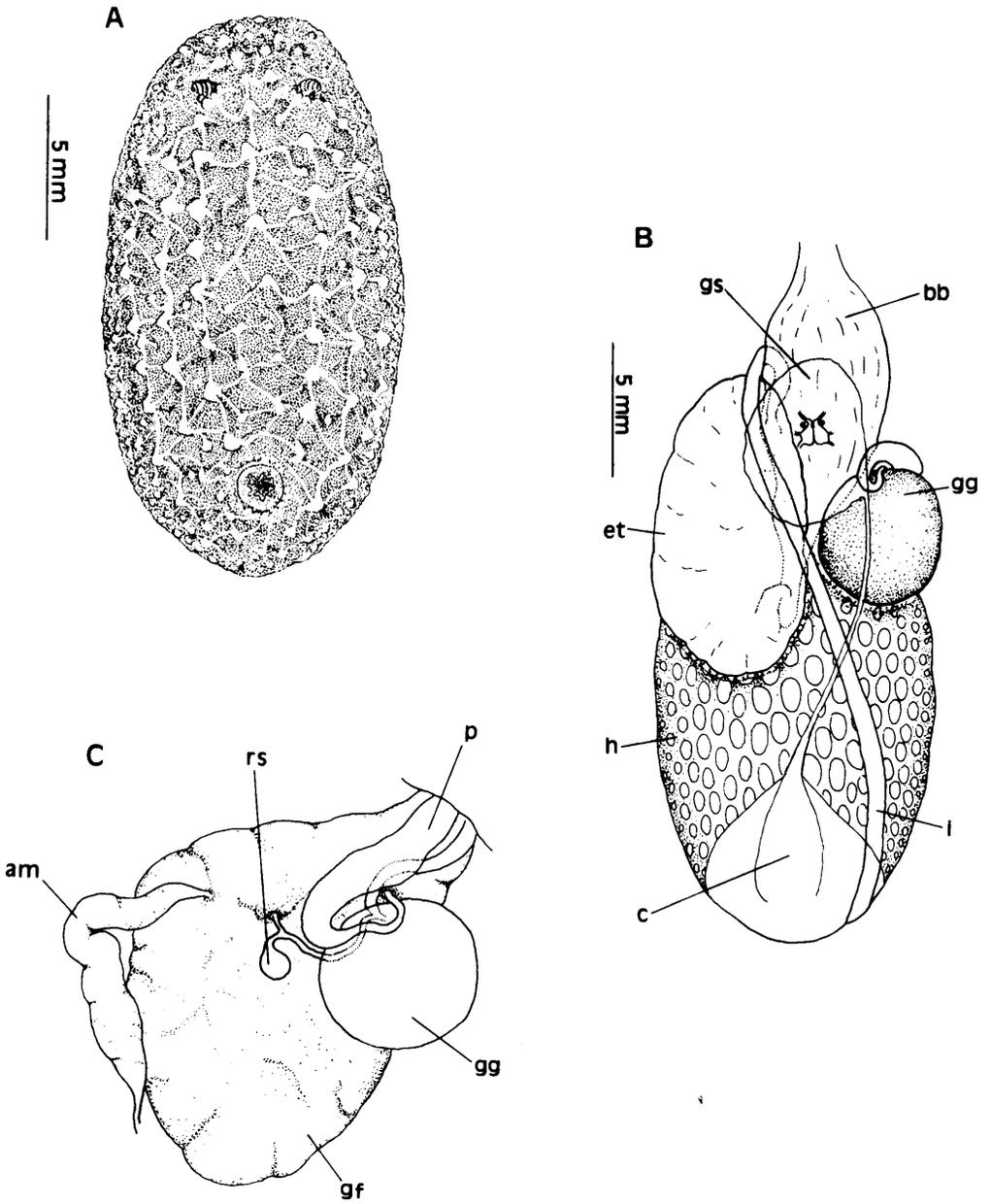


Figura 6: *Doris sticta*.—A: vista dorsal del ejemplar estudiado; B: vísceras en posición; C: aparato genital.

la familia Dorididae (ORTEA, PEREZ-SANCHEZ y LLERA, 1982) no presenta próstata diferenciada, estando ésta representada por una porción prostática del conducto deferente; el pene es inerme (Fig. 6C).

No existen datos sobre la alimentación de esta especie. En nuestro ejemplar el estómago aparecía completamente lleno de restos de sedimento: granos de arena, fragmentos de conchas de gasterópodos, espículas sueltas y foraminíferos. De estos últimos han aparecido seis especies distintas: *Cibicides lobulatus*, *Orbulina universa*, *Globigerinoides trilobus*, *Quinqueloculina lata*, *Asterigerinata mamilla* y *Rosalina anglica*. THOMPSON (1976) señala que probablemente se alimente de esponjas incrustantes.

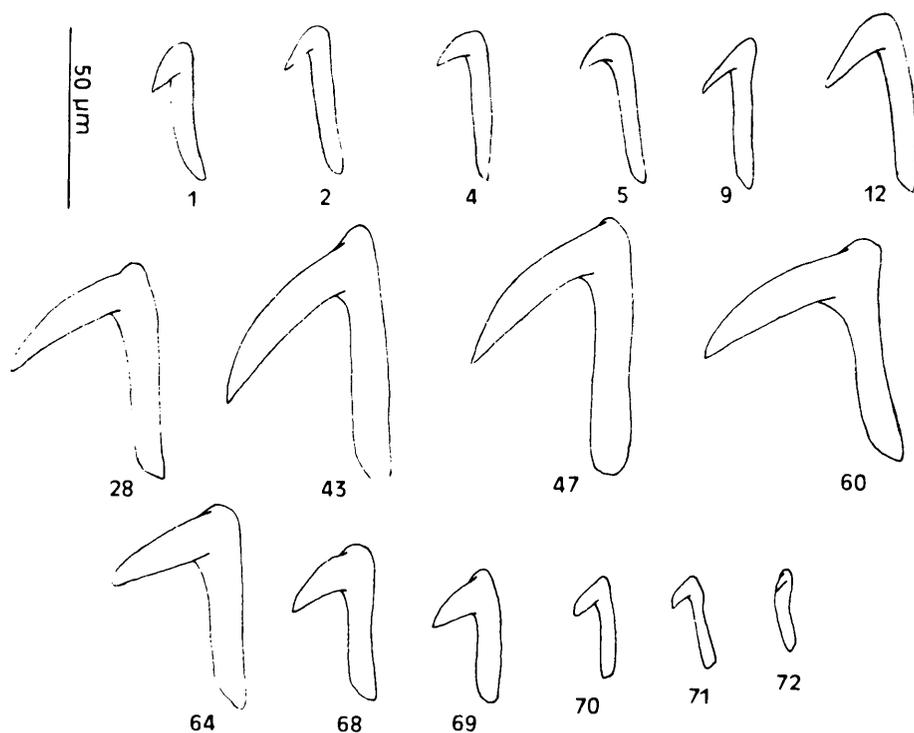


Figura 7: *Doris sticta* Semihilera de la rádula.

## DISTRIBUCION

THOMPSON (1988) señala esta especie como poco común en las Islas Británicas, donde se han encontrado ejemplares de hasta 45 mm.

En la Península Ibérica tan sólo está citada en aguas del Estrecho de Gibraltar (GARCIA-GOMEZ, 1987) y Cataluña (BALLESTEROS, 1986). Su presencia en aguas asturianas ya había sido señalada previamente por LLERA, ORTEA y VIZCAINO (1984).

En todas las citas aparece como *Doris maculata* Garstang, 1895; sin embargo el nombre válido es *D. sticta*, pues la especie *maculata* está pre-ocupada por el Dendronotáceo *Doto maculata* Montagu, 1804.

### AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento al Dr. Jesús Ortea por sus sugerencias y la revisión crítica de este trabajo. A él debo también la recolección de parte del material estudiado. Agradezco también a mis compañeros Eugenia y Gonzalo su colaboración en el estudio anatómico, aportando también parte del material y a Erika por su apoyo moral. M.<sup>a</sup> José se ocupó del estudio radular y la diagnosis del contenido estomacal de *D. sticta*. Finalmente Chelo Alvarez Claudio determinó el hidrozoo sobre el que se recogió *C. caerulea*.

### BIBLIOGRAFIA

BALLESTEROS, M. (1984): Adiciones a la fauna de Opistobranquios de Cubellas (Tarragona). *Misc. Zool.*, 8: 41-49.

BALLESTEROS, M. (1985): *Contribución al conocimiento de los Sacoglossos y Nudibranchios (Mollusca: Opisthobranchia). Estudio anatómico, sistemático y faunístico de las especies del Mediterráneo español*. Tesis Doctoral (Inédita). Universidad de Barcelona.

BALLESTEROS, M.; BARRAJON, A.; LUQUE, A. A.; MORENO, D.; TALAVERA, P., y TEMPLADO, J. (1986): Contribución al conocimiento de los Gasterópodos marinos de Almería. *Iberus*, 6 (1): 39-55.

BURN, R. (1978): A review of Australian species of Austrocylichna, Nipponatys, Cylichnatys and Diniatys (Mollusca: Gastropoda: Haminoeidae). *Journal of the Malacological Society of Australia*, 4: 93-112.

CERVERA, J. L.; TEMPLADO, J.; GARCÍA-GÓMEZ, J. C.; BALLESTEROS, M.; ORTEA, J. A.; GARCÍA, F. J.; ROS, J., y LUQUE, A. A. (1988): Catálogo actualizado y comentado de los Opistobranquios (Mollusca, Gastropoda) de la Península Ibérica, Baleares y Canarias, con algunas referencias a Ceuta y la Isla de Alborán. *Iberus*, supl. 1: 1-83.

FEZ, S. (1974): *Ascoglossos y Nudibranchios de España y Portugal*. C.S.I.C., Valencia.

GARCÍA, J. C. (1983): Moluscos Opistobranquios del Estrecho de Gibraltar y Bahía de Algeciras. *Iberus*, 3: 41-46.

GARCÍA-GÓMEZ, J. C. (1987): Adiciones a la fauna de Opistobranquios del Estrecho de Gibraltar (Sur de España). *Iberus*, 7 (2): 197-209.

GASULL, L., y J. CUERDA (1974): Malacología del contenido gástrico de las grandes estrellas de mar. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 19: 153-175.

LUQUE, A. (1983): Contribución al conocimiento de los Gasterópodos marinos de las costas de Málaga y Granada. I. Opistobranquios. (I). *Iberus*, 3: 51-74.

LUQUE, A. (1986): *Contribución al conocimiento de los Moluscos Gasterópodos de las costas de Málaga y Granada*. Editorial de la Universidad Complutense, Madrid.

LLERA, E. M.; ORTEA, J. A., y VIZCAINO, A. (1984): Nota sobre tres moluscos poco frecuentes recolectados en Asturias. *Res. Vº Congr. Nac. Malac.*, Vigo.

MARÍN, A., y J. ROS (1987): Catálogo preliminar de los Gasterópodos marinos del sudeste español. *Iberus*, 7 (1): 137-145.

MARTÍNEZ, E.; RODRÍGUEZ, G.; RODRÍGUEZ, M. J., y VALDÉS, A. (1990): Contribución al conocimiento de los Opistobranquios del Norte y Noroeste de España. *Bol. Cien. Nat. R.I.D.E.A.*, 40: 89-101.

MURILLO, L., y TALAVERA, P. (1983): Aportación a la malacología de una laguna litoral: el Mar Menor (Murcia). *Iberus*, 3: 15-28.

ORTEA, J. A.; PÉREZ-SÁNCHEZ, J. M., y LLERA, E. M. (1982): Moluscos Opistobranquios recolectados durante el Plan de Bentos Circuncanario. Doridacea. I. C. *CRINAS*, 3: 1-48.

PRUVOT-FOL, A. (1953): Etude de quelques Opisthobranches de la côte atlantique du Maroc et du Sénégal. *Trav. Inst. Sci. Chérifien, Zool.*, 5: 1-105.

ROLÁN, E. (1983): *Moluscos de la Ría de Vigo. I. Gasterópodos*. Santiago de Compostela.

ROS, J. (1975): Opistobranquios (Gastropoda: Euthyneura) del litoral ibérico. *Invest. Pesq.*, 39 (2): 269-372.

ROS, J., y C. ALTAMIRA (1977): Comunidades bentónicas de sustrato duro del litoral NE español. V. Sistemática de moluscos. *Misc. Zool.*, 4 (1): 43-55.

TALAVERA, P.; MURILLO, L., y TEMPLADO, J. (1987): The genus *Haminoea* Turton and Kingston, 1830 (Opisthobranchia: Bullomorpha) in the Southeast of Spain with description of a new species. *Boll. Malacologico*, 23 (1-4): 53-68.

TARDY, J. (1969): Etude systématique et biologique sur trois espèces d'Aeolidielles des côtes européennes. (Gasteropodes Nudibranches). *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 68: 1-40.

TEMPLADO, J. (1982): Datos sobre los Opistobranquios del Cabo de Palos (Murcia). *Boll. Malacologico*, 18 (9-12): 247-254.

TEMPLADO, J.; TALAVERA, P., y MURILLO, L. (1983): Adiciones a la fauna de Opistobranquios de Cabo de Palos (Murcia). I. *Iberus*, 3: 47-50.

TEMPLADO, J.; TALAVERA, P., y MURILLO, L. (1987): Adiciones a la fauna de Opistobranquios de Cabo de Palos (Murcia). II. *Anal. Biol.*, 11 (Biol. Anim., 3): 91-98.

THOMPSON, T. E. (1976): *Biology of Opisthobranch molluscs*. Vol. I. Ray Society, London.

THOMPSON, T. E. (1988): *Molluscs: Benthic Opisthobranchs*. Linnean Society Synopses of the British Fauna (New Series), n.º 8.

URGORRI, V., y BESTEIRO, C. (1983): Inventario de los Moluscos Opistobranquios de Galicia. *Invest. Pesq.*, 47 (1): 3-28.

URGORRI, V., y BESTEIRO, C. (1984): La alimentación de los Moluscos Nudibranchios de Galicia. *Iberus*, 4: 51-58.

URGORRI, V., y BESTEIRO, C. (1986): Opistobranquios nuevos para el litoral ibérico colectados en Galicia. II. *Iberus*, 6 (1): 95-99.

## CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DE LA DESEMBOCADURA DEL RIO ESVA COMO RESPUESTA A LA ACCION FLUVIAL Y MAREAL

M.<sup>a</sup> LUISA VILLEGAS (\*)

FELIPE GARRIDO

M.<sup>a</sup> TERESA GONZÁLEZ

M.<sup>a</sup> DEL MAR TOLEDO (\*)

**RESUMEN:** *Se ha realizado un estudio de algunos parámetros físico-químicos en la desembocadura del Esva. Durante la época de riadas y mareas muertas la mezcla de agua dulce y salina ocurre en la zona de la playa; durante la época de estiaje y mareas más vivas la mezcla de ambos tipos de agua ocurre tan sólo durante tres o cuatro horas en la desembocadura del río, extendiéndose la capa de mezcla no más de 300 m aguas arriba.*

---

(\*) Departamento de Biología de Organismos y Sistemas (Zoología).  
Universidad de Oviedo.

## INTRODUCCION

Los estuarios pueden constituir enclaves adecuados para el engorde de especies adaptadas a aguas salobres; así, en los salmónidos el crecimiento es más rápido en aguas salinas que en aguas dulces (CANAGARATNAM, 1959, y KINNE, 1960), hecho observado tanto en el salmón como en la trucha común o arco iris (CONTE y WAGNER, 1965, HOUSTON, 1961), debiéndose realizar el engorde en jaulas o estanques situados en lugares protegidos del viento y del oleaje. Este podría ser el caso de la desembocadura del río Esva, río salmonero por excelencia, que por estar bastante protegido de ambos factores parecía adecuado para ese fin; por ello y con el fin de conocer cuáles eran las condiciones físico-químicas de esta zona, se realizó un estudio durante las dos situaciones extremas que se pueden encontrar en áreas semejantes: es decir, máxima influencia del río o máxima influencia del mar. Lo primero ocurrirá en época de fuertes lluvias y mareas muertas y lo segundo en época de estiaje y mareas vivas; el resto de las situaciones siempre serán intermedias entre ambas.

## MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio se realizaron los muestreos en dos épocas distintas. El primer muestreo, llevado a cabo el 26 de marzo de 1988, coincidió con mareas muertas, de coeficiente 30, y con un caudal fluvial de unos  $40 \text{ m}^3/\text{seg}$ . El segundo muestreo se realizó el 27 de septiembre de 1988, con marea viva de coeficiente 108 y caudal del río muy escaso, tan sólo unos  $5 \text{ m}^3/\text{seg}$ .

Las estaciones elegidas para ser muestreadas, se situaron en ambas márgenes y en el centro del río en marea muerta (Fig. 1); en septiembre, dada la similitud de los resultados del muestreo anterior en ambas márgenes, la toma de muestras se restringió a la margen izquierda del mismo.

Las características más generales de las estaciones de muestreo fueron:

Punto 1.—Presenta un sustrato de arena fina y a un nivel superior aparecen acumulación de cantos rodados.

Punto 2.—Utilizado como embarcadero, presenta cantos rodados y la vegetación de los márgenes es halófila.

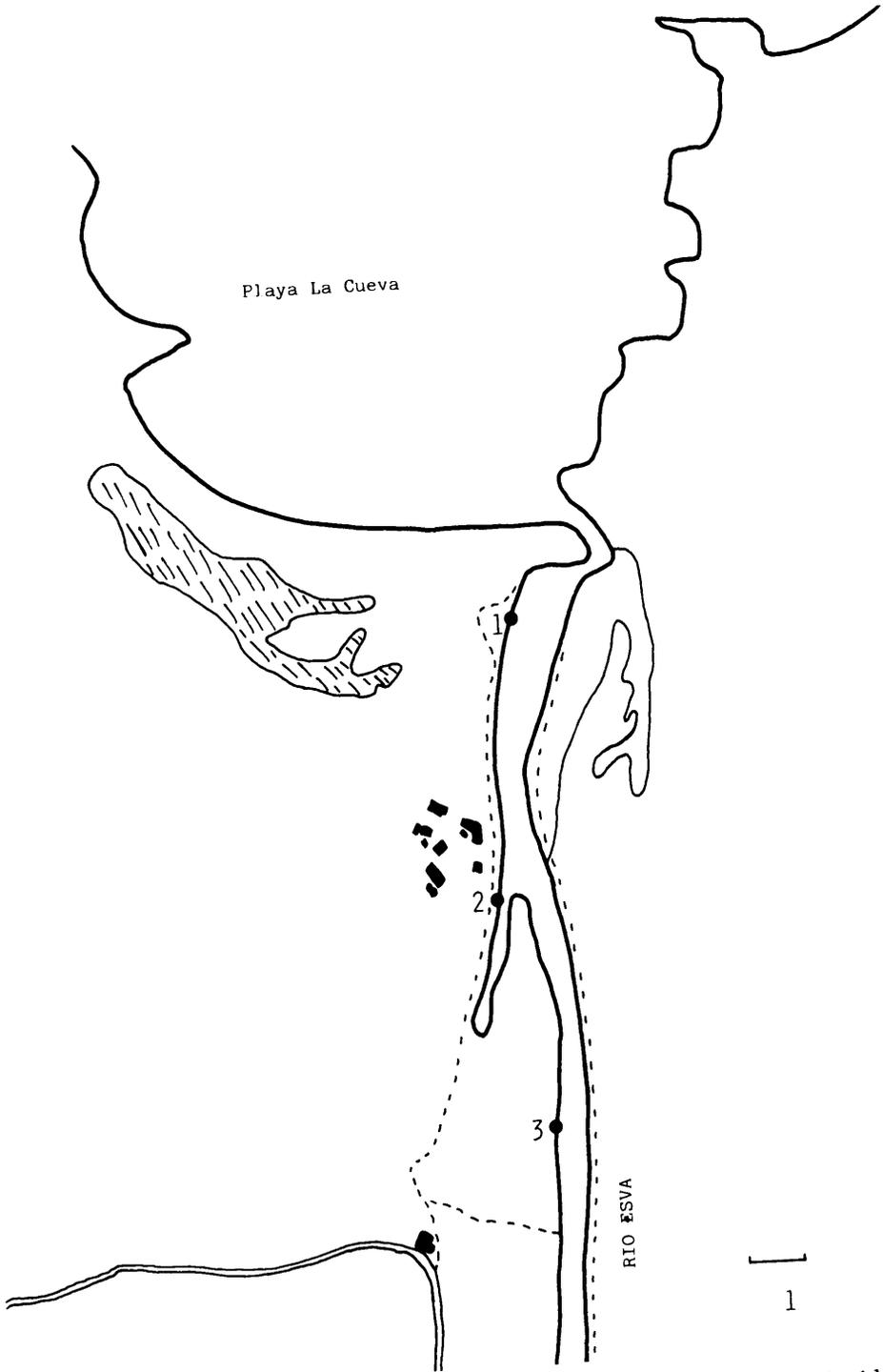


Fig.1.—Area de muestreo y posición de las estaciones muestreadas. Escala: 1 km.

Punto 3.—Cercano al último puente que cruza el río, presenta un lecho de piedras y fango y una vegetación marginal propiamente terrestre.

En cada una de estas estaciones y en las dos épocas se midieron cada 15 minutos, desde las 8 horas 15 minutos a las 12 horas en la marea muerta y desde las 9 horas 15 minutos a las 18 horas en marea viva, los parámetros siguientes, por medio de instrumental portátil:

- Temperatura, con un termómetro de campo.
- Oxígeno disuelto en mg/l y porcentaje de saturación (con un oxímetro marca Crisson).
- Conductividad en  $\mu$ mhos/l y salinidad en tanto por mil, con un conductivímetro-salinómetro marca Yellow-Springs.

Cada 30 minutos se tomaban muestras de agua en frascos opacos para el análisis de los iones; N-amoniacal, N-nitritos, P-fosfatos y Si-silicatos; dichos análisis fueron realizados con un analizador de iones específicos marca Technicon.

En marzo, también se midieron las salinidades en el centro de la ría y cada 20 cm de profundidad a fin de localizar una posible cuña mareal. En las tablas, aunque no en las gráficas, se expresan los valores obtenidos cada hora, por ser las variaciones de estos parámetros muy escasos en intervalos de tiempo inferior.

Para estimar el cambio de nivel de las aguas con el ciclo mareal se colocaba en cada una de las estaciones un jalón dentro del agua, marcado cada 2 cm, y se anotaba cada 15 minutos las variaciones que se producían en el nivel de la misma.

## RESULTADOS

El río Esva, situado en el Occidente asturiano, presenta las características propias de un río de la Cornisa Cantábrica; su longitud es de apenas 35 km y abarca una cuenca de 466 Km<sup>2</sup> de superficie. La desembocadura del mismo tiene lugar en la parte oriental de la playa de la Cueva, presentando un anchura en marea baja de apenas 6 m. En pleamar la onda mareal se deja sentir hasta el viaducto que cruza el río, lo que supone algo más de 2 kilómetros aguas arriba.

Los agentes dinámicos estuarinos derivan de la actuación de las mareas y la extrusión fluvial; las mareas son semidiurnas mesomareales, con rangos variables entre cerca de 1 metro y algo más de cuatro metros.

El perfil de la playa, realizado en su parte centro-occidental durante las mareas vivas de septiembre, es decir en el momento más representativo de las condiciones de equilibrio con una mayor sedimentación, muestra una pendiente pronunciada (Fig. 2); este hecho determina que la desembocadura del río se sitúe a unos 2.60 metros por encima de las bajamares vivas, condicionando que el vaciado de la ría sea total, por lo que la mezcla del agua tendrá lugar en la propia playa de la Cueva.

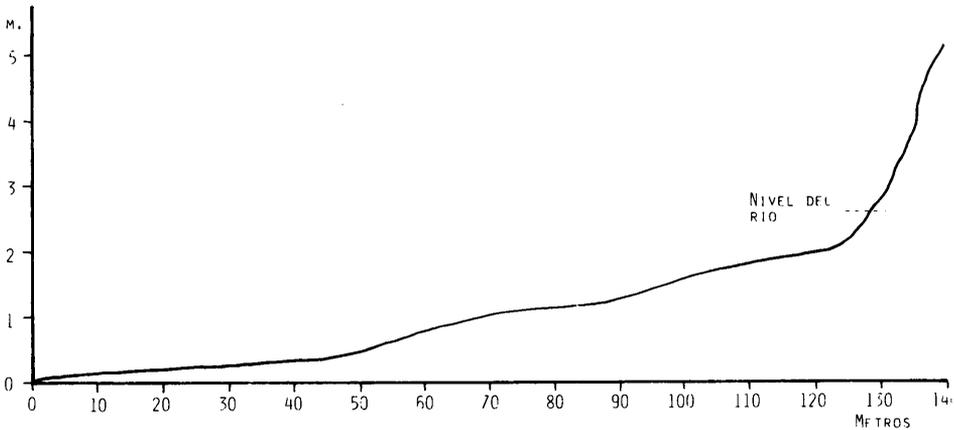


Fig. 2.—Perfil de la playa de la Cueva tomada en su parte Centro-occidental el 30-09-1988.

El caudal aportado por el río depende sobre todo del régimen de lluvias. Durante la época de estiaje, de septiembre a noviembre, el caudal mensual medio no supera los  $3 \text{ m}^3/\text{seg}$  mientras que la época de mayor caudal suele coincidir con los meses de febrero a abril, que es cuando se alcanzan los  $20 \text{ m}^3/\text{seg}$  de caudal medio mensual, si bien los caudales máximos diarios pueden superar los  $70 \text{ m}^3/\text{seg}$  (ANOM, 70-71, 75-76; 77 a 83).

### *Mareas muertas*

En marzo, durante las mareas muertas y considerable caudal del río, el desnivel máximo entre la marea alta y la baja fue de tan sólo 38 cm (Fig. 3) en el punto 1 y de 15 cm en el punto más alejado de la desembocadura.

La salinidad no alcanzó en ningún momento valores superiores al  $5\text{‰}$ . Ello indica que el agua salada que penetra durante la pleamar es muy reducida, debido, por un lado, al escaso rango mareal y por otro, al considerable caudal fluvial.

La concentración de iones específicos no varió apenas a lo largo de todo el período muestreado, así los valores de P-fosfato osciló entre 0.026 a 0.043 mg/l; el N-amoniaco varió desde 0.001 a 0.007 mg/l y el N-nitrito desde 0.004 a 0.007 mg/l; el Si en forma de silicatos osciló entre 1 a 2.2 mg/l (Tabla 1).

TABLA 1.—Concentración (mg/l) de iones en la desembocadura del río Esva, el 26 /marzo/1988. Coeficiente de marea = 30. Pleamar a las 11 horas 15 minutos.

Hora Pun.	N-AMONIO			N-NITRITO			P-FOSFATO			Si-SILICATO		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
9.00	0.025	0.018	0.011	0.0045	0.0054	0.0041	0.0328	0.0328	0.0345	1.82	1.63	2.09
10.00	0.062	0.022	0.023	0.0051	0.0045	0.0036	0.0283	0.0283	0.0275	1.64	1.63	2.07
11.00	0.015	0.009	0.014	0.0044	0.0036	0.0043	0.0345	0.0310	0.0275	1.93	1.82	2.27
12.00	0.020	0.016	0.011	0.0041	0.0035	0.0031	0.0381	0.0257	0.0275	2.01	1.60	1.49
Media	0.031	0.016	0.015	0.0045	0.0043	0.0038	0.0330	0.0290	0.0290	1.85	1.67	1.98
D.Est.	0.018	0.005	0.005	0.0004	0.0007	0.0005	0.0035	0.0027	0.0031	0.14	0.09	0.29

La cantidad de materia en suspensión fue mínima durante la pleamar, con valores entre 3.5 mg/l, y máxima a las 8 horas, con valores de 5.8 mg/l, probablemente debido a que a esa hora se iniciaba el remonte del agua, produciendo torbellinos que removían el fondo.

No se encontraron diferencias significativas ni en los valores de los sales ni en los de salinidad o conductividad entre ambas orillas y el centro de la desembocadura; ello permite pensar que la mezcla en ese tramo es homogénea y total.

### *Mareas vivas*

En septiembre de 1988, la bajamar tuvo lugar a las 11 horas 03 minutos y alcanzó una altura de 0.16 cm sobre el nivel 0 de la marea; la pleamar, a las 17 horas 16 minutos alcanzó una altura de 4.44 m sobre el nivel 0 de marea. En estas circunstancias el vaciado de la ría es total, ocurriendo la mezcla de las aguas del río en el mar en la propia playa.

A las 9 horas, es decir unas 4 horas después de la última pleamar, el agua es aún dulce en todos los puntos muestreados; hacia la pleamar la influencia salina alcanza los puntos 1 y 2, aunque unas cuatro horas y media después de iniciada la subida de la marea (Fig. 4). Hay que resaltar que el punto 3 mostró agua dulce durante todo el ciclo mareal; esto indica que el agua salada solamente alcanzó una posición intermedia entre las estaciones 2 y 3.

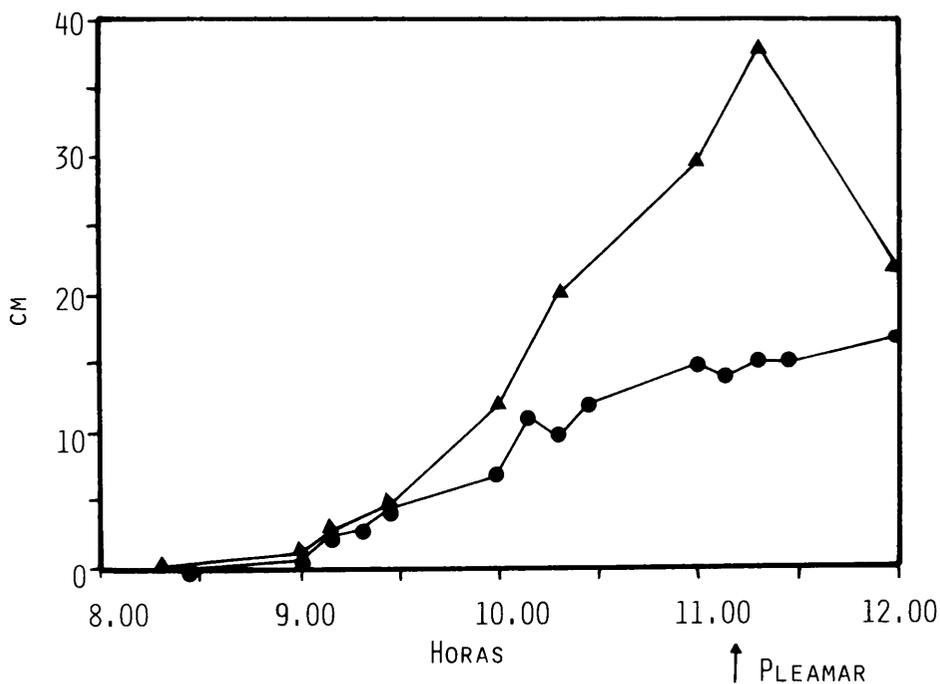


Fig. 3.—Altura del agua a lo largo de parte del ciclo mareal de mareas muertas (26-03-1988); triángulo = punto 1 y círculo negro = punto 3.

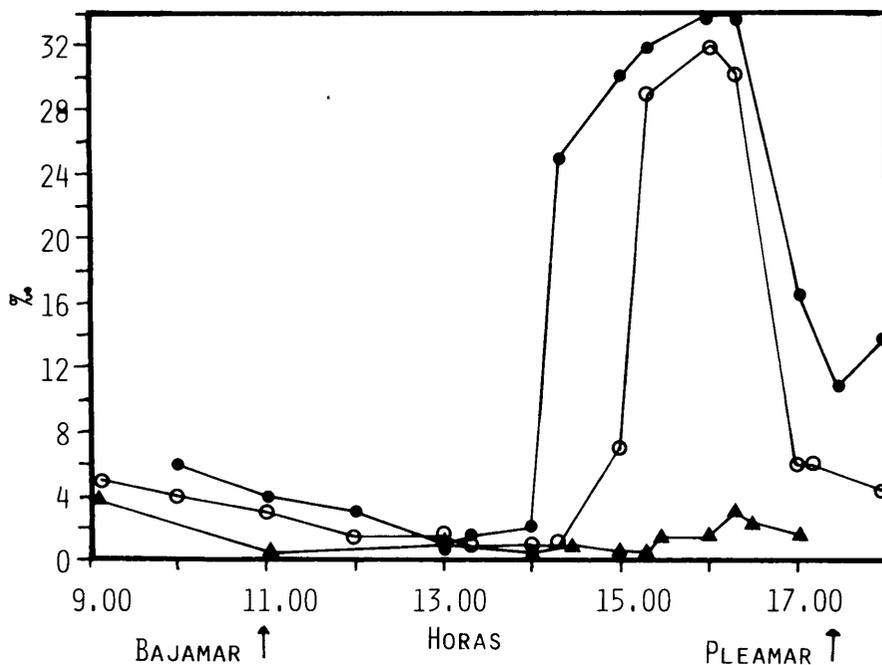


Fig. 4.—Valores de la salinidad (‰) a lo largo de parte de un ciclo mareal el 30-09-1988. Círculo negro = punto 1; círculo blanco = punto 2, y triángulo = punto 3.

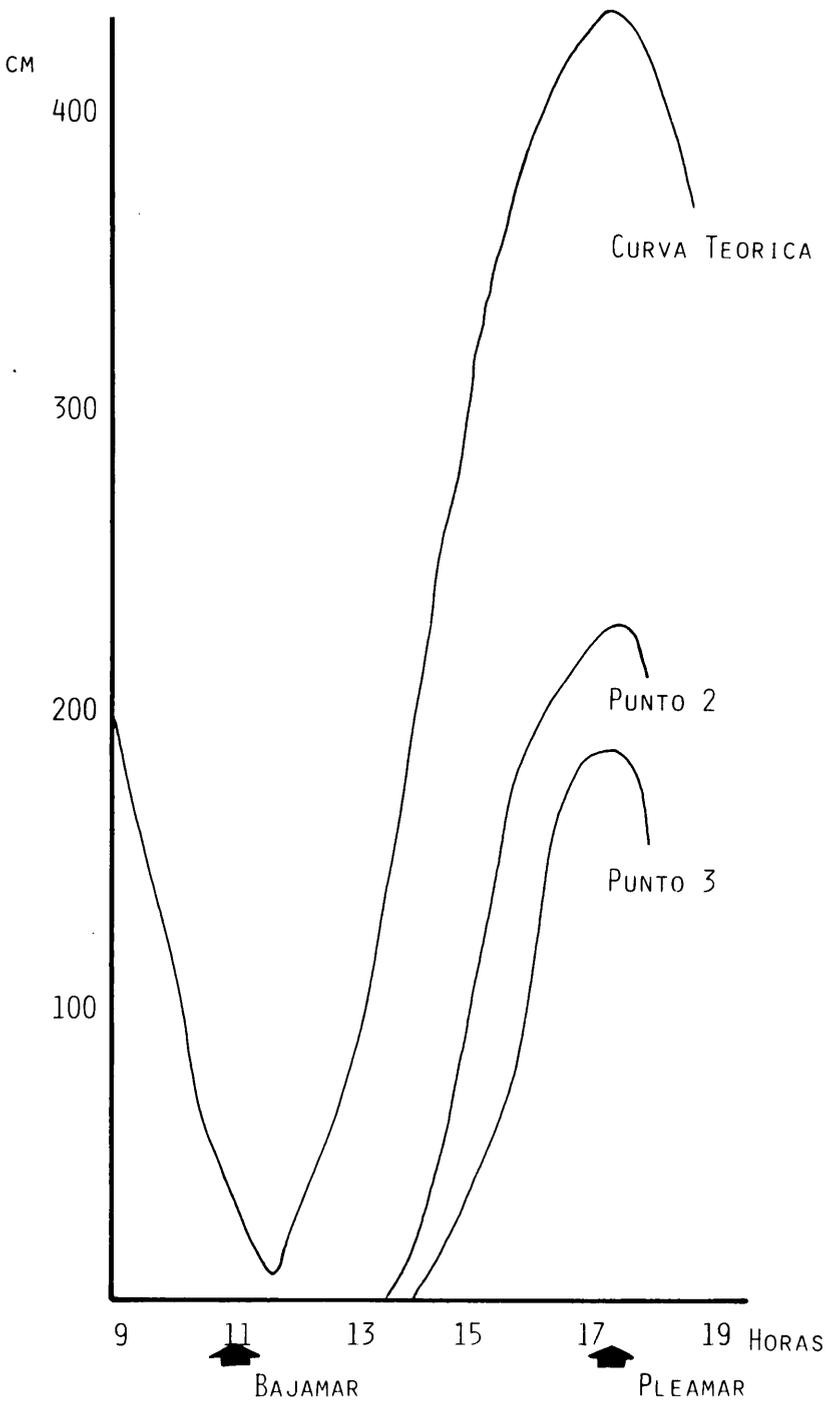


Fig. 5.—Evolución de las ondas mareales en dos puntos de muestreo en relación con la onda mareal.

La conductividad varió lógicamente de forma paralela a como lo hizo la salinidad, alcanzándose valores entre 0 y 40.000 Ohms.

Estos resultados muestran que la influencia del río es muy grande, incluso en época de estiaje, y que sólo en mareas muy vivas el mar actúa sobre la parte más externa de la desembocadura, no durando sin embargo su influencia más de dos o tres horas y únicamente a lo largo de unos 300 metros hacia el interior del estuario.

La onda mareal (Fig. 5) llega a los puntos 1 y 2 con un desfase entre ambos de unos 15 minutos a consecuencia del empuje que ejerce el caudal fluvial. Esta onda superficial, al entrar por el estuario, pierde altura, descendiendo de los 4.28 metros de la onda mareal teórica a los 2.16 metros en el punto 2 a 1.82 metros en el punto 3.

Las ondas mareales en el río se asemejan bastante fielmente a la onda mareal teórica, excepto en la mitad de la marea descendente y en la mitad ascendente, momentos en los que la onda prácticamente desaparece y en los que predomina el desagüe fluvial. Las ondas salinas superficiales se comportan como una onda mareal, aunque la influencia salina se manifiesta del orden de una hora antes que la onda mareal.

En la tabla 2 se muestran los resultados de los análisis químicos realizados en el agua, para mareas vivas y en condiciones de estiaje; se puede comprobar que el nitrógeno en forma de nitritos mostró descensos en la pleamar con la entrada de agua marina y sus valores fueron muy superiores a los encontrados en marzo. El nitrógeno en forma de amonio y amoniaco mostró sin embargo valores muy similares a los encontrados en mareas muertas, aunque descienden algo a las tres de la tarde. El fósforo en forma de fosfato parece manifestar también un descenso aparente en el punto 1 y a las tres de la tarde, y los valores son similares a los de mareas muertas. Los silicatos mostraron sus valores más altos durante la influencia de la onda salina.

Las materias total y orgánica en suspensión fueron más elevadas durante la entrada de agua de mar, e incluso en el punto 3 se alcanzaron dos horas antes de la pleamar valores de 76 mg/l, mientras en los otros puntos no se superaron los 8 mg/l.

TABLA 2.—Concentración de iones en la desembocadura del río Esva el 30/09/1988.  
Coeficiente de marea = 108. Pleamar a las 17 horas 16 minutos.

Hora Pun.	N-AMONIO			N-NITRITO			P-FOSFATO			Si-SILICATO		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
9.00	—	0.042	0.052	—	0.014	0.010	—	0.060	0.062	—	0.58	0.23
11.00	—	0.035	0.051	—	0.015	0.020	—	0.064	0.067	—	1.10	0.33
13.00	0.044	0.042	0.055	0.014	0.011	0.018	0.067	0.076	0.066	0.66	1.10	0.75
15.00	0.008	0.036	0.051	0.003	0.007	0.006	0.008	0.082	0.075	—	0.57	0.43
17.00	0.033	0.045	0.055	0.016	0.016	0.006	0.061	0.075	0.073	0.70	0.38	0.51
Media	0.028	0.040	0.053	0.009	0.013	0.012	0.045	0.071	0.069	0.68	0.73	0.45
D. Est.	0.015	0.004	0.002	0.005	0.003	0.006	0.027	0.082	0.005	0.02	0.28	0.18

## CONCLUSIONES

Durante las mares muertas y considerable caudal del río, el fuerte desnivel existente entre el punto 0 de la marea y la desembocadura del río impide la penetración de agua salina, tanto en superficie como en profundidad, por lo que la mezcla de agua dulce y salina tiene lugar exclusivamente en la zona de la playa. En las mareas vivas, aunque la onda mareal se percibe con notable retraso, se produce entrada de agua salina unas cuatro horas y media después del comienzo de la marea ascendente; la mezcla de ambos tipos de agua ocurre tan sólo unos trescientos metros río arriba, aunque la onda mareal llega hasta dos kilómetros aguas arriba; sin embargo el agua salada, durante estas mareas vivas, sólo permanece una hora en la desembocadura, y el agua salobre o de mezcla, de hasta una salinidad de 33‰, puede estar presente en un período de unas tres horas.

Estos resultados llevan a considerar que esta zona no es la más adecuada para realizar instalaciones de jaulas o de estanques para engorde de algunas especies so pena de verse en la necesidad de realizar una notable inversión para mantener agua salobre en el área de engorde.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Dr. Germán Flor, del Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo, la corrección del manuscrito, así como las valiosas sugerencias durante la redacción del mismo.

Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación «Estudio sanitario y ambiental de las piscifactorías asturianas», subvencionadas por la Fundación de la Investigación Científica y Técnica del Principado de Asturias, 1986-88.

## BIBLIOGRAFIA

ANOM (1970-71; 75-76, 77-83): Aforos. Cuenca Norte de España. *Ministerio de Obras Públicas. Dirección General de Obras Hidráulicas.*

CANAGARATNAM, P. (1959): Growth of fishes of different salinities. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 16: 121-130.

COMTE, F. P. and WAGNER, H. H. (1965): Development of osmotic and ionic regulation in juvenil steelhead trout *Salmo gairdneri*. *Comp. Biochemic. Physiol.*, 14: 603-620.

HOUSTON, A. H. (1961): Influenze of size upon the adaptation of steelhead trout (*S. gairdneri*) and chum salmon (*O. keta*) to sea water. *J. Fish. Res. Board. Can.*, 24: 955-964.

KINNE, O. (1960): Growth, food intake anf food conversion in a euryplastic fish exposed to different temperatures and salinities. *Physiol. Zool.*, 33: 288-317.

## PLAZA DEL MARQUES: APROXIMACION ARQUEOZOOLOGICA PRELIMINAR A LA FAUNA RECUPERADA EN EL ASENTAMIENTO ROMANO DE CIMADEVILLA (GIJON, ASTURIAS)

ARTURO MORALES (\*)

EUFRASIA ROSELLÓ (\*)

RUTH MORENO (\*)

CORINA LIESAU (\*)

**RESUMEN:** *En relación con los restos recuperados en las excavaciones de la plaza del Marqués (Gijón-Asturias), coincidente con los extramuros de la muralla romana, se hace un estudio arqueozoológico de los restos de fauna doméstica, marisqueo y pesca encontrados y analizados.*

*El análisis de fauna evidencia una gran diversidad taxonómica correspondiente a asociaciones animales primordialmente dietarios.*

*Se localizaron una serie de consistencias que permiten avanzar hipótesis para futuros estudios más meticulosos y sistemáticos.*

---

(\*) Laboratorio de Arqueozoología. Dpto. de Biología. Universidad Autónoma de Madrid.  
Cantoblanco. 28049 Madrid.

## I. INTRODUCCION

El presente estudio pretende conjuntar los resultados de los análisis de fauna doméstica, marisqueo y pesca llevados a cabo independientemente por diferentes investigaciones de nuestro Laboratorio, en relación con los restos de animales recuperados en la excavación de urgencia de la Plaza del Marqués, extramuros de la muralla romana (MORALES & LIESAU; ROSELLÓ & CAÑAS; MORENO, todos ellos en prensa) (Figura 1).

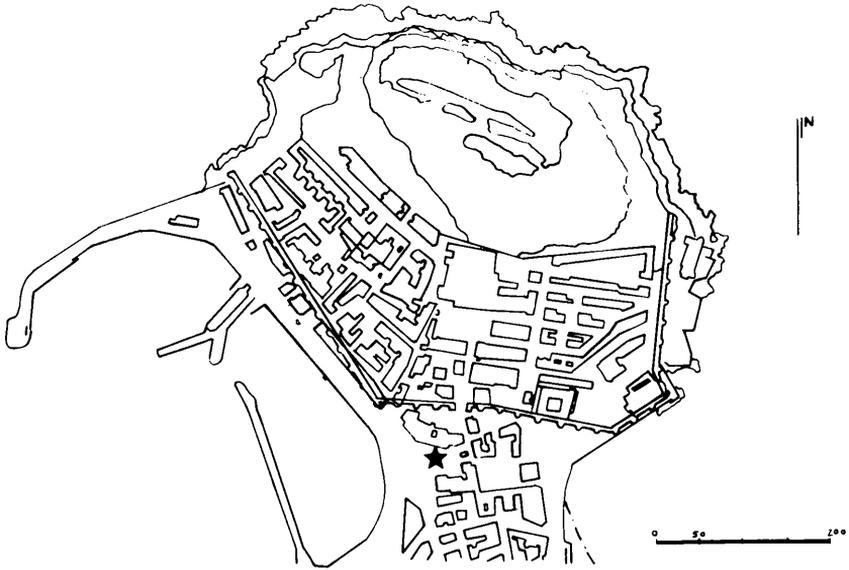
La zona en cuestión fue excavada por el equipo dirigido por la Dra. Carmen Fernández Ochoa en los meses de febrero y marzo del año 1991. La excavación de este sector detectó una serie de muros, piletas (supuestamente de salazón) y pavimentos, así como una serie de niveles, algunos de ellos revueltos, en donde, además de las fases de ocupación romanas (siglos III-V, D.C.), existían otras que se prolongan hasta épocas medievales y posteriores. Los detalles estrictamente estratigráficos y arqueológicos en general podrán consultarse en una memoria de próxima aparición (FERNÁNDEZ OCHOA, en prensa).

El objeto de este trabajo es, ante todo, heurístico. A través de la concordancia o discordancia de los datos obtenidos por tres vías independientes de análisis, intentaremos atestiguar en qué medida podemos perfilar hipótesis que sirvan de base para definir pautas con las que estructurar futuros estudios de fauna, no sólo de la local de este asentamiento, sino de los asentamientos romanos en el Cantábrico oriental, un campo en el que la investigación arqueozoológica española se encuentra aún en una etapa preliminar a pesar de la trascendencia del tema.

## II. MATERIAL Y METODOS

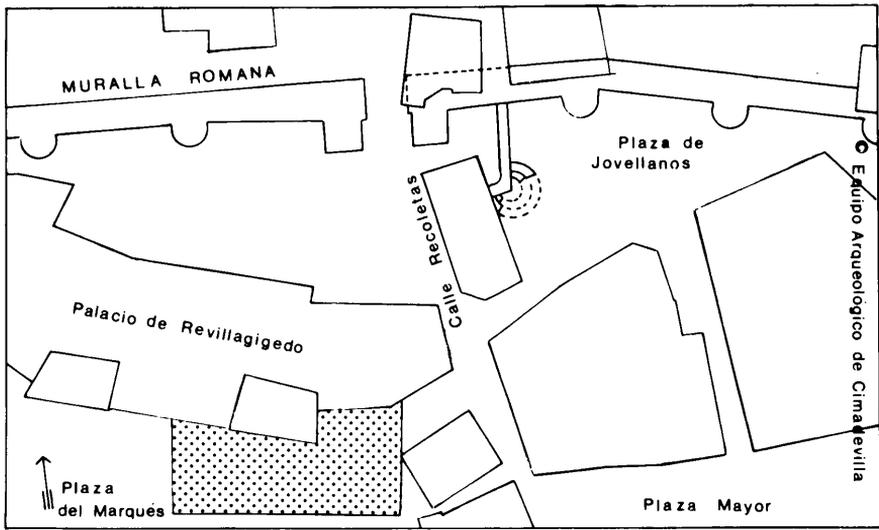
El estudio se restringe a los materiales de época tardoromana (siglos III al V D.C.) recuperados en la excavación. Estos materiales no fueron flotados ni cribados y su excavación hubo de llevarse a cabo en condiciones francamente desfavorables (FERNÁNDEZ OCHOA, com. verb.).

La metodología aplicada, clásica en cualquier informe de fauna, puede consultarse en trabajos como los de CLASON (1972) y queda detallada en los estudios de fauna antes referidos. Para este análisis, debido a la homogeneidad que presentaban las diferentes unidades de excavación (muros y pavimentos), así como a la con frecuencia arbitraria configuración (al oeste del muro D, en-



MURALLA ROMANA DE CIMADEVILLA (GIJÓN-ASTURIAS)

★YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO



CIMADEVILLA

AREA DE EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS

FIGURA 1

tre muro C y D, etc...) la totalidad de los restos animales ha sido tratada como una unidad.

Nuestros parámetros de valoración de fauna son tres (Tabla 1): (a) NR (el número de restos, del que para los mamíferos distinguimos restos no identificados (SI) y en peces diferenciamos entre el definido taxonómica y anatómicamente y el definido tan sólo anatómicamente ( radios, espinas, escamas, etc...)); (b) NMI (número mínimo de individuos) y (c) biomasa o tanatomasa, expresada como peso en gramos que, por su prácticamente nula contribución, no se ha estimado en el caso de los peces. Estos parámetros también pueden venir expresados en la discusión a modo de porcentajes que se calculan independientemente dentro de cada muestra faunística a fin de no intentar homogeneizar datos esencialmente diferentes por las características de los grupos que los definen.

### III. RESULTADOS

La Tabla 1 expone la relación general de fauna recuperada. Podemos observar tres conjuntos bien definidos (mamíferos, peces y moluscos), cada uno de los cuales comporta unas determinadas peculiaridades.

Los mamíferos, el conjunto más importante si atendemos a la biomasa, parecen estar dominados por fauna doméstica. Desconocemos, debido a las características de la muestra, si el porcino podría ser doméstico o silvestre, diferenciación siempre problemática incluso en presencia de los elementos óseos adecuados (KRATOCHVIL, 1973). A pesar de ello, y de haber indicado toda esta fracción tan sólo a nivel genérico, el contexto, época y los huesos mismos indican como hipótesis más parsimoniosa asumir que el agriotipo, caso de estar presente, sería un elemento marginal en la muestra.

Es interesante destacar, por cuanto refleja las características medio-ambientales como más determinantes a la hora de explicar un espectro faunístico, la importancia del vacuno y del porcino frente a los ovicaprinos. Recordemos cómo en yacimientos romanos de la Iberia mediterránea el dominio de los ovicaprinos es llamativo (MORALES, 1976; DRIESCH, 1972). De hecho, las proporciones vacuno, porcino, ovicaprino (6:3:1) reflejan un aprovechamiento de cabañas similar al de asentamientos indígenas de las zonas vasco-cantábricas y hablarían por tanto de una pseudo-inercia cultural (falsa en la medida en que el ambiente y los tipos de pastos serían los verdaderos moduladores de estas proporciones) frente a los po-

ESPECIE-TAXON	NR	%	NMI	%	PESO	%
1. Bos taurus	75	57'7	6	30	2136	81
2. Ovis aries	1	0'8	1	5	12	0'4
3. Ovis/Capra	15	11'5	6	30	152	5'8
4. Capra hircus	1	0'8	1	5	25	0'8
5. Sus sp.	38	29'3	6	30	311	11'8
MANIFEROS (identificado)	130	100%	20	100%	2636	100%
MANIFEROS (SI)	112	-	-	-	549	-
MANIFEROS (estudiado)	242	-	20	-	3185	-
6. Phycis phycis	1	10	1	12'5	-	-
7. P. pollachius	1	10	1	12'5	-	-
8. Pollachius sp.	1	10	1	12'5	-	-
9. Dentex gibbosus	1	10	1	12'5	-	-
10. Pagellus erythrinus	4	40	2	25	-	-
11. Labrus bergylta	1	10	1	12'5	-	-
12. Scomber sp.	1	10	1	12'5	-	-
PECES (identif. a taxón)	10	100%	8	100%	-	-
PECES (identif. anatóm.)	28	-	-	-	-	-
PECES (estudiado)	38	-	8	-	-	-
13. Patella sp.	145	77	145	52	601	40
14. Monodonta lineata	6	3	6	3	23	1'5
15. Thais haemastoma	2	1	1	0'5	15	1
16. Phalium saburon	1	0'5	1	0'5	12	0'8
17. Charonia lampas	13	7	10	7	616	41
18. Mytilus galloprovincialis	1	0'5	1	0'5	2	0'1
19. Ostrea edulis	16	8	8	5	220	15
20. Anomia ephippium	1	0'5	1	0'5	1	-
21. Cerastoderma edule	4	2	3	2	12	0'8
TOTAL MOLUSCOS	192	100%	176	100%	1505	100%
<b>TOTAL ESTUDIADO</b>	<b>472</b>	<b>-</b>	<b>204</b>	<b>-</b>	<b>4690</b>	<b>-</b>

TABLA 1.—RELACION GENERAL DE FAUNA. HUERTA DE REVILLAGIGEDO. Los números que anteceden al nombre científico se corresponden con los siguientes nombres comunes: 1: ganado vacuno; 2: ganado ovino; 3: ovicaprinos sin especificar; 4: ganado caprino; 5: porcino doméstico o jabalí; 6: brótola de roca; 7: abadejo; 8: abadejo/carbonero; 9: sama de pluma; 10: brea; 11: maragota; 12: caballa/estornino; 13: lapa; 14: mincha o bigaro; 15: púr-pura; 16: yelmo; 17: tritón; 18: mejillón; 19: ostra; 20: lucero; 21: berberecho. La nomenclatura vernácula de peces y moluscos es la oficial española publicada por el FROM (1985).

sibles condicionantes de una técnica pecuaria estrictamente importada (es decir, romana) (ALTUNA, 1980; MIGUEL, 1987).

Sobre los valores reales de estas abundancias tenemos el fenómeno de la recuperación parcial de muestras que nos impide ser demasiado dogmáticos acerca de los resultados obtenidos (MORALES & MORENO, 1992).

Otro factor a tener en cuenta es la fragmentación acusada de la muestra. Esta fragmentación podemos inferirla en la Tabla 1 a partir del NR SI (casi el 100% de lo identificado) y, en el estudio de fauna se ha traducido en la práctica imposibilidad de medir y asignar sexo o edades a los huesos recuperados, limitando asimismo la posibilidad de inferir prácticas pecuarias en la muestra mamaliana.

El tercer factor que obliga a ser cautelosos y no realizar una lectura muy estricta de los valores de la Tabla 1 es el reducido número de restos recuperados. Todas estas limitaciones son igualmente extrapolables a los otros dos sectores de la fauna aunque de modo diferente. Así, en el caso de los peces, el número de restos es mínimo y, en función del NMI estimado en su conjunto, representa una pérdida tafonómica superior al 99%. Lógicamente, a esto contribuye el tamaño medio de los huesos de peces, en general muy por debajo del tamaño medio de los huesos de macro, y mesomamíferos, así como su mineralización, muy por debajo de la de conchas de moluscos. Lógicamente todo ello depende del método de recuperación y tratamiento del sedimento y, en el caso que nos ocupa, ha hecho que la estimación de «biomasa» en este sector de la fauna resultase superflua. Por contra, el pequeño tamaño de los huesos de peces ha hecho que se recuperasen casi completos en casi todos los casos, aunque aquí es posible que un alto número de fragmentos se hayan perdido como consecuencia del método de muestreo. Por todo ello, la muestra de peces no parece estrictamente comparables con las de mamíferos y moluscos.

En los moluscos, la mayor correspondencia entre NR y NMI se debe, lógicamente, al menor número de elementos esqueléticos que posee cada individuo. A pesar de todo, la fragmentación es acusada y se manifiesta de modos más sutiles. Así, el bajo porcentaje de conchas/valvas completas es sólo el 4'2% del NR total y ello, unido a la ínfima presencia de restos de mejillón (0'5% del NR) hablan de una acusada fracturación de los esqueletos. Por otra parte, el bajísimo número de fragmentos (4'7%) en relación al número de individuos/valvas fragmentadas nos indican la existencia

de un sesgo en la recuperación de este sector de la fauna en el yacimiento.

Por todas estas razones, a pesar de contar con una muestra faunística nada despreciable en cuanto a su diversidad taxonómica (19 taxones en su mayoría específicos), los datos que comentamos a continuación deben ser valorados adecuadamente de acuerdo con una historia tafonómica que, aunque compleja, parece que ha creado la suficiente distorsión de las biocenosis originales como para hacernos desconfiar de los datos obtenidos.

#### IV. DISCUSION

La práctica totalidad de la fauna parece producto de consumo (grupo tafonómico n.º 1 de GAUTIER, 1987). Quizás alguno de los taxones de moluscos pudo haber tenido otra función además de la exclusivamente alimentaria (por ejemplo, la púrpura) y es posible que otros se hayan incorporado a la tanatocenosis como consecuencia de una actividad recolectora de origen desconocido (por ejemplo, el yelmo es una especie de fondos profundos que pudo haberse recolectado en la arena conchífera de la playa. No parece razonable pensar que se haya podido capturar o recolectar de modo activo). En cualquier caso, el componente no alimentario parece elemento marginal de la asociación. Todo ello concuerda con la información contextual disponible, la cual parece indicar que nos hallamos ante el basurero de una zona del asentamiento definida por la actividad industrial (FERNANDEZ OCHOA, com. verb.).

Por lo que se refiere a moluscos, la recolección parece centrada en una costa rocosa, ya que el berberecho (2% del NR de moluscos) es la única especie comestible de fondo arenoso. Incluso si las proporciones reales de los taxones se viesan muy alteradas, y estamos pensando en la más que probable infrarrepresentación del mejillón, la anterior hipótesis parece firme. Esta hipótesis se complementa con la presencia de peces, como la brótola y la maragota, propias de fondos rocosos.

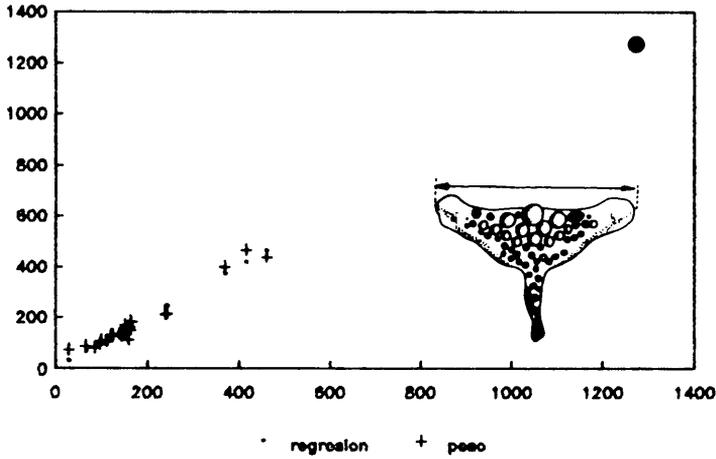
La recolección de moluscos, centrada en la zona intermareal de una costa rocosa, se complementa con una pesca litoral tanto bentónica (brecas y samas además de las especies antes mencionadas) como ocasionalmente pelágica (caballa/estornino). La época de aparición de la caballa en aguas cantábricas queda restringida a los meses de mayor benignidad climática en la actualidad, por lo que suponemos que representa un dato de naturaleza estacional a tener en cuenta a la hora de perfilar la estrategia de asen-

tamiento y explotación de recursos. Este dato, además, podría venir reforzado por la presencia de la sama de pluma. La especie es desconocida en la actualidad en el Cantábrico, siendo frecuente en Canarias y zonas circundantes, por lo que creemos que su presencia, además de reforzar la idea de estacionalidad, podría ser un dato a tener en cuenta de cara a establecer una mayor benignidad climática en la zona (al menos en las aguas litorales) durante la época que consideramos. El hecho de que se trate de una especie de carne no grasa refuerza la noción de autoctonía frente a hipótesis menos parsimoniosas (por ejemplo, resultado del comercio). Las restantes especies, piscícolas, malacológicas y domésticas existen en la actualidad en la zona, si bien algunos otros peces, como el abadejo, tienden a ser más frecuentes durante los meses más fríos del año (LOZANO REY, 1960).

Un dato que nos ha llamado la atención ha sido la talla de algunos de estos peces. Así, por ejemplo, la estimación de talla de la maragata (60 cm) supera los valores que en la actualidad se ofrecen para esta especie (WHITEHEAD *et al.*, 1986) (Figura 2). Algo parecido ocurre con la sama de pluma y ello nos hace pensar en un recurso menos sobreexplotado de lo que se encuentra en la actualidad, dato por otra parte nada chocante. Esta hipótesis parece confirmarse independientemente gracias a los abundantes restos de tritón. Esta especie, de bajo NMI pero alta contribución a la dieta del yacimiento en función de su elevada talla, es considerada una exquisitez en muchas zonas, lo que ha determinado su práctica extinción en amplios sectores del litoral. Desconocemos si los romanos o los pobladores indígenas apreciaban la carne de este molusco, pero no podemos desligar su abundancia relativa de las tallas elevadas de peces antes comentadas.

Lógicamente, a pesar de todo, el peso de la contribución a la dieta recae sobre la fauna doméstica de la que ya comentamos algo en el anterior apartado. Su dominación en cuanto a pesos, debería ser corregida, ya que la relación «esqueleto: carne» es muy distinta de la de moluscos (Figura 3). A pesar de todo, parece que los habitantes de la antigua colonia de Gigia dispusieron de un gran repertorio de alimentos de origen animal, dato éste que contrasta con el de muchos otros asentamientos romanos en la Península.

### regresion mfi.a.— peso



### regresion mfi.a.— talla

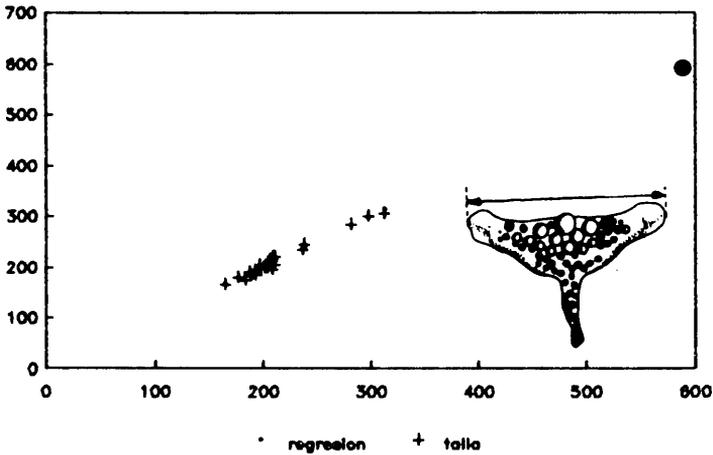


FIGURA 2.—Estimación de la talla (Longitud standard) y peso del ejemplar de maragota (*Labrus bergylta*) recuperado en la Plaza del Marqués, inferidos a partir de la regresión de ambos parámetros sobre la anchura máxima del faringeo inferior (mfi. a.) con los datos de los ejemplares de nuestra colección comparativa ROSELLÓ & CAÑAS (en prensa). Los valores estimados del ejemplar en cuestión aparecen en el ángulo superior derecho de ambas gráficas. ●

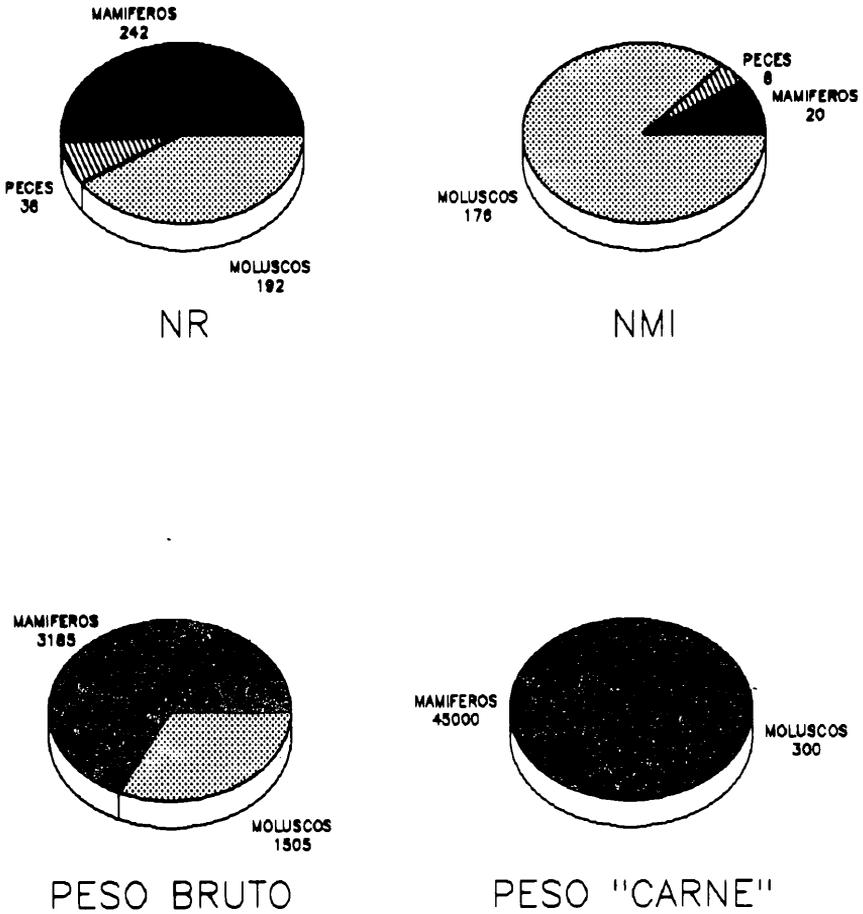


FIGURA 3.—Valoración comparativa de abundancias de los tres conjuntos de fauna recuperada en la Plaza del Marqués. Los negligibles pesos de los restos de peces nos obligan a eliminarlos a la hora de evaluar las «biomasas». Nótese la diferente representatividad de cada categoría según utilicemos un criterio u otro de evaluación. Los pesos brutos tienden a inducir a error por cuanto el esqueleto supone, aproximadamente, el 7% del peso total de un cuadrúpedo inferior a los 100 Kg. mientras que el peso del esqueleto del molusco bivalvo o gasterópodo representa entre el 70-90% del peso comestible del animal. De ahí la necesidad de proporcionar pesos corregidos, más fiel reflejo de la contribución real de cada grupo a la dieta.

## V. CONCLUSIONES

El análisis de fauna evidencia, por una parte, una enorme diversidad taxonómica que habla de una asociación animal de origen primordialmente dietario, así como de una serie de factores que sesgan la representatividad específica de los distintos grupos. En muchos aspectos las tres submuestras (mamíferos, peces y moluscos) no sólo parecen directamente comparables sino que posiblemente sean reflejos muy distorsionados de la realidad pretérita.

A pesar de ello, la detección de una serie de consistencias dentro de la asociación (especies de fondos rocosos, estacionales, grandes tallas, etc...) permiten avanzar una serie de hipótesis que pretendemos sirvan de base para futuros estudios arqueozoológicos, tanto en sus aspectos paleobiológicos como en los paleoculturales.

El hecho de haber recuperado restos de peces de pequeño tamaño, la aparición de una serie de piletas, así como la detección de áreas de actividad industrial en la periferia de este supuesto basurero, hacen presumir la existencia de un mayor número de taxones, especialmente peces, caso de haber cribado el sedimento. Sin duda estos taxones habrían servido para perfilar más adecuadamente las características ocupacionales del asentamiento analizado. Confiamos en que el presente trabajo anime a la consecución de la investigación arqueológica en este rico e importante yacimiento asturiano.

## VI. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Carmen Fernández Ochoa la confianza demostrada al encargarnos el estudio de esta fauna. A ella y a Paloma García agradecemos igualmente el suministro de información complementaria que nos ha permitido comprender el marco arqueológico en el que nos desenvolvíamos. Este estudio se ha beneficiado de un proyecto de la DGICYT (PB87-0796).

## VII. BIBLIOGRAFIA

ALTUNA, J. (1980): Historia de la domesticación en el País Vasco desde los orígenes a la romanización. *Munibe*, 32 (1/2): 1-163.

CLASON, A. T. (1972): Some remarks on the use and presentation of archaeozoological data. *Helinium*, XII: 140-153.

DRIESCH, A. von den (1972): Osteoarchaeologische Untersuchungen auf der Iberischen Halbinsel. *Stüdien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*, 3.

FERNÁNDEZ OCHOA, C. (en prensa): Las excavaciones en la Plaza del Marqués (Gijón, Asturias). Campaña de 1991.

GAUTIER, A. (1987): Taphonomic groups. How and why?. *Archaeozoologia*, II.

LOZANO REY, L. (1960): Peces Fisoclistos. Tercera Parte. Memorias de la Real Academia de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales de Madrid. Serie de Ciencias Naturales. T. XIV.

MIGUEL, J. (1987): Estudio comparado de las faunas de vertebrados asociados a yacimientos Holocénicos Ibéricos: Implicaciones paleoeconómicas, cronológico-culturales, tafonómicas y metodológicas de los informes faunísticos. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid. (Sin publicar).

MORALES, A. (1976): Contribución al estudio de las faunas mastozoológicas asociadas a yacimientos prehistóricos españoles. Tesis Doctoral, Universidad Complutense. (Sin publicar).

MORALES, A., y C. LIESAU (en prensa): Plaza del Marqués (Gijón): Los mamíferos de la factoría romana.

MORALES, A., y R. MORENO (1992): Peña Negra (Alicante): Efectos de la recuperación parcial de muestras en arqueozoología. *Archaeofauna*, 1: 1-12.

MORENO, R. (en prensa): Estudio del conjunto malacológico de la Plaza del Marqués (Cimadevilla, Gijón). Campaña de 1991.

ROSELLÓ, E., y J. M. CAÑAS (en prensa): Plaza del Marqués (Gijón, Asturias): Análisis de la ictiofauna.

WHITEHEAD, P. J. P.; M. L. BAUCHOT; J. C. HUREAU; J. NIELSEN & E. TORTONESE (1986): *Fishes of the North-Eastern Atlantic and Mediterranean* (3 Vols.). U.N.E.S.C.O., París.

## ANALISIS DE LOS PLIEGUES DE FLEXION PALMAR EN NAVIEGOS

J. E. EGOICHEAGA (\*)

N. EGOICHEAGA (\*)

**SUMMARY:** *The transversal and transverse palm creases are studied in 100 men and 100 women from Navia (Asturias, Spain). Six main types have been described: the transversal creases (types 0 and 1), typical transverse creases (type 5), the transitional form (type 4), and the aberrant forms (types 2 and 3) of the transverse crease or four fingers crease (S4d).*

*We have found a frequency of 71.50 per cent transversal crease and of 28.5 per cent transverse crease in the hands sample. In the bearers of different transverse crease types a frequency of 38.0 per cent has been found, and a frequency of bearers of the typical transverse crease of 1.0 per cent has been found in Navia population.*

*The study of the association between the different types on both hands, shows that bearers of symmetrical creases are more numerous (86.0%) than bearers of no symmetrical ones (14.0%); although the lateral differences are not statistically significant, except for 0 and 2 types in men.*

*The transverse creases frequency is higher in women (40.0%) than men (36.0%), and sexual differences are statistically significant on type 2, more frequent in men than women, and type 3 which is more common in women palms than men ones.*

*Comparing the frequency of typical transverse crease of Navia's people with other Spanish populations we have been found that Navia population frequency is more less than the rest, whilst the Pallars Sobirá population frequency is highest.*

---

(\*) Dpto. de Biología de Organismos y Sistemas. Unidad de Antropología. Universidad de Oviedo.

## INTRODUCCION

En el análisis de la variabilidad inter e intra poblacional, la Antropobiología recurre a la descripción utilizando caracteres hereditarios tanto morfológicos como fisiológicos, citogenéticos o moleculares. Entre los caracteres morfológicos utilizados más frecuentemente están un conjunto de ellos relacionados con formaciones tegumentarias tales como la pigmentación de la piel, textura, estructura, longitud, sección y pigmentación del tallo capilar, dermatóglifos, densidad de las glándulas sudoríparas activas, pliegues, etc. Desde antiguo los morfólogos pusieron su atención en los diferentes tipos de pliegues de flexión presentes en la palma de las manos y plantas de los pies, pero no será hasta los trabajos de SCHAEUBLE (1933) cuando se llegó al conocimiento de la existencia de un condicionante genético de estos pliegues. Los trabajos de este autor pusieron de manifiesto, asimismo, que los pliegues de flexión hacen su aparición entre el segundo y cuarto mes de vida intrauterina, más o menos cuando se diferencian también los dermatóglifos.

A pesar del nombre de pliegues de «flexión» con el que fueron designados, autores tales como KIMURA *et al.* (1990) mantienen que su desarrollo es independiente de los movimientos de flexión de la palma, y que van apareciendo a lo largo de los distintos estadios del desarrollo embrionario. De acuerdo con el trabajo de KIMURA *et al.* (1990), el primer pliegue palmar que aparece (Fig. 1) es el «surco tenar» (TC) o «pliegue del pulgar» (Sp), que lo hace durante la octava semana, y los más tardíos son el «pliegue transverso distal» (PTC) o «pliegue de los tres dedos» (S3d) y el «pliegue transverso proximal» (PTC) o «surco de los cinco dedos» (S5d). Ya en 1925 POCH había manifestado que los pliegues de la palma no hacían su aparición todos al mismo tiempo, de forma que el primero en diferenciarse era el del dedo pulgar (o Surco del tenar según la nomenclatura de KIMURA y KITAGAWA, 1986) y que posteriormente iban haciendo su aparición el resto. También se debe a este autor la observación de que cada uno de los pliegues no se formaba de una vez, sino en etapas, de manera que inicialmente el pliegue aparece diseñado por varios segmentos que paulatinamente se irán uniendo a medida que transcurre el proceso ontogenético; así, por ejemplo, el surco de los cinco dedos (S5d) se forma a partir de dos tramos, mientras que el de los tres dedos (S3d) lo hace a partir de tres segmentos.

En 1953 TILLNER puso de manifiesto el hecho de que en algunos individuos se producían fusiones o transformaciones de los pliegues palmares «típicos», dando lugar a nuevas formas. Así, el llamado «pliegue de los cuatro dedos» (S4d) que se extiende desde el borde ulnar al radial en la región distal de la palma, se forma a partir de una transformación del surco de los tres dedos (S3d), o del surco de los cinco dedos (S5d), según este autor, de manera



FIGURA 1

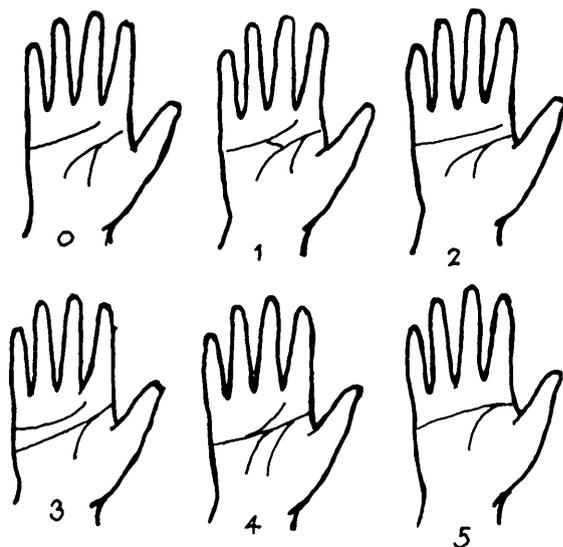


FIGURA 2

que en el primer caso el S4d se compone de una parte intensamente desarrollada del segmento del S3d correspondiente al dedo índice, de forma que el pliegue se hace muy transversal, extendiéndose desde el borde ulnar al radial en vez de ir a morir a la segunda área interdigital (II CID), como es lo frecuente, dando lugar de esta manera al llamado «pliegue transverso distal» o «surco distal de los cuatro dedos» y, en cuyo caso, los surcos del pulgar (Sp) y el de los cinco dedos (S5d) reducen notablemente su desarrollo. En el segundo de los casos el S4d surge, según TILLNER (1953), de la fusión del S5d y el Sp, dando lugar al «surco proximal de los cuatro dedos». Otras formas del «pliegue de los cuatro dedos» no permiten una fácil interpretación acerca del proceso concreto de modificación, ya que implican a los tres pliegues «típicos», tal como ocurre con el llamado «pliegue de transición de los cuatro dedos», en el que todo parece como si se hubiesen fusionado el S3d, el S5d y el Sp para dar lugar a un S4d con una rama distal que

tiende a morir en el segundo campo interdigital (II CID) y otras dos ramas proximales que se extienden hacia el centro de la palma, la una y bordeando el área tenar la otra. Finalmente, el llamado «pliegue palmar transverso típico» o también mal llamado «pliegue simiesco», es una forma del S4d que aparece como un pliegue único, muy horizontal, extendido desde el borde ulnar al radial y fusionado, en el primer campo interdigital (I CID), con la porción distal del surco del pulgar.

El surco de los cuatro dedos no es habitualmente considerado como «normal», a pesar de la relativamente frecuente presencia del mismo en individuos sanos, ya que se asocia clínicamente con ciertas patologías, tal como en el síndrome de LANGDON-DOWN (ERNE, 1953), (TURPIN y LEJEUNE, 1953), o con ciertas afecciones constitucionales como la debilidad mental, la esquizofrenia o las cardiopatías congénitas (MOUQUIN *et al.*, 1956).

Aunque la mayoría de los autores están de acuerdo en la heredabilidad de los pliegues palmares, no existe unanimidad en relación con el grado de determinación genética de los mismos.

WENDT (1958) se ocupó del problema de la concordancia y discordancia en gemelos, encontrando que la proporción de pares discordantes en GMZ era del 8,5%, mientras que en los GDZ era del 22,7%. Por su parte, TILLNER (1954), en un análisis de genealogías familiares, puso de manifiesto la certeza del componente hereditario en la determinación de los pliegues palmares, al mismo tiempo que la evidencia de que los factores hereditarios no determinan por sí solos el cuadro de los surcos de la mano y, con toda probabilidad, ni siquiera de modo predominante. Basándose en el cuidadoso examen de las impresiones palmares TILLNER concluye que se heredarían los fragmentos o tramos de los pliegues palmares radial, ulnar y mediano, más bien que el fenotipo del pliegue. Los recientes trabajos de KIMURA *et al.* (1990) parecen apoyar estos puntos de vista. El período de la gradual aparición de los pliegues palmares durante el desarrollo coincide con el momento crítico del desarrollo de numerosas malformaciones y anomalías determinadas por la interacción de factores intra y/o extrauterinos, que alteran la formación de los pliegues «normales» originando alguna de las formas del pliegue transversal que aparece asociado a ciertos fenotipos.

La cuestión en torno a las causas que originan la intensidad de la totalidad de los surcos o pliegues de la palma fue tratada por H. DE BRUNNER (1957), I. DE BRUNNER (1957), WENDT (1959) y,

más recientemente, otros autores, comprobándose ciertas diferencias relacionadas con el sexo y la edad, así como la heterolateralidad bimanual, en especial para ciertos tipos de pliegues palmares como el S4d. Las diferencias poblacionales para la frecuencia del S4d fueron estudiadas por diversos autores, y JORDAN y PONS (citados por WALTER, 1957) encontraron para una muestra de españoles del NE una frecuencia del 3,43%; LESTRANGE (1967) encontró para los franceses una frecuencia del 2,86%; VRYDAGH-LAOU-REUX (1967) halló entre la población belga que un 2,7% de los varones y el 2,57% de las mujeres eran portadores del S4d «típico»; CHAMLA y SAHLY (1973) encontraron en una muestra de tunecinos una frecuencia para el S4d del 3,9% en varones y del 4,56% en mujeres; MAXIA, COSSEDDU, FLORIS y VONA (1957) encontraron una frecuencia del 2,28% del S4d «típico» en sardos, y nosotros (EGOCHEAGA, 1978) encontramos para los asturianos una frecuencia para las diferentes formas del pliegue transversal del 11,67% y para el S4d «típico» del 2,53%, sin que los asturianos presentaran diferencias estadísticamente significativas ni para el sexo ni para la edad, y sólo algunas formas del S4d presentaron diferencias bimanuales.

Las anteriores consideraciones ponen de relieve el interés del análisis de las frecuencias de los diferentes tipos de pliegues palmares en los estudios bioantropológicos.

## MATERIAL Y METODO

La muestra aquí estudiada consta de 200 individuos de ambos sexos (100V + 100F) de edades comprendidas entre los 11 y los 14 años, aparentemente sanos, no emparentados entre sí, naturales del concejo de Navia y de ascendencia asturiana.

En el cuadro número 1 se recoge el detalle de los frecuencias porcentuales de ascendientes procedentes de los distintos municipios de la región, pudiéndose apreciar que la frecuencia más alta corresponde al concejo de Navia, y que el partido judicial de Luarca, al que pertenece el concejo de Navia, aporta el 92,84% del total de ascendientes de la muestra, dato que apunta no sólo al arraigo geográfico de la misma, sino también a la existencia de una importante endogamia de la población naviega, dado que en la selección de los individuos de la muestra la condición impuesta fue su ascendencia asturiana y no necesariamente naviega.

CUADRO NUM.1:-PROCEDECENCIA DE LOS ASCENDIENTES.

PARTIDO JUDICIAL	AYUNTAMIENTO	NUM.DE ASCENDIEN.	FRECUENCIA PORCENTUAL
Avilés	Aviles	4	0,56±0,28
Cangas de Onís	Cangas de Onís	1	0,14±0,14
Grado	Cudillero	6	0,84±0,34
	Grado	7	0,98±0,37
	Muros del Nalón	1	0,14±0,14
	Pravia	2	0,28±0,20
Lena	Aller	1	0,14±0,14
Cangas del Narcea	Cangas del Narcea	6	0,84±0,34
	Tineo	7	0,98±0,37
Gijón	Carreño	1	0,14±0,14
	Gijón	2	0,28±0,20
Laviana	S.Martín del Rey Aurelio	2	0,28±0,20
Luarca/Valdés	Boal	12	1,68±0,48
	Castropol	8	1,12±0,39
	Coaña	74	10,36±1,14
	El Franco	17	2,38±0,57
	Grandas del Salime	3	0,42±0,24
	Illano	2	0,28±0,20
	Luarca/Valdés	67	9,38±1,09
	Navia	427	59,80±1,83
	Pesoz	1	0,14±0,14
	S.Martín de Oscos	3	0,42±0,24
	Tapia de Casariego	13	1,82±0,50
	Taramundi	5	0,70±0,31
	Vegadeo	4	0,56±0,28
	Villayón	27	3,78±0,71
Mieres	Mieres	3	0,42±0,24
Siero	Siero	3	0,42±0,24
Oviedo	Oviedo	5	0,70±0,31
TOTALES		714	99,98

El análisis de los pliegues palmares se realiza sobre impresiones de la palma obtenidas por el mismo procedimiento que para el estudio dermatoglífico, no siendo recomendable la observación directa, dificultada tanto por las características del propólitus como por la imposibilidad de dedicarle, en caso necesario, el tiempo suficiente para la reflexión y correcta clasificación de los pliegues, así como una posible revisión posterior. La clasificación tipológica de los pliegues palmares ha sido discutida ampliamente por distintos autores y se dispone de diferentes clasificaciones, desde la de POCH (1925) a la de KIMURA *et al.* (1990), sin embargo, a efectos de análisis poblacionales, resulta recomendable distinguir entre las condiciones de: «presencia de pliegue transverso» y «ausencia de pliegue transverso». La ausencia de pliegue transverso es lo que vamos a convenir en denominar «condición normal», y no tomaremos en consideración la variabilidad individual con la que se presenten cada uno de los pliegues S3d, S5d y Sp, pero sí la de las distintas formas del S4d. A estos efectos, adoptaremos la clasificación propuesta por VRYDAGH-LAUREUX (1976), que distingue seis tipos de surcos o pliegues Palmares (Fig. 2) y en la que la condición «normal» corresponde a los tipos 0 y 1; mientras que los tipos 2, 3, 4 y 5 representan las variaciones del «pliegue transverso» o «surco de los cuatro dedos» (S4d). El tipo 2 corresponde a la modificación del S3d, que pierde su arco, se hace más transversal y no muere en el II CID sino en el I CID. El tipo 3 resulta de la modificación del S5d al perder éste su arco y extenderse hacia la posición media del borde ulnar. El tipo 5 ó «pliegue transverso típico» resulta de la sustitución de los pliegues S3d y S5d por otro que ocupa una posición intermedia y se extiende desde el borde ulnar al radial de la palma, pudiendo presentar una ramificación proximal que podría ser interpretada como un resto del Sp. Finalmente, el tipo 4 representa una forma «intermedia» del S4d, una especie de anastomosis de los tres pliegues principales que aparecen unidos, pero en donde es posible distinguir un pliegue continuo desde el borde ulnar al radial.

A efectos de agrupamiento clasificatorio, los seis tipos de pliegues pueden reducirse a los cuatro grupos siguientes:

- 1— Formas normales (tipos 0 y 1).
- 2— Pliegue transverso típico (tipo 5).
- 3— Pliegue transverso de transición (tipo 4).
- 4— Formas aberrantes (tipos 2 y 3).

**CUADRO NUM.2:- FRECUENCIAS PORCENTUALES PALMARES DEL PLIEGUE PALMAR EN NAVIEGOS**

PORTADORES EN UNA O DOS MANOS	VARONES	MUJERES	VARONES + MUJERES
FORMAS NORMALES	72,50±3,16	70,50±3,22	71,50±2,26
FORMAS DE TRANSICION	3,50±1,30	3,00±1,21	3,25±0,89
FORMAS ABERRANTES	23,00±2,98	26,50±3,12	24,75±2,16
FORMA TÍPICA	1,00±0,70	-	0,50±0,35
NÚMERO DE PALMAS	200	200	400

**CUADRO NUM.3:- FRECUENCIAS PORCENTUALES PALMARES DE LOS TIPOS DEL PLIEGUE PALMAR PARA CADA MANO Y PARA AMBAS REUNIDAS, EN VARONES DE NAVIA.**

TIPOS	MANO DERECHA	MANO IZQUIERDA	AMBAS MANOS
0	36,00±3,39	34,00±3,35	70,00±3,24
1	1,50±0,86	1,00±0,70	2,50±1,10
2	14,00±3,47	10,50±2,17	17,50±2,69
3	6,00±2,37	2,50±1,10	5,50±1,61
4	2,50±1,10	1,00±0,70	3,50±1,30
5	-	1,00±0,70	1,00±0,70
NUMERO DE PALMAS	100	100	200

**CUADRO NUM.4:- FRECUENCIAS PORCENTUALES PALMARES DE LOS TIPOS DE PLIEGUE PALMAR PARA CADA MANO Y PARA AMBAS MANOS REUNIDAS, EN VARONES DE NAVIA.**

TIPOS	UNA MANO	AMBAS MANOS	UNA O AMBAS
0	4,00±0,39	66,00±3,35	70,00±3,24
1	1,50±0,86	1,00±0,70	2,50±1,10
2	4,50±1,47	13,00±2,38	17,50±2,69
3	0,50±0,50	5,00±1,54	5,50±1,61
4	2,50±1,10	1,00±0,70	3,50±1,30
5	1,00±0,70	-	1,00±0,70
NUMERO DE PALMAS	200	200	200

## ANALISIS DE LOS RESULTADOS

En el presente trabajo nos proponemos el análisis de las frecuencias de los pliegues principales de la palma en una muestra de navegos, al objeto de mejorar el conocimiento antropológico de esta población de asturianos del occidente que presenta características peculiares respecto a su morfología dermatoglífica (EGOCHEAGA y PEREZ SUAREZ, 1990, 1991) y comparar los resultados con los obtenidos para una muestra representativa de la población general de asturianos autóctonos (EGOCHEAGA, 1978).

En el cuadro número 2 se recogen las frecuencias porcentuales de palmas portadoras de pliegues «normales» y «transversos», dispuestos para cada sexo y para el conjunto de los sexos. Se observa que las formas «normales», menos frecuentes en las mujeres que en los varones, representan el 71,5% de la muestra, mientras que las formas del pliegue «transverso» solamente se encuentran en el 28,5% de las palmas. La forma típica del S4d se presenta con una frecuencia muy baja (0,5%), siendo, en cambio, abundantes las formas aberrantes del surco transverso (24,75%) presentes en ambas manos de los individuos.

En el cuadro número 3 se recogen las frecuencias porcentuales palmares de los distintos tipos de pliegue palmar para cada mano y para el conjunto de las manos. Se observa que las frecuencias más altas corresponden al tipo 0 en ambas manos, aunque es ligeramente superior la frecuencia en la mano derecha (36%) que en la izquierda (34%). A la frecuencia del tipo 0 sigue la del tipo 2, para el que la frecuencia más alta corresponde a las manos izquierda (10,5%). El resto de los tipos ya no superan la frecuencia del 2,5%.

En el cuadro número 4 se puede observar que el tipo 0 es más frecuente que se presente en ambas manos (66%) que en una sola (4%), y lo mismo se puede decir para los tipos 2 y 3; mientras que los tipos 1, 4 y 5 aparecen más frecuentemente en una sola de las manos de los individuos.

El cuadro número 5 recoge las frecuencias porcentuales de las diferentes formas de asociación bimanual de los seis tipos de pliegues palmares analizados. Se observa que las frecuencias más altas se dan para la presencia del tipo 0 en ambas manos (66%). Frecuencias altas se dan también para el tipo 2, donde el 13% de los individuos presentan simetría bimanual; mientras que el 4% aso-

**CUADRO NUM.5:-FRECUENCIAS PORCENTUALES DE PORTADORES DE LAS DIFERENTES FORMAS DE ASOCIACION DEL PLIEGUE PALMAR EN VARONES DE NAVIA.**

D/I	0	1	2	3	4	5
0	66,00±4,74	1,00±0,99	4,00±1,96	-	-	1,00±0,99
1	1,00±0,99	1,00±0,99	1,00±0,99	-	-	-
2	-	-	13,00±3,36	-	1,00±0,99	-
3	1,00±0,99	-	-	5,00±2,18	-	-
4	-	-	3,00±1,71	-	1,00±0,99	1,00±0,99
5	-	-	-	-	-	-

**CUADRO NUM.6:-FRECUENCIAS PORCENTUALES PALMARES DE LOS DIFERENTES TIPOS DE PLIEGUE PALMAR DISPUESTOS PARA EL ANALISIS DE LA ASIMETRIA BIMANUAL EN VARONES DE NAVIA.**

TIPOS	MANO DERECHA	MANO IZORDA	t	PROBABILIDAD
0	36,00±3,39	34,00±3,35	0,42	0,6 < P < 0,7
1	1,50±0,86	1,70±0,70	0,45	0,6 < P < 0,7
2	7,50±1,86	10,50±2,17	1,05	0,2 < P < 0,3
3	2,50±1,10	2,50±1,10	0	-
4	2,50±1,10	1,00±0,70	1,15	0,2 < P < 0,3
5	-	1,00±0,70	1,43	0,1 < P < 0,2

**CUADRO NUM.7:-FRECUENCIAS PORCENTUALES PALMARES DE LOS TIPOS DEL PLIEGUE PALMAR PARA CADA MANO Y PARA AMBAS REUNIDAS, EN MUJERES DE NAVIA.**

TIPOS	MANO DERECHA	MANO IZQUIERDA	AMBAS MANOS
0	35,50±3,34	36,00±3,39	69,50±3,26
1	0,50±0,50	0,50±0,50	1,00±0,70
2	3,00±1,21	3,50±1,30	6,50±1,74
3	10,50±2,17	9,50±2,07	20,00±2,83
4	2,50±1,10	0,50±0,50	3,00±1,21
5	-	-	-
NUMERO DE PALMAS	100	100	200

cion el tipo 2 en la mano izquierda con el tipo 0 en la derecha, lo que contrasta fuertemente con la frecuencia de la asociación inversa, dado que ninguno de los individuos presenta el tipo 2 en la mano derecha con el tipo 0 en la izquierda. El tipo 3 presenta su frecuencia más alta para la forma de asociación simétrica (5%). El tipo 5, cuando aparece, lo hace de preferencia en la mano derecha. El tipo 1 se presenta con frecuencias muy bajas, tanto en la forma simétrica como en asociación con los otros tipos de pliegue palmar. En resumen, se puede señalar que los pliegues de flexión palmar aparecen más frecuentemente en asociación simétrica (86%) que en asimétrica (14%), y que la única diferencia que se confirma estadísticamente es la existente para la distinta combinación mano derecha/mano izquierda de los pliegues de los tipos 0 y 2 ( $t = 2,04$ ;  $gl = 198$ ;  $0,05 < P < 0,02$ ).

#### *Análisis de las diferencias bimanuales en varones*

En el cuadro número 6 se disponen las frecuencias porcentuales de los diferentes tipos de pliegue transverso, dispuestas para cada mano, al objeto de facilitar el análisis de la heterolateralidad manual. Se puede observar que las diferencias bimanuales más importantes se dan para el tipo 2, seguidas de las que presentan los tipos 0 y 4. Sin embargo, ninguna de estas diferencias bimanuales alcanzan la significación estadística.

Al analizar las frecuencias de asociación bimanual de los tipos de pliegue (cuadro número 5) ya se señaló la diferencia existente para los tipos 0 y 2, así como que es la única diferencia bimanual que presenta significación estadística.

#### *Frecuencia de pliegues palmares en mujeres*

En el cuadro número 7 se recogen las frecuencias porcentuales de los tipos de pliegue palmar para cada mano por separado y para el conjunto de las dos manos en las mujeres de Navia. Se puede observar que los tipos 0 y 2 son más frecuentes en la mano izquierda que en la derecha, mientras que los tipos 3 y 4 aparecen más veces en la mano derecha que en la izquierda, sin que las diferencias se confirmen estadísticamente en ningún caso.

En el cuadro número 8 se presentan las frecuencias porcentuales de la presencia de los diferentes tipos de pliegue palmar en una sola mano (heterolateralidad), en ambas manos (simetría bimanual), así como la frecuencia global de cada tipo de pliegue. Se

**CUADRO NUM.8:--FRECUENCIAS PORCENTUALES PALMARES DE LOS TIPOS DEL PLIEGUE PALMAR PARA CADA MANO Y PARA AMBAS REUNIDAS, EN MUJERES DE NAVIA.**

TIPOS	UNA MANO	AMBAS MANOS	UNA O AMBAS
0	8,50±1,97	61,00±3,45	69,50±3,26
1	1,00±0,70	-	1,00±0,70
2	2,50±1,10	4,00±1,39	6,50±1,74
3	6,00±1,68	14,00±2,45	20,00±2,83
4	2,00±0,99	1,00±0,70	3,00±1,21
5	-	-	-
NUMERO DE PALMAS	200	200	200

**CUADRO NUM.9:--FRECUENCIAS PORCENTUALES DE PORTADORES DE LAS DIFERENTES FORMAS DE ASOCIACION DE LOS TIPOS DE PLIEGUE PALMAR, EN MUJERES DE NAVIA.**

D / I	0	1	2	3	4	5
0	61,00±4,88	1,00±0,99	2,00±1,40	3,00±1,71	-	-
1	1,00±0,99	-	-	-	-	-
2	1,00±0,99	-	4,00±1,96	1,00±0,99	-	-
3	6,00±2,37	-	1,00±0,99	14,00±3,47	-	-
4	3,00±1,71	-	-	1,00±0,99	1,00±0,99	-
5	-	-	-	-	-	-

**CUADRO NUM.10:--FRECUENCIAS PORCENTUALES PALMARES DE LOS DIFERENTES TIPOS DEL PLIEGUE PALMAR, DISPUESTOS PARA EL ANALISIS DE LA ASIMETRIA BIMANUAL EN MUJERES DE NAVIA.**

TIPOS	MANO DERECHA	MANO IZQDA	t	PROBABILIDAD
0	33,50±3,34	36,00±3,39	0,53	0,6 < P < 0,7
1	0,50±0,50	0,50±0,50	0	-
2	3,00±1,21	3,50±1,30	0,28	0,7 < P < 0,8
3	10,50±2,17	9,50±2,07	0,33	0,7 < P < 0,8
4	2,50±1,10	0,50±0,50	1,67	0,05 < P < 0,1
5	-	-	-	-

aprecia que el tipo 0 aparece más frecuentemente en ambas manos de un individuo que en combinación con otro tipo de pliegue, al igual que ocurre entre los varones. Asimismo, es posible observar que el tipo 4 aparece más frecuentemente en combinación con otros tipos que en ambas manos del mismo individuo, diferencia que, sin embargo, no presenta significación estadística ( $t = 1,36$ ;  $gl = 198$ ;  $P > 0,1$ ). Asimismo, llama la atención la frecuencia relativamente alta (14%) con la que el pliegue de tipo 3 se presenta en ambas manos de un mismo individuo, siendo además el tipo de pliegue transverso más frecuente en las mujeres.

En el cuadro número 9 es posible comprobar algunos de los detalles anteriormente señalados, así como la distribución de frecuencias de asociación individual de los diferentes tipos de pliegues. Se observa, aparte de las asociaciones simétricas, que las frecuencias de asociación asimétrica o de heterolateralidad bimanual más altas se dan para el tipo 3 en la mano derecha y el tipo 0 en la izquierda (6%), lo que representa el doble de la asociación inversa (tipo 0 mano derecha/tipo 3 mano izquierda). También es de reseñar la relativamente alta frecuencia de asociación entre los tipos 0 y 4 cuando el primero está en la mano izquierda y el segundo en la derecha; mientras que la forma inversa no se da en la muestra estudiada.

#### *Análisis de las diferencias bimanuales en mujeres*

En el cuadro número 10 se recogen las frecuencias porcentuales palmares de los seis tipos de pliegues, dispuestas para cada mano al objeto de permitir el análisis de las diferencias bimanuales. Se observa que el pliegue de tipo 0 tiende a ser más frecuente en la mano izquierda que en la derecha y, aunque con valores menores de la frecuencia, se puede decir lo mismo para el tipo 2, mientras que los tipos 3 y 4 se presentan más frecuentemente en la mano derecha que en la izquierda. Ninguna de las diferencias bimanuales se confirman mediante el test-t de significación estadística.

#### *Análisis de las diferencias sexuales en navegos*

En lo que antecede se han señalado algunas diferencias sexuales respecto a las frecuencias de alguno de los tipos de pliegue palmar. En el cuadro número 11 se recogen las frecuencias palmares de cada uno de los seis tipos de pliegue, dispuestas para el análisis de las diferencias sexuales. Se aprecia que las diferencias más

**CUADRO NUM. 11:** -FRECUENCIAS ABSOLUTAS, PARA EL CONJUNTO DE LAS MANOS, DE LOS TIPOS DEL PLIEGUE PALMAR EN NAVIEGOS, DISPUESTAS PARA EL ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS SEXUALES.

TIPOS	VARONES	MUJERES	V + F	$\chi^2$
0	140	139	279	0,0042
1	5	2	7	1,24
2	35	13	48	9,76
3	11	40	51	16,93
4	7	6	13	0,06
5	2	0	2	1,97
TOTAL	203	200	400	29,96

**CUADRO NUM. 12:** -FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y PORCENTUALES DE LAS FORMAS DEL PLIEGUE PALMAR TRANSVERSO, DISPUESTAS PARA EL ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS SEXUALES EN NAVIEGOS.

PORTADORES EN 1 Ó 2 MANOS	VARONES		MUJERES		t	PROBABILIDAD
	FREC.ABSOL.	FREC.PORCEN.	FREC.ABSOL.	FREC.PORCEN.		
FORMA TÍPICA	2	2,00±1,40	0	-	-	-
FORMAS DE TRANSICIÓN	6	6,00±2,37	5	5,00±2,18	0,31	0,7 <P< 0,8
FORMAS ABERRANTES	28	28,00±4,99	35	35,00±4,77	1,01	0,3 <P< 0,4
TOTALES	36	36,00±4,80	40	40,00±4,90	0,58	0,5 <P< 0,6

**CUADRO NUM. 13:** -FRECUENCIAS PORCENTUALES, PARA EL CONJUNTO DE MANOS Y PARA CADA SEXO, DE LOS TIPOS DEL PLIEGUE PALMAR DISPUESTOS PARA EL ANÁLISIS INTERPOBLACIONAL EN ASTURIANOS.

TIPOS DE PLIEGUE	ASTURIANOS DE NAVIA		POBLACION GENERAL	
	VARONES	MUJERES	VARONES	MUJERES
0	70,00±3,34	69,50±3,26	90,15±1,30	89,20±1,39
1	2,50±1,10	1,00±0,70	1,70±0,56	2,00±0,63
2	17,50±2,69	6,50±1,74	1,33±0,50	0,80±0,40
3	5,50±1,61	20,00±2,83	3,22±0,77	5,80±1,05
4	3,50±1,30	3,00±1,21	1,70±0,56	1,40±0,53
5	1,00±0,70	-	1,89±0,59	0,80±0,40
TOTALES	200	200	528	500

importantes las aporta el tipo 3, mucho más frecuente en las mujeres navegas (20%) que en los varones (5,5%), seguido del tipo 2, más frecuente en los varones (17,5%) que en las mujeres (6,5%).

Se calcula el valor «ji-cuadrado» para el conjunto de los tipos de pliegue palmar en las manos mediante el método recomendado por K. MATHER (1971), contrastando la independencia de las dos clasificaciones según el tipo de pliegue. El valor total de «ji-cuadrado» (29,96) es muy elevado a causa de la importante diferencia de los tipos 2 y 3, por lo que la probabilidad, para 5 grados de libertad, de encontrar sólo por azar un valor de  $X^2$  igual o mayor es de 0,0005, lo que confirma la existencia de diferencias sexuales para las formas aberrantes del pliegue transverso.

Asimismo, se comprueba que el pliegue transverso típico se presenta más frecuentemente en varones (1%) que en mujeres (0%).

En el cuadro número 12 se disponen las frecuencias absolutas y porcentuales, para el conjunto de las dos manos y para cada sexo, de los distintos tipos de pliegue palmar. Se observa, una vez más, que las formas aberrantes del S4d (tipos 2 y 3) son las que presentan las frecuencias más altas; sin embargo, aquí no se confirma la significación estadística de la diferencia sexual ( $t = 1.01$ ;  $gl = 198$ ;  $0,3 < P < 0,4$ ), como consecuencia de que son de distinto signo las diferencias sexuales para cada uno de los tipos, lo que enmascara el resultado cuando se tratan conjuntamente, y ello es un buen ejemplo de cómo el método empleado en el análisis de los datos puede conducir a una interpretación errónea del proceso en estudio.

#### *Comparación de los navegos con la población general asturiana*

En el cuadro número 13 se disponen las frecuencias porcentuales, para el conjunto de las manos y para cada sexo, de los tipos de pliegue palmar correspondientes a las muestras de navegos y población general asturiana. Se observa que los navegos se apartan del comportamiento de la población general asturiana especialmente por lo que respecta a los tipos 0, 2 y 3.

Para el tipo 0 los navegos de ambos sexos presentan frecuencias notablemente más bajas que los individuos de la muestra representativa de la población general asturiana, mientras que para los tipos 2 y 3 son los navegos los que aportan frecuencias más altas, especialmente por lo que respecta al sexo masculino, en el tipo 2, y al femenino, en el tipo 3, en relación con los respectivos sexos de la población general.

**CUADRO NUM.14:-FRECUENCIAS ABSOLUTAS PARA EL CONJUNTO DE MANOS Y SEXOS DE LOS TIPOS DEL PLIEGUE PALMAR DISPUESTAS PARA EL ANÁLISIS INTERPOBLACIONAL EN ASTURIANOS.**

TIPOS DE PLIEGUE	FRECUENCIAS			x <sup>2</sup>
	NAVIA	POBL.GENERAL	TOTALES	
0	279	922	1201	13,61
1	7	19	26	0,02
2	48	11	59	83,26
3	51	46	97	29,03
4	13	16	29	4,07
5	2	14	16	1,91
TOTALES	400	1028	1428	131,90

**CUADRO NUM.15:-FRECUENCIAS PALMARES ABSOLUTAS Y PORCENTUALES DE LOS TIPOS DEL PLIEGUE PALMAR,DISPUESTAS PARA EL ANÁLISIS DE LAS DIFERENCIAS ENTRE ASTURIANOS.**

TIPOS DE PLIEGUE	NAVIEGOS		POBL.GENER.		t	PROBABILIDAD
	FREC.ABS.	%	FREC.ABS.	%		
FORMAS NORMALES	286	71,50±2,26	941	91,54±0,87	8,28	P << 0,001
S4d TÍPICO	2	0,50±0,35	14	1,36±0,36	1,72	0,05 < P < 0,1
FORMAS DE TRANSICION	13	3,25±0,89	16	1,56±0,39	1,86	0,05 < P < 0,1
FORMAS ABERRANTES	99	24,75±2,16	57	5,54±0,71	8,46	P << 0,001
TOTALES	400	100	1028	100	-	-

**CUADRO NUM.16:-FRECUENCIAS PORCENTUALES DE PORTADORES DEL PLIEGUE TRANSVERSO TÍPICO (S4d) EN ESPAÑOLES.**

POBLACIONES	N	VARONES	MUJERES	V + F	AUTORES
ASTURIANOS (NAVIA)	100V+100F	2,00±1,40	-	1,00±0,70	EGOCHEAGA, 1992
ASTURIANOS (POBL.GENER.)	264V+250F	3,41±1,12	1,60±0,79	2,53±0,69	EGOCHEAGA, 1978
ARAGONESES (JACETANIA)	138V+122F	2,90±1,43	1,64±1,15	2,31±0,93	FAÑANÁS, 1990
CATALANES (POBL.GENER.)	390V+105F	3,85±0,97	1,90±1,33	3,43±0,82	JORDAN Y PONS, 1957
CATALANES (BARCELONA)	403V+513F	3,23±0,88	1,36±0,51	2,18±0,48	HERNANDEZ, 1983
CATALANES (PALLARS)	78V+92F	5,13±2,50	5,43±2,36	5,29±1,72	PONS et al, 1986

El tipo 4 presenta, igualmente, frecuencias más elevadas entre los navegos que entre la población general asturiana, pero aquí las diferencias no son tan considerables como para los tipos 0, 2 y 3.

Los tipos 1 y 5 presentan frecuencias similares en ambas muestras. Siendo el tipo 5 más frecuente entre los varones que entre las mujeres.

En el cuadro número 14 se disponen los datos para la realización del test de la  $X^2$  al objeto de contrastar la independencia de las dos clasificaciones muestrales. Se observa que la población de Navia se diferencia del promedio de los asturianos por lo que respecta a la frecuencia de los tipos de pliegue palmar ( $X^2 = 131,90$ ;  $gl = 5$ ;  $P < 0,0005$ ), lo que por otra parte parece confirmar lo también observado en relación con la morfología dermatoglífica (EGOCHEAGA y PEREZ SUAREZ, 1990 y 1991).

En el cuadro número 15 se recogen las frecuencias absolutas y porcentuales de las formas de pliegue palmar dispuestas para el análisis de las diferencias inter-poblacionales en asturianos. Se comprueba que las «formas normales» son más frecuentes en la población general asturiana que en los navegos, mientras que las «formas aberrantes» del pliegue transversal lo son entre los navegos, aspectos que diferencian netamente a ambas poblaciones.

#### *Comparación de los navegos con otras poblaciones*

En el cuadro número 16 se recogen los datos correspondientes a las frecuencias porcentuales de portadores de pliegue transversal típico en seis poblaciones españolas, lo que permite comprobar la variabilidad sexual e interpoblacional. Se observa que la frecuencia más alta para el tipo 5 la presentan los catalanes del Pallars Sobirá (PONS, LUNA, HERNANDEZ y MORENO, 1986), las que les aproximan más a los norteafricanos que al resto de los españoles. Valores muy altos se encuentran también en la muestra de catalanes estudiada por JORDAN y PONS (citados por WALTER, 1957), aunque con valores más próximos a los de las otras poblaciones españolas. Los valores más bajos los presentan los asturianos de Navia.

En todas las poblaciones españolas aquí consideradas, a excepción del Pallars Sobirá, son los varones los que presentan los valores más altos para la presencia del pliegue palmar transversal típico, situándose las mujeres en una frecuencia de alrededor del 50% más baja.

**CUADRO NUM.17:-FRECUENCIAS PORCENTUALES DE PORTADORES DEL  
PLIEGUE TRANSVERSO TIPICO EN DIFERENTES  
POBLACIONES EUROPIDAS.**

POBLACIONES	N	VARONES	MUJERES	V + F
HOLANDESES (van der WIEL, 1953)	1000V+1000F	2,90±0,53	1,60±0,40	2,25±0,33
ITALIANOS (Sardos, MAXIA, 1975)	808V+640F	2,75±058	1,72±0,51	2,28±0,39
FRANCESES (KHERUMIAN, 1957)	519V+310F	2,72±0,67	1,97±0,79	2,35±0,50
BELGAS (VRYDAGH, 1967)	663V+545F	2,71±0,63	2,57±0,68	2,64±0,68
RUMANOS (DUMITRESCU et al.1964)	535V+2659F	3,59±0,37	1,99±0,27	2,77±0,23
FRANCESES (LESTRANGE, 1966)	1264V+1634F	3,64±0,53	2,26±0,37	2,86±0,31
GRIEGOS (KUMARIS et al., 1953)	2587V+1054F	3,67±0,37	2,37±0,47	3,30±0,30
PORTUGUESES (ALMEIDA, 1960)	541V+415F	3,30±0,70	3,13±0,85	3,35±0,58
TURCOS (TUNAKAN, 1954)	120V+240F	4,17±1,82	2,86±1,08	3,46±0,96
TUNECINOS (CHAMLA et al., 1973)	1846V+2087F	3,90±0,45	4,56±0,46	3,97±0,31
TUNECINOS (EMBERGER et al.1970)	191V+208F	5,70±1,68	4,30±1,41	5,00±1,09
ARGELINOS (HANHART, 1936)	530V+F	-	-	7,90±1,17

Sólo para la frecuencia del pliegue transverso típico de los navegos se presentan diferencias estadísticamente significativas, respecto de la población general catalana representada por la muestra de JORDAN y PONS ( $t = 2,25$ ;  $gl = 693$ ;  $0,05 < P < 0,002$ ) y con los catalanes del Pallars Sobirá ( $t = 2,65$ ;  $gl = 368$ ;  $0,01 < P < 0,001$ ).

En el cuadro número 17 se recogen las frecuencias porcentuales de portadores de pliegue palmar transverso típico en algunas poblaciones de caucasoides. Se observa que existe un gradiente de aumento de las frecuencias desde las poblaciones del Norte y Centro de Europa (Nórdidos, Báltidos) hacia las situadas a ambas orillas del Mediterráneo (Mediterránidos), siendo particularmente altos los valores que HANHART (1936) encontró para los argelinos.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente trabajo se analizan las frecuencias de los distintos tipos de pliegue palmar en una muestra de asturianos del concejo de Navia (100V + 100F). Las diferentes formas de pliegue de flexión palmar se clasifican en 6 tipos (VRYDAGH-LAUREUX, 1976), los que pueden, a su vez, agruparse en «formas normales» (tipos 0 y 1) y «formas transversas» (2, 3, 4 y 5). Especialmente las «formas transversas» presentan variabilidad interpoblacional, lo que les da interés antropológico.

En los navegos, como en las demás poblaciones, las formas de «pliegue normal» son las más abundantes, presentándose en el 71,5% de las palmas, siendo, asimismo, más frecuentes entre los varones que entre las mujeres. De las distintas formas que se analizan del pliegue transverso o surco de los cuatro dedos (S4d), las más frecuentes entre los navegos son los tipos 2 y 3 ó «formas aberrantes» (24,75%) y las más raras corresponden a la «forma típica» del surco transverso (0,5%).

Para las diferencias bimanuales de los varones sólo se alcanza la significación estadística de las frecuencias de la distinta forma de asociación bimanual de los tipos 0 y 2. Para el sexo femenino no se confirma estadísticamente ninguna de las formas de asociación del tipo de pliegue. En ambos sexos son más frecuentes las asociaciones simétricas que las asimétricas.

Por lo que respecta a las diferencias sexuales, el tipo 3 es más frecuente entre las mujeres (20%) que entre los varones (5,5%), mientras que el tipo 2 aparece con mayor frecuencia en la palma de los varones (17,5%) que en las de las mujeres (6,5%). Sólo para

estos dos tipos del pliegue transverso las frecuencias presentan significación estadística para las diferencias sexuales.

Los naviegos difieren de los valores promedio de los asturianos, especialmente por lo que respecta a las frecuencias de los tipos 0, 2 y 3 del pliegue palmar. Mientras que para el tipo 0 los naviegos mantienen frecuencias más bajas que las de la población general asturiana, para los tipos 2 y 3 se sitúan por encima y ello se confirma mediante los test de significación estadística. Este comportamiento de los naviegos en relación con los pliegues palmares parece confirmar lo ya observado para los dermatóglifos (EGOCHEAGA y PEREZ SUAREZ, 1990 y 1991).

Cuando se comparan las frecuencias del pliegue transverso típico en aquellas poblaciones españolas en las que ha sido estudiado, se observa que son los naviegos los que presentan las frecuencias más bajas (1,0%), mientras que las más altas corresponden a la población pirenaico catalana del Pallars Sobirá (5,29%).

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- BRUNNER, H. (1957): *Evolution und Polarität in Primatenhand*. s. 47 Musterschmidt. Gotinga.
- BRUNNER, I. M. (1957): *Zur Morphologie der Transversalfurchen (Vierfingerfurchen)*. s. 52 Musterschmidt. Gotinga.
- EGOCHEAGA, J. E. (1978): *Análisis antropológico de los pliegues de la palma en asturianos*. Bol. I. D. E. A. (supl. Cien.), núm. 23: 55-87.
- EGOCHEAGA, J. E. y PÉREZ SUÁREZ, F. (1990): *Dermatoglifos palmares de los navegos*. Bol. Soc. Esp. Antrop. Biol., vol. 11: 49-79.
- EGOCHEAGA, J. E. y PÉREZ SUÁREZ, F. (1991): *Morfología dactiloglífica de los navegos*. Actas VI Congr. Esp. Antrop. Biol. (Bilbao, 1989), pp. 630-645.
- ERNE, H. (1953): *Über das Papillarleistensystem und die Palmarfurchen in Familien mit einem oder mehreren Fällen von Mongolismus und ein Beitrag zum Problem der Vierfingerfurchen*. Diss. Zurich.
- FAÑANÁS, L. (1990): *Pliegues de flexión palmar en una población del Pirineo Central*. Bol. Soc. Esp. Antrop. Biol., vol. 11: 23-31.
- FAÑANÁS, L.; MORAL, P. y BERTRÁN PETIT, J. (1991): *Palmar flexion creases in schizophrenia: a study of family history subgroups*. Intern. J. Anthrop., vol. 6/3: 239-242.
- HERNÁNDEZ, M. (1983): *Frecuencias de los tipos palmares en españoles*. Actas III Congr. Esp. Antrop. Biol. (Santiago de Compostela), t. I, pp. 366-372.
- KIMURA, S. y KITAGAWA, T. (1986): *Embryological development of human palmar, plantar, and digital flexion creases*. Anat. Rec., vol. 216: 191-197.
- KIMURA, S.; SCHAUMANN, B. A.; PLATO, Ch. C. y KITAGAWA, T. (1990): *Developmental aspects of human palmar, plantar, and digital flexion creases*. (en N. M. DURHAM y Ch. C. PLATO: *Trends in Dermatoglyphic Research*. Ed. Kluwer Acad. Publ. DORDRECHT), pp. 84-98.
- POCH, H. (1925): *Über Handlinien*. Mitt. Anthrop. Ges. Viena, vol. 55: 133.
- PONS, J.; LUNA, F.; HERNÁNDEZ, M. y MORENO, P. (1986): *Estudio antropológico en la comarca del Pallars Sobirà (Pirineo catalán)*. Trab. de Antrop., vol. XX/2: 289-300.
- SCHAEUBLE, J. (1933): *Die Entstehung der palmaren digitalen Trirradien*. z. Morph. Anthrop., vol. 31: 403.
- TILLNER, I. (1953): *Zur Entstehung der Vierfingerfurche*. z. Menschl. Vererb. y Konstit. Lehre, vol. 32: 56.
- TILLNER, I. (1954): *Über die Vierfingerfurche und ihre Übergangsformen, insbesondere bei Zwillingen*. Act. Genet. Med. (Roma), vol. 3: 50.
- TURPIN, R. y LEJEUNE, J. (1953): *Etude dermatoglyphique des paumes des mongoliens et leurs parents et germains*. La Semaine des Hôpitaux. Paris, t. 29/76: 3.954-3.967.
- VRYDAGH-LAUREUX, S. (1967): *Le pli palmaire transverse dans une population belge normale et chez 86 mongoliens*. Bull. Soc. Roy. Belge Anthrop. Préhist., vol. 78: 237-261.
- WALTER, H. (1957): *Zur inter-und intrarasischen Handfigkei der Vierfingerfurche*. Homo, vol. 8: 26-34.
- WENDT, G. G. (1958): *Zwillingsuntersuchungen über die Erbllichkeit der Handfurchung*. z. Menschl. Vererb. y Konstit. Lehre, vol. 34: 587.
- WENDT, G. G. (1959): *Untersuchungen an den Handfurchen des Menschen*. 276. Musterschmidt. Gotinga.

## ACTUALIZACION DEL CATALOGO DE LA COLECCION DE MAMIFEROS DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO

F. J. PÉREZ-BARBERÍA (\*)

R. RODRÍGUEZ-MUÑOZ

**RESUMEN:** *Se actualiza el catálogo de la Colección de Mamíferos de la Facultad de Biología de la Universidad de Oviedo. Este catálogo incluye restos óseos (calvarios y mandíbulas) de 2 órdenes, 3 familias y un total de 122 ejemplares de 6 especies: Canis lupus, Canis familiaris, Rupicapra pyrenaica parva, Cervus elaphus, Dama dama y Capreolus capreolus.*

**SUMMARY:** *A new catalogue of the Mammals Collection of the Facultad de Biología de la Universidad de Oviedo is presented. This catalogue includes skulls and jawbones of 2 orders, 3 families and an amount of 122 exemplaries of 6 species: Canis lupus, Canis familiaris, Rupicapra pyrenaica parva, Cervus elaphus, Dama dama and Capreolus capreolus.*

---

(\*) Facultad de Biología. Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo. 33071 Oviedo. Principado de Asturias. España.

---

**PALABRAS CLAVE:** Mamíferos. Colección. Catálogo. Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. Principado de Asturias. España.

**KEY WORDS:** Mammals. Collection. Catalogue. Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. Principado de Asturias. Spain.

---

Hasta el momento la información disponible sobre la Colección de Mamíferos de la Facultad de Biología de la Universidad de Oviedo se recopila en el trabajo de PÉREZ-BARBERÍA y RODRÍGUEZ-MUÑOZ (1991). En el presente catálogo se actualiza la información relativa al material incorporado a la colección durante 1991 y 1992. El catálogo comprende restos óseos (calvarios y mandíbulas) de seis especies, distribuidos de la siguiente forma:

<i>Canis lupus</i> .....	4
<i>Canis familiaris</i> .....	1
<i>Rupicapra pyrenaica parva</i> .....	83
<i>Cervus elaphus</i> .....	2
<i>Dama dama</i> .....	30
<i>Capreolus capreolus</i> .....	2

Cada pieza está etiquetada con una o dos letras (mayúsculas) indicativas del Orden sistemático, seguido de un número de tres dígitos que corresponde al ejemplar. Los códigos utilizados en esta actualización son: C = Carnívoros; AR = Artiodáctilos.

La información disponible se halla informatizada en una base de datos (DBASE III plus), cuyos campos han sido descritos en la publicación anterior, definiéndose a continuación aquellos que han sido incluidos en esta actualización:

**CODIGO:** Indica la referencia del ejemplar a que corresponde la etiqueta. Por ejemplo: C-008 = ejemplar número 8 del Orden Carnívora.

**FECHA:** Día / mes / año de recogida (cuando sea conocido).

**LOCALIDAD:** Nombre del pueblo, aldea o casería más cercana al lugar de recolección.

**MUNICIPIO:** Nombre del concejo o término municipal a que pertenece la localidad de recogida.

**LUGAR:** Topónimo del lugar en que se recolectó.

\* **CALVARIO (C):** Existencia (S) o ausencia (N) de calvario.

\* **MANDIBULA DERECHA (MD):** Existencia (S) o ausencia (N) de mandíbula derecha.

\* **MANDIBULA IZQUIERDA (MI):** Existencia (S) o ausencia (N) de mandíbula izquierda.

**SEXO (S):** Sexo del ejemplar; M = macho; H = hembra.

Los campos señalados con un asterisco son campos nuevos que no figuraban en la publicación anterior, incluyéndose entre paréntesis la abreviatura del campo utilizada en el listado. Para completar la información de este catálogo puede consultarse la base de datos en el Laboratorio de Zoología de la Facultad de Biología.

**CARNIVORA**

*Canis lupus*

**Canidae**

CODIGO	FECHA	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LUGAR	C	MD	MI	S
C-013	80			S <sup>a</sup> de la Bobia	S	N	N	
C-010	14/09/91		Aller	El Pando	S	S	S	H
C-011	18/03/92		Somiedo		S	S	S	
C-012	18/03/92		Somiedo		S	S	S	

**CARNIVORA**

*Canis familiaris*

**Canidae**

-CODIGO	FECHA	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LUGAR	C	MD	MI	S
C-009	17/10/91		Aller	Majada Río Finos	S	S	S	

**ARTIODACTYLA**

*Rupicapra pyrenaica parva* (1)

**Bovidae**

CODIGO	FECHA	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LUGAR	C	MD	MI	S
AR-067	24/07/91			La Tenebrosa	N	S	S	M?
AR-087	24/07/91			La Tenebrosa	N	S	S	M?
AR-125	15/09/91			Picos de Europa	N	S	S	M
AR-130	27/10/91		Aller		N	S	S	M
AR-065	04/10/91	Pola del Pino	Aller		N	S	S	H
AR-116	10/10/91		Amieva		N	S	S	
AR-129	23/10/91		Amieva		N	S	S	M
AR-109	14/09/91	Bulnes	Cabrales		N	S	S	M
AR-104	/ /		Caso		N	S	S	
AR-060	19/10/91		Caso		N	S	S	M
AR-127	24/10/91		Caso		N	S	S	M?
AR-117	26/10/91		Caso		N	S	S	
AR-073	21/03/92		Caso	Atambos	S	S	S	H
AR-089	11/09/91		Caso	La Verde	N	S	S	M
AR-075	21/03/92	Belerda	Caso	Braña Piñueli	S	S	S	H
AR-111	10/10/91	Belerda	Caso	La Cabriteria	N	S	S	M
AR-120	10/11/91	Belerda	Caso	La Cabriteria Fraya	N	N	S	
AR-069	21/03/92	Belerda	Caso	Vagarredonda	S	S	S	H
AR-076	20/04/92	Belerda	Caso	Vahmayor	S	S	S	H
AR-078	25/04/92	Belerda	Caso	Valle Argallosa	S	S	S	H
AR-071	25/04/92	Belerda	Caso	Valle Argallosa	S	S	S	H

ARTIODACTYLA

*Rupicapra pyrenaica parva* (2)

Bovidae

CODIGO	FECHA	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LUGAR	C	MD	MI	S
AR-082	20/04/92	Belerda	Caso	Xabugo	S	S	S	H
AR-081	26/04/92	Bezanes	Caso	Ancio	S	S	S	H
AR-068	26/04/92	Bezanes	Caso	Ancio	S	S	S	H
AR-121	21/08/91	Bezanes	Caso	Argayu del Llobu	N	S	S	M
AR-061	24/10/91	Bezanes	Caso	Argayu del Llobu	N	S	S	M
AR-090	14/09/91	Bezanes	Caso	Peña El Viento	N	S	S	H
AR-093	19/09/91	Bezanes	Caso	Peña El Viento	S	S	S	H
AR-091	02/10/91	Bezanes	Caso	Peña El Viento	N	S	S	M
AR-079	12/03/92	Bezanes	Caso	Xulió	S	S	S	H
AR-063	06/10/91	Busprid	Caso	Puente Piedra	N	S	S	H
AR-102	18/09/91	La Felguerina	Caso	Contorgán	N	S	S	H
AR-114	25/09/91	La Felguerina	Caso	Contorgán	N	S	S	M
AR-053	02/10/91	La Felguerina	Caso	Contorgán-Almagrera	N	N	S	M
AR-133	19/10/91	La Felguerina	Caso	Lago Ubales	N	S	S	M
AR-101	25/09/91	La Felguerina	Caso	Lago Ubales	N	S	S	M
AR-106	28/08/91	La Felguerina	Caso	Lago Ubales	N	S	S	M
AR-096	25/09/91	Nieves	Caso	Muniacos	N	S	S	M
AR-092	28/09/91	Nieves	Caso	Muniacos	N	S	S	M?
AR-103	19/10/91	Nozaleda	Caso	Poru Pintu	N	N	S	M
AR-094	11/09/91	Pendones	Caso	Tiatordos	N	S	S	M
AR-095	25/09/91	Pendones	Caso	Tiatordos	N	S	S	
AR-119	31/08/91	Pendones	Caso	Tiatordos	N	S	S	M
AR-134	03/01/91	Pendones	Caso	Vaga Abaxu	N	S	S	M
AR-113	19/09/91	Pendones	Caso	Vaga Abaxu	N	S	S	M
AR-066	25/08/91	Pendones	Caso	Vega Abaxu	N	S	S	
AR-057	07/90	Tarna	Caso	Canto del Oso	S	S	S	M
AR-110	05/01/91	Tarna	Caso	Cueto Negro	N	S	S	M
AR-097	26/10/91	Tarna	Caso	Cueto Negro	N	S	S	M
AR-136	28/09/91	Tarna	Caso	Cueto Negro	N	S	S	M
AR-137	08/08/91	Tarna	Caso	La Ablanosa	S	N	N	H
AR-072	27/04/92	Tarna	Caso	Las Torres	S	S	S	H
AR-080	14/03/92	Tarna	Caso	Montovio	S	S	S	H
AR-112	21/09/91	Tarna	Caso	Montovio	N	S	S	M
AR-074	27/04/92	Tarna	Caso	Montovio	S	S	S	H
AR-077	27/04/92	Tarna	Caso	Montovio	S	S	S	H
AR-084	22/03/92	Tarna	Caso	Requesada	S	S	S	H
AR-083	22/03/92	Tarna	Caso	Sopeñalve Moneo	S	S	S	H
AR-132	31/10/91	Tarna	Caso	S* Les Pries	N	S	N	M
AR-070	14/03/92	Tarna	Caso	Vega Teixeu	S	S	S	H
AR-055	16/10/91		Piloña	Valverde	N	S	S	M*
AR-058	10/92		Ponga		S	S	S	M
AR-122	02/10/91		Ponga		N	S	S	M
AR-126	03/10/91		Ponga		N	S	S	M?
AR-123	03/10/91		Ponga		N	S	S	M
AR-059	09/10/91		Ponga		N	S	S	M
AR-128	23/10/91		Ponga		N	S	S	M
AR-100	01/09/91		Ponga	Cazoli	N	S	S	M

**ARTIODACTYLA**                      *Rupicapra pyrenaica parva* (3)                      **Bovidae**

CODIGO	FECHA	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LUGAR	C	MD	MI	S
AR-099	10/08/91		Ponga	Cueto Ruguero	N	S	S	M
AR-098	17/08/91		Ponga	El Escalín	N	S	S	M
AR-115	02/11/91	Puente Agüera	Ponga	Canto Cabronero	N	S	S	
AR-085	25/09/91	Puente Agüera	Ponga	Canto Cabronero	N	S	S	M
AR-131	27/10/91	Puente Agüera	Ponga	Canto Cabronero	N	S	S	M
AR-056	25/08/91	Sobrefoz	Ponga	La Faeda	N	S	S	M
AR-135	11/09/91	Sobrefoz	Ponga	La Faeda	N	S	S	M
AR-062	17/08/91	Taranes	Ponga		N	S	S	M
AR-118	12/10/91	Víboli	Ponga	Monte Peloño	N	S	S	
AR-064	12/10/91		Sobrescobio	Pico Moroma	N	S	S	M
AR-124			Somiedo		N	S	S	M?
AR-054	28/08/91	La Peral	Somiedo		N	S	S	M
AR-108	05/09/91	La Peral	Somiedo	El Cornán	N	S	S	M
AR-105	11/09/91	La Peral	Somiedo	El Cornán	N	S	S	H
AR-086	26/09/91	Sabiencia	Somiedo	Vigaros	N	S	S	H

**ARTIODACTYLA**                      *Cervus elaphus*                      **Cervidae**

CODIGO	FECHA	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LUGAR	C	MD	MI	S
AR-004	91	Ortigosa	Laviana		N	S	S	H
AR-003	91	Ortigosa	Laviana		N	S	S	M

**ARTIODACTYLA**                      *Dama dama* (1)                      **Cervidae**

CODIGO	FECHA	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LUGAR	C	MD	MI	S
AR-027				Montes del Sueve	N	S	S	M
AR-010	2/10/89			Montes del Sueve	S	N	N	H
AR-012	3/10/89			Montes del Sueve	S	N	S	H
AR-049	6/10/89			Montes del Sueve	N	S	S	
AR-037	7/10/89			Montes del Sueve	N	S	S	M
AR-036	14/10/89			Montes del Sueve	N	S	S	M
AR-045	21/10/89			Montes del Sueve	N	N	S	M
AR-019	25/10/89			Montes del Sueve	S	N	S	H
AR-009	27/10/89			Montes del Sueve	N	S	N	
AR-011	1/11/89			Montes del Sueve	S	S	S	H

**ARTIODACTYLA**

*Dama dama* (2)

**Cervidae**

CODIGO	FECHA	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LUGAR	C	MD	MI	S
AR-051	3/11/89			Montes del Sueve	N	N	S	M
AR-013	6/11/89			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-018	8/11/89			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-048	10/11/89			Montes del Sueve	N	S	N	
AR-007	13/11/89			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-008	15/11/89			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-052	17/11/89			Montes del Sueve	N	S	S	M
AR-022	13/10/90			Montes del Sueve	N	S	S	M
AR-025	20/10/90			Montes del Sueve	N	S	S	M
AR-033	27/10/90			Montes del Sueve	N	S	S	M
AR-017	3/11/90			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-021	10/11/90			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-014	10/11/90			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-039	15/11/90			Montes del Sueve	N	S	S	H
AR-020	24/11/90			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-005	1/12/90			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-006	4/12/90			Montes del Sueve	S	N	N	H
AR-024	4/12/90			Montes del Sueve	N	S	S	H
AR-015	15/12/90			Montes del Sueve	S	S	S	H
AR-016	18/12/90			Montes del Sueve	S	S	S	H

**ARTIODACTYLA**

*Capreolus capreolus*

**Cervidae**

CODIGO	FECHA	LOCALIDAD	MUNICIPIO	LUGAR	C	MD	MI	S
AR-001	90		Valdés		S	S	S	M
AR-002	90		Valdés		S	S	S	M

## AGRADECIMIENTOS

A Jesús Ruiz, Angel Nuño y Gonzalo Mutuberría por su trabajo en el etiquetado del material.

## BIBLIOGRAFIA

PÉREZ-BARBERÍA, F. J. y RODRÍGUEZ-MUÑOZ, R. (1991): «Catálogo de la colección de mamíferos de la Facultad de Biología de la Universidad de Oviedo». *Bol. Cien. Nat. RIDEA*, 40: 21-51.

## CRUSTACEOS PARASITOS SOBRE TIBURONES BENTOPELAGICOS DEL TALUD CONTINENTAL ASTURIANO.

### 1. *Albionella longicaudata* (Hansen, 1923) (COPEPODA: LERNAEOPODIDAE)

CASTO L. FERNÁNDEZ-OVIES (\*)

**RESUMEN:** *Se han recogido varios ejemplares de Albionella longicaudata* (HANSEN, 1923) (Copepoda: Lernaepodidae), parásitos sobre el tiburón bento­pelágico *Centrophorus granulosus*, capturado sobre el talud continental asturiano entre los 1,143 y 1,368 metros de profundidad. Esta es la tercera cita mundial de la especie, y la primera en aguas españolas, procediendo las dos previas de aguas islandesas y japonesas, respectivamente, parasitando a otras especies del mismo género de tiburón. Con esta nueva cita se amplían, pues, tanto su distribución geográfica como el número de especies hospeda­doras. Se ofrece una breve descripción de las características morfológicas más sobresalientes de la especie.

**SUMMARY:** *Albionella longicaudata* (HANSEN, 1923) (Copepoda: Lernaepodidae) parasitic on the squaloid sharks of the genus *Centrophorus*, has been recorded off the coast of northern Spain on *C. granulosus*, caught at depths 1,143-1,368 m. This is its third record. The previous two records came from Icelandic and Ja­panese waters. The new record extends both the geographic and host range of this parasite. Descriptions of male and female morphological traits are given.

---

(\*) Apdo. Correos 404. 33400 Avilés. Asturias, España.

---

**PALABRAS CLAVE:** Crustacea. Parásitos. Copepoda. *Albionella*. Tiburones. *Centrophorus*. Mar Cantábrico.

**KEY WORDS:** Crustacea. Parásitos. Copepoda. *Albionella*. Tiburones. *Centrophorus*. Mar Cantábrico.

---

## INTRODUCCION

Entre los integrantes menos conocidos de la Fauna de nuestras costas se encuentran algunos miembros del gran grupo de los Crustáceos, cuyos hábitats y modos de vida no se corresponden con la imagen que habitualmente tenemos del grupo. Se trata de especies que se han adaptado a la vida parásita sobre otros organismos marinos (vertebrados e invertebrados), ya sea de modo facultativo o estricto, desarrollando a menudo notables adaptaciones morfológicas y fisiológicas que, muchas veces, en estado adulto les hacen perder todo parecido con lo que entendemos como un crustáceo típico.

Es éste el primero de una serie de tres artículos cuyo fin es el de dar a conocer algunos ejemplos de los grupos de crustáceos parásitos que podemos encontrar sobre los peces de nuestras costas, más concretamente sobre algunos tiburones bentopelágicos que habitan sobre nuestro talud continental, y despertar el interés sobre la biología de estos fascinantes seres que son importantes, no sólo desde el punto de vista estrictamente biológico sino, también, desde el comercial y el sanitario.

En este primer trabajo se describe *Albionella longicaudata* (HANSEN, 1923), especie de la familia Lernaeopodidae (Copepoda, Siphonostomatoida), que se ha encontrado como ectoparásito sobre la piel del tiburón bentopelágico *Centrophorus granulosus* (SCHNEIDER, 1801) (Familia Squalidae), conocida sólo por dos citas previas: Islandia en 1923 y Japón en 1956, sobre otras especies de *Centrophorus*, con lo que ésta constituye la tercera cita mundial y la primera en aguas españolas, así como sobre una nueva especie huésped.

## MATERIAL Y METODOS

El material utilizado en el presente trabajo consiste en 16 ejemplares (13 hembras adultas, siete de las cuales presentaban ovisacos y tres de ellas portando, cada una, un macho enano), recogidas de la piel de varios ejemplares del tiburón bentopelágico *Centrophorus granulosus*, capturados en el caladero de pesca «El Agudo de Fuera», estación P-2 (44° 01' N, 05° 49' W), entre 1,143-1,384 m de profundidad, durante la campaña de pesca experimental en aguas profundas CAP'88, organizada por el Centro de Experimentación Pesquera del Principado de Asturias, realizada durante el mes de mayo de 1988 (Fig. 1).

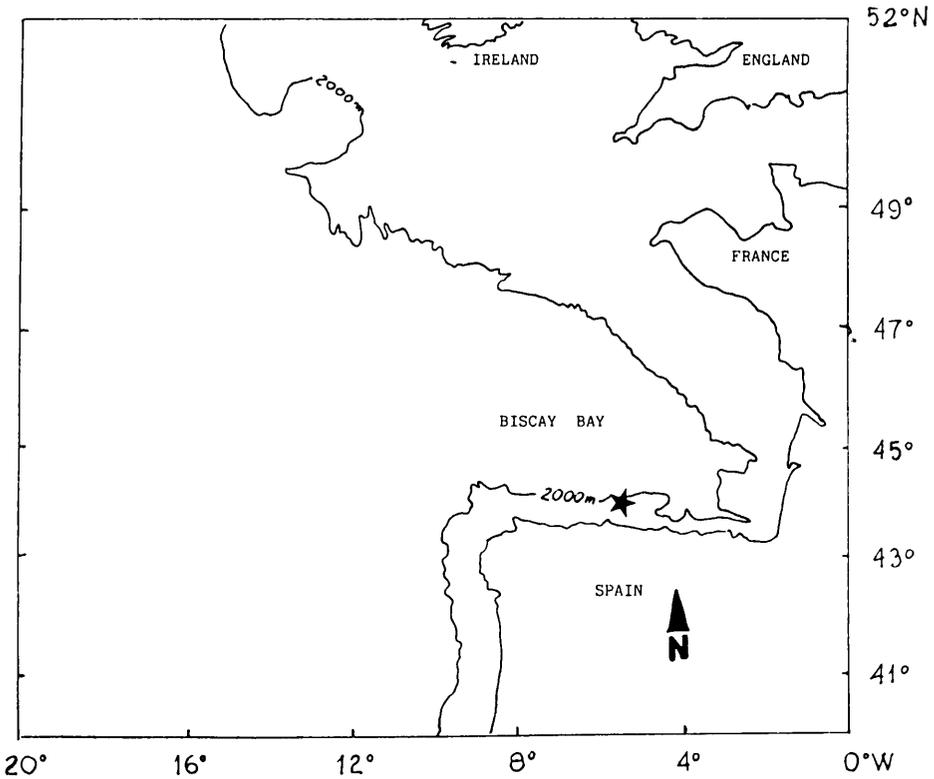


Fig. 1.—Area de recolección.

Todos los ejemplares fueron medidos (Tabla 1), fijados en formol al 4% y posteriormente transferidos a alcohol isopropílico (50%) para conservación. Una hembra y un macho fueron disecados y realizadas preparaciones permanentes sobre portaobjetos de vidrio usando gel de glicerina. Los dibujos se realizaron a la lupa binocular y al microscopio utilizando cámara clara y tubo de dibujo.

Los ejemplares se encuentran en la colección del autor, y algunos serán enviados a: The Pacific Biological Station (Dr. Z. Kabata), Smithsonian Institution (Dr. R. Cressey) y Museo Nacional de Ciencias Naturales (Dr. O. Soriano).

TABLA 1

Medidas de las características morfológicas de las hembras de *Albionella longicaudata*.

L. 2Mx	L. CTX	L. TR	L. PP	L. OS
53	3	7.5	7	16
40	2	7	roto	—
33	2	8	8	20
29	2	7.5	7.5	12
27	2	7	6	10.5
42	3	9	10	—
48	2.5	8	8	—
26	2	7	8	16
35	2.5	11	10	19
36	2.5	7	6.5	14
36	2	6.5	7	—
20	2.5	8	7	—

L. 2Mx; Longitud 2ª Maxila; L. CTX: Longitud cefalotórax; L. TR: Longitud tronco; L. PP: Longitud procesos posteriores; L. OS: Longitud ovisacos.

## RESULTADOS

Se han examinado 57 tiburones, de los que 40 resultaron estar infectados. La intensidad de la infección se considera alta (25 ó más parásitos por ejemplar) y los sitios principales de fijación eran las bases de las aletas dorsal y caudal, aunque también se encontraban sobre otras áreas del cuerpo del huésped. Aunque no se ha efectuado un estudio histológico del sitio de fijación, se han observado ulceraciones de la piel y, ocasionalmente, daños severos en las aletas.

### *Morfología de la hembra*

La hembra responde a la morfología típica del género *Albionella* (véase KABATA, 1979), con cefalotórax corto, algo aplanado, con un escudo dorsal, separado del tronco por un surco poco marcado. El tronco es alargado y ligeramente aplanado dorsoventralmente, siempre más largo que ancho, con procesos posteriores ventrales, cilíndricos, tan largos como el tronco. Cuando presentes, los ovisacos se disponen dorsalmente y su longitud es aproximadamente 2 veces la del tronco (Fig. 2).

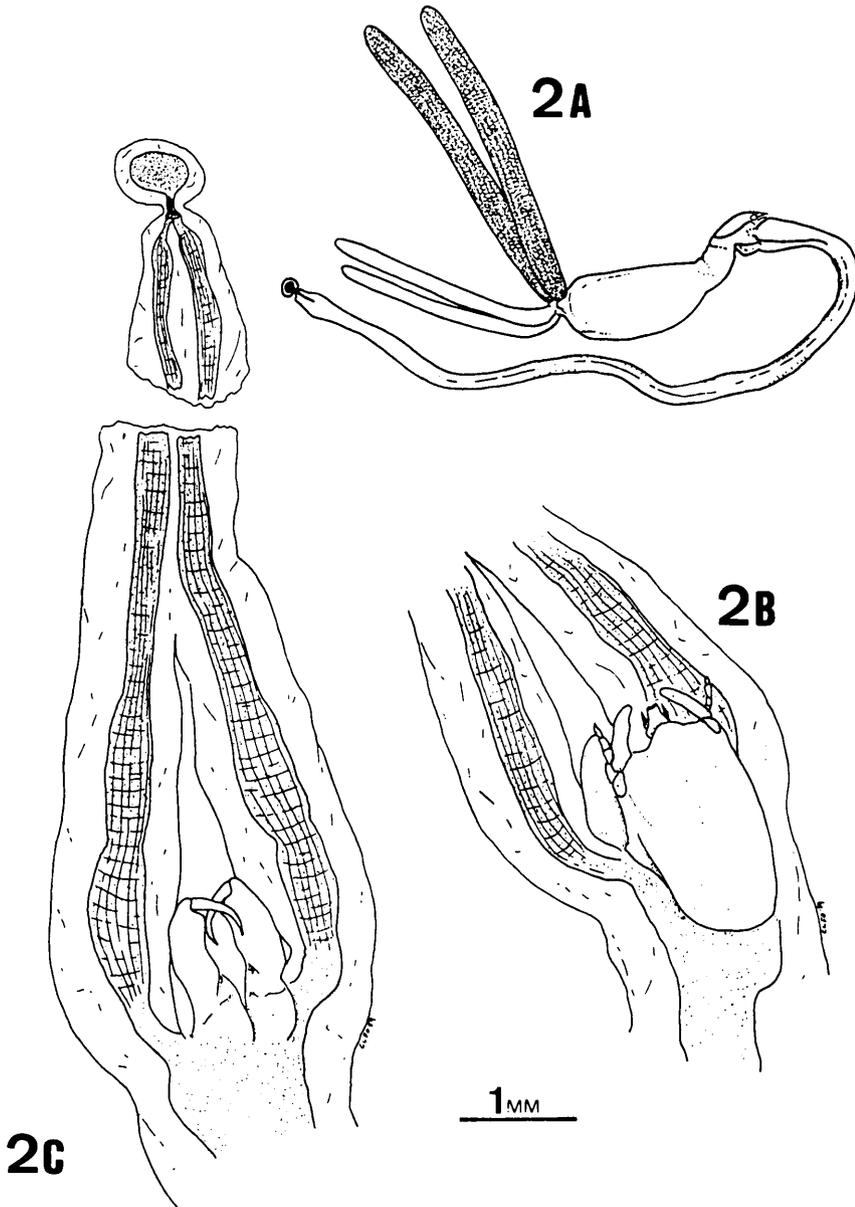
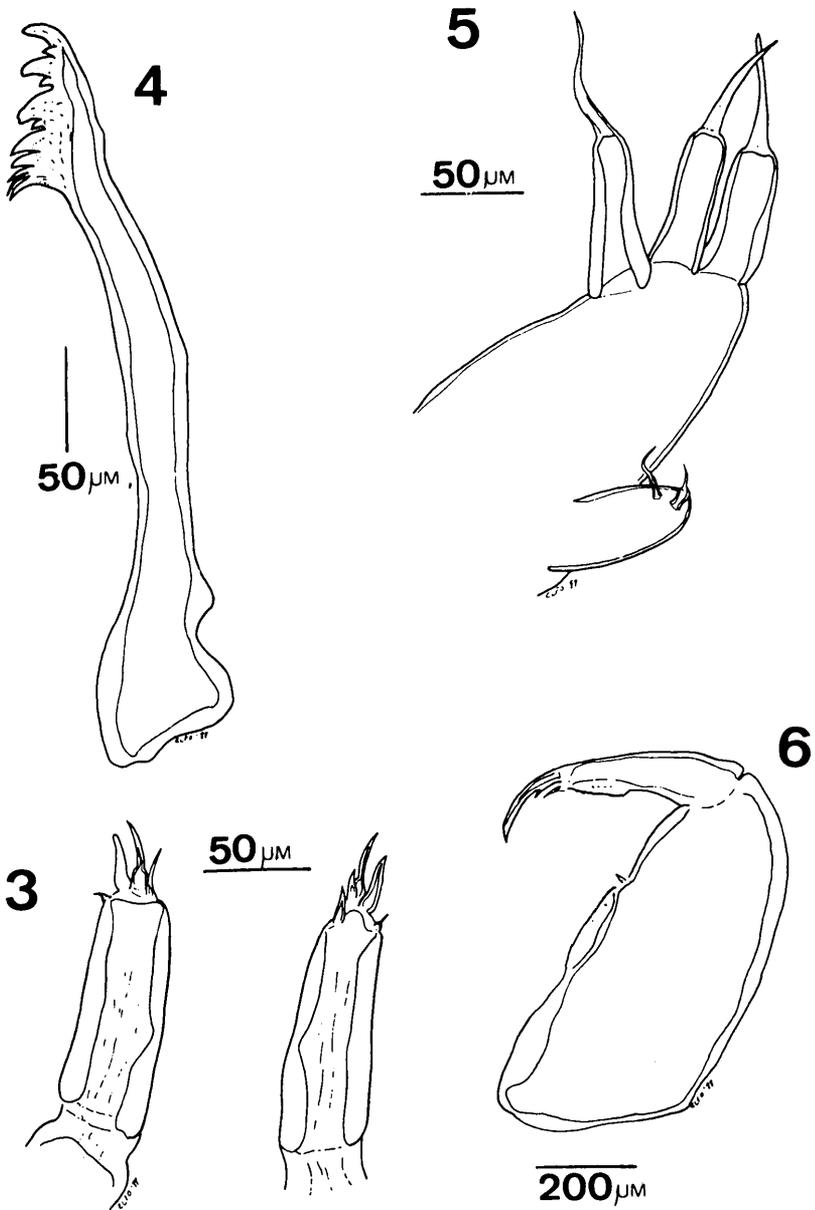
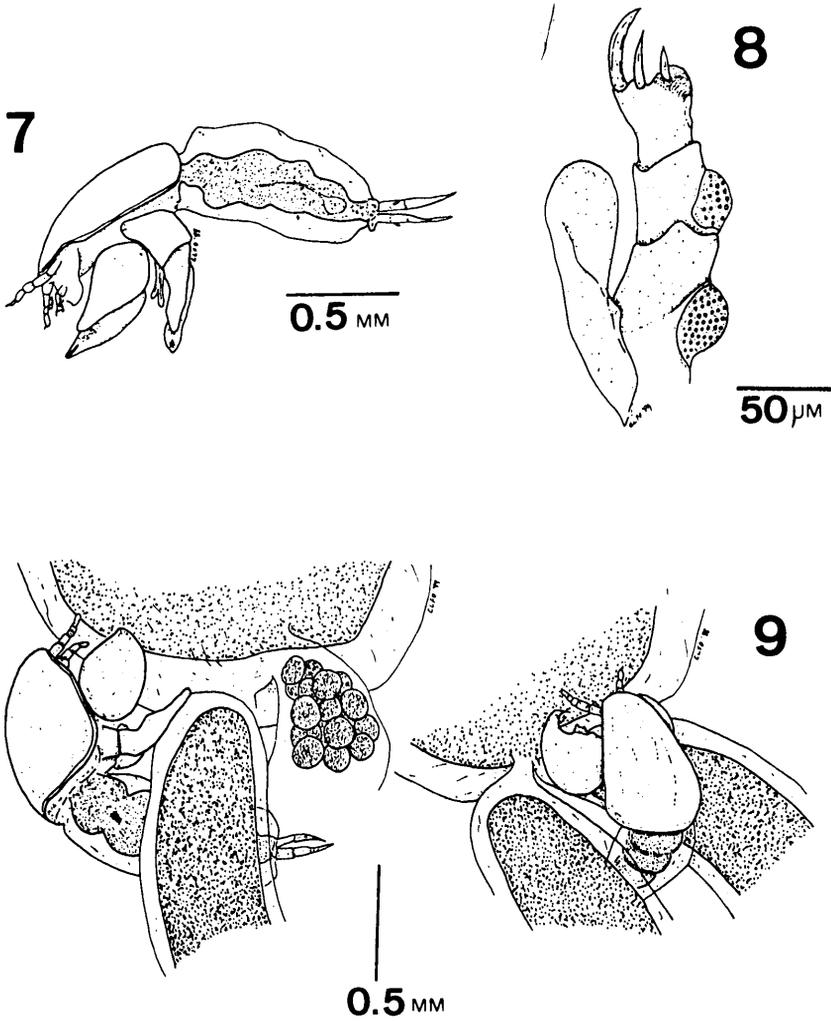


Fig. 2.—*Albionella longicaudata*, hembra. Fig. 2A, individuo completo, lateral; Fig. 2B, Cefalotórax, dorsal; Fig. 2C, Cefalotórax y segundas maxilas, ventral.



Figs. 3-6.—*A. longicaudata*, hembra. Fig. 3, primeras antenas, último artejo y armadura apical; Fig. 4, mandíbula, lateral; Fig. 5, primera maxila, lateral; Fig. 6, maxilípido, lateral.



Figs. 7-9.—*A. longicaudata*, macho. Fig. 7, individuo completo, lateral; Fig. 8, segunda antena, entera; Fig. 9, machos aferrados a las hembras.

La primera antena presenta cuatro segmentos, de los que el basal está ligeramente hinchado. Flagelo y solus presentes, y la armadura apical presenta un tubérculo, seda digitiforme, seda lisa, y complejo de dos sedas (Fig. 3).

La segunda antena presenta un gran exópodo unisegmentado. El endópodo es bisegmentado y el segmento distal posee un fuerte gancho, una seda lisa espiniforme y un proceso espiniforme.

Las mandíbulas poseen una fórmula dental P1 S1 P1 S1 P1 S1 B5, con los últimos tres dientes lisos y prominentes (Fig. 4).

La primera maxila lleva un exópodo lateral con 2 sedas, a veces 3; el endópodo presenta tres papilas terminales provistas de sedas relativamente largas (Fig. 5).

Segundas maxilas extremadamente largas, soldadas en casi toda su longitud. Bulla pequeña, redondeada, con manubrio corto (Fig. 2C).

Los maxilípedos son fuertes, con el área mixal armada con una seda distal muy corta y un grupo de espínulas. La subquela con un grupo de espínulas. Uña curvada, larga y aguda, con un pequeño diente secundario. Bárbula aproximadamente la mitad de larga que la uña (Fig. 6).

### *Morfología del macho*

Cefalotórax ligeramente inclinado ventralmente respecto del eje del tronco, con escudo dorsal y claramente separado del tronco. Este presenta un cierto número de surcos transversales, es ligeramente más largo que el cefalotórax, y posee dos largos urópodos, típicos del género, provistos de una seda basal (Fig. 7).

La primera antena es similar a la de la hembra en segmentación y armadura apical. La segunda antena es corta, de tipo primitivo, cuyo exópodo carece de seda terminal; el endópodo presenta un fuerte garfio, una seda espiniforme larga y lisa, y un proceso espiniforme prominente (Fig. 8).

Primera maxila similar a la de la hembra. Segunda maxila grande, fuerte, con dos tubérculos espinosos en el área mixal (Fig. 10). Maxilípedo bulboso, con una uña corta. Proceso bífido, con ramas largas y lisas (Fig. 11).

Los machos, como en todos los Lernaepodidae, son enanos y se encuentran aferrados en la parte posterior del tronco de la hembra, entre los procesos ventrales (Fig. 9).

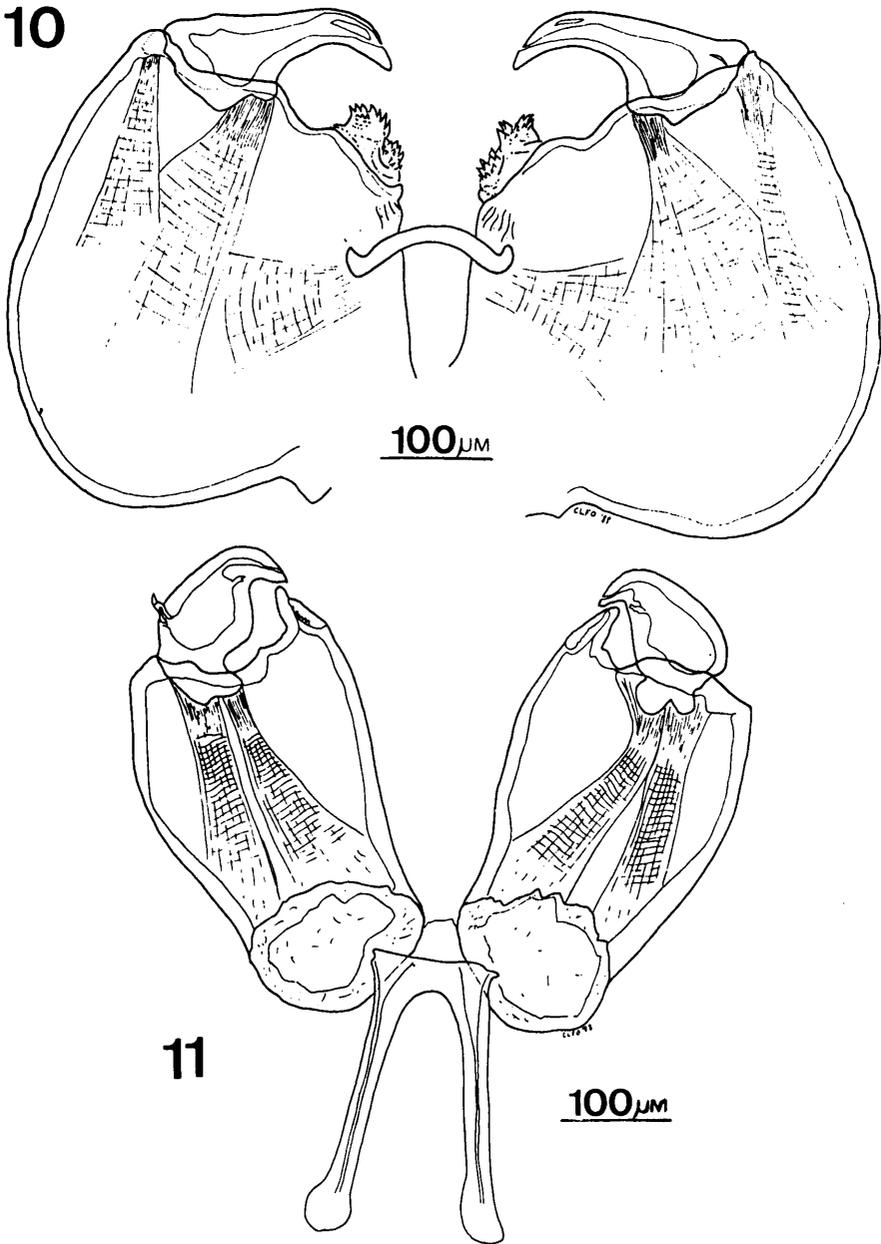


Fig. 10-11.—*A. longicaudata*, macho. Fig. 10, segundas maxilas, ventral; Fig. 11, maxilípedos y furca, ventral.

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

*Albionella longicaudata* ha sido encontrada previamente en sólo dos ocasiones: la primera en 1923, cuando fue descrita por HANSEN (como perteneciente al género *Lernaeopoda*), procedente de aguas islandesas y sobre el tiburón *Centrophorus squamosus*; la segunda treinta años más tarde en aguas japonesas (SHIINO, 1956), sobre otras especies de *Centrophorus* (*C. acus* y *C. atromarginatus*). Esto hace que la nuestra sea la tercera cita mundial, la primera en aguas españolas y sobre una nueva especie huésped (*C. granulatus*).

Aunque la morfología de las especies de *Albionella* es bastante uniforme (KABATA, 1979), *A. longicaudata* se identifica fácilmente por sus segundas maxilas, extraordinariamente largas y soldadas en casi toda su longitud (KABATA, 1986). Los ejemplares españoles son muy parecidos a los descritos por HANSEN (1923), procedentes de Islandia, y a los de Japón (SHIINO, 1956), salvo pequeñas diferencias que, no obstante, encajan dentro de las fronteras intraespecíficas.

Si bien considerada como una especie muy rara, debido principalmente a que su huésped —un género de tiburones de aguas profundas— no es objeto de pesca comercial, *A. longicaudata* probablemente sea mucho más común de lo supuesto hasta ahora, dada la amplitud de su distribución geográfica (Atlántico occidental y oriental, Océano Indico, Océano Pacífico), por lo que se puede esperar que esta especie sea encontrada más frecuentemente en el futuro.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente al Dr. Z. Kabata su asistencia y consejos, que estimularon mi trabajo fuertemente. Igualmente mi reconocimiento a mis antiguos colegas J. A. Alcázar y P. González, así como al patrón y tripulación del pesquero «Jesús Nazareno», por su ayuda y entusiasmo durante la campaña CAP'88.

## BIBLIOGRAFIA

- HANSEN, H. J. 1923: Crustacea Copepoda II. Copepoda parasita and hemiparasita. *Danish Ingolf-Expedition*, 3 (7): 1-92.
- KABATA, Z. 1979: *Parasitic Copepoda of British Fishes*. Ray Society, London, 468 pp., 199 pl.
- KABATA, Z. 1986: Redescription and comments on four little-known Lernaeopodidae (Crustacea: Copepoda). *Canadian Journal of Zoology*, 64: 1.852-1.859.
- SHIINO, S. M. 1956 (no visto).

PRIMERAS EXPERIENCIAS DE CAPTACION  
NATURAL DE SEMILLA DE OSTRA PLANA  
(*Ostrea edulis* L.) EN LA RIA DEL EO  
(NO ESPAÑA) EN 1990

JUAN CIGARRÍA ÁLVAREZ (\*)

CARLOS FELGUERES (\*\*)

JORDI RIERA I RENTER (\*\*\*)

**RESUMEN:** *Se analizan en la ensenada de La Linera (Ría del Eo) los resultados de captación natural de semilla de ostra (Ostrea edulis L.) mediante un nuevo tipo de colector plástico. Fueron instalados un total de 35 colectores durante las mareas vivas de mayo, junio y agosto en dos concesiones de cultivo de la zona. El despegue fue hecho en enero (1991) para todos los colectores, obteniéndose unas tallas medias de 30,42 mm en los colectores instalados en mayo y de 33,39 mm en los de junio; en los de agosto no se registra ninguna fijación. El mes de julio fue el de máxima fijación.*

*Se controla además la fijación de Anomia ephippium L. y la presencia de otros organismos en los colectores.*

**ABSTRACT:** FIRST EXPERIENCES OF SPAT COLLECTION OF FLAT OYSTER (*Ostrea edulis* L.) IN THE EO ESTUARY (NW SPAIN) IN 1990.

*The results of the natural caption of oyster spat, Ostrea edulis L., with plastic collectors in La Linera bay (Eo estuary, NW Spain) in 1990, are given in this paper. For this experiment we placed 35 collectors during high tides in May, June and August. In January (the average size of the spat varies between 30.42 mm in May and 33.39 mm in June; in August there was no fixation. The period of maximum settlement was July.*

*Furthermore, the fixation of Anomia ephippium L. as well as other organisms was controlled in the collectors.*

---

(\*) CULTIMAR. Paseo del Muelle, s/n. Castropol (Asturias).

(\*\*) ACQUAGROW. Apartado 563. Oviedo.

(\*\*\*) GROWMAR. C/ Travessera de Gracia, 32, 3º, 4ª. Barcelona

---

PALABRAS CLAVE: *Ostrea edulis* L.. Captación natural. Ría del Eo. Asturias.

KEY WORDS: *Ostrea edulis* L.. Natural caption. Eo Estuary. Asturias.

---

## INTRODUCCION

En España el cultivo de la ostra plana (*Ostrea edulis* L.) pasa por un período crítico debido a la ausencia de un suministro estable, propio, de semilla. La desaparición de los bancos naturales de ostra plana (ANDREU, 1967; PAZÓ, 1987) y las grandes mortalidades en los cultivos con semilla importada, superiores en muchos casos al 50% (PÉREZ CAMACHO y ROMÁN, 1985), son factores que suponen una producción ostrícola cuyo reclutamiento depende de importación de otros países (Italia, Grecia, etc.), con la consiguiente debilidad estructural de la producción nacional (PAZÓ, 1987). Así, las demandas del mercado son abastecidas en base a la importación de ostras, que tras un corto tiempo en nuestras aguas, son comercializadas como autóctonas (PÉREZ CAMACHO, 1987).

En Asturias, el cultivo de moluscos bivalvos (ostra plana y almeja fina) comienza a desarrollarse a principios de los años 70 en la Ensenada de La Linera (Ría del Eo). Las altas tasas de mortalidad en la ostra plana, causadas por el protozoo *Bonamia ostreae*, que aparecen en Galicia (POLANCO y col. 1984), Francia (PICHOT y col. 1979), Países Bajos (VAN BANNING, 1982) y Norteamérica (ELSTON, 1986), también afectaron a Asturias, lo que unido a los bajos rendimientos en el cultivo de la almeja fina, da lugar al abandono de estas actividades.

A partir de mediados de los 80 se retoma esta actividad, introduciéndose especies alóctonas para el cultivo, originarias del Pacífico: *Crassostrea gigas* (ostra japonesa) y *Tapes semidecussatus* (almeja japonesa), cuyos rendimientos son superiores a las especies autóctonas y en la actualidad representan las especies fundamentales en la producción de las hatcheries de moluscos españoles.

Dado que la limitación más relevante que sufre la ostricultura, además de los problemas de genética y patología, es el aprovisionamiento de semilla, existen dos posibles vías para superar este problema: por un lado la producción intensiva de semilla a través de hatcheries y por otro la captación del spat medio natural con colectores, como alternativa perfectamente viable y compatible con los modos intensivos de producción (PAZÓ, 1987).

## AREA DE ESTUDIO

La Ensenada de La Linera, situada en la margen derecha de la Ría del Eo, está constituida en su mayor parte por fangos y mezclas fango-arena colonizadas por algas clorofíceas y por fanerógamas (*Zostera marina* L. y *Z. noltii* Hornem) (ENCINAR y col. 1983). El régimen de corrientes varía según las mareas, existiendo en pleamar un giro dextrógiro contrapuesto al giro levógiro que realiza la corriente en el centro de la ría, estando ambas corrientes separadas por una barra arenosa. Cuando la marea es ascendente destaca la corriente que se desplaza desde la ría hacia el interior de la ensenada, produciendo un fuerte desplazamiento de material sedimentario (FLOR com. per.) (Fig. 1).

Las pruebas de captación natural son realizadas en dos concesiones de La Linera, que únicamente quedan descubiertas con mareas vivas, y a través de las que discurre un canal mareal de desagüe. En años anteriores se había observado en estas zonas una alta fijación de ostra plana a diversas estructuras como malla de parques de almeja, cestas y mesas de cultivo, etc., lo que fue motivo del inicio de este trabajo.

## MATERIAL Y METODOS

El colector empleado es el «Spat-collector» (Fig. 2), escogido por su gran superficie de captación, fácil y rápida instalación y la posibilidad de reutilización en campañas posteriores. Está fabricado en malla de acero electrosoldada (recubierta de una capa plástica anticorrosiva) a la que se incorpora una lámina plástica (no tóxica) que proporciona una gran superficie de fijación. Se han usado 3 tamaños: 40 cm (10 unidades), 50 cm (14 unidades) y 60 cm (11 unidades) de diámetro, con una superficie de captación individual de 375, 569 y 835 dm<sup>2</sup>, respectivamente.

La instalación es realizada sobre mesas de cultivo de ostra, a las cuales son atados los colectores, a excepción de 5 de ellos que son depositados directamente sobre el fondo.

Los colectores fueron colocados durante las mareas vivas de los meses de mayo (17 colectores), junio (12 colectores) y agosto (6 colectores), para así poder determinar los meses de mejor fijación. El despegue de la semilla fue hecho a finales del mes de enero (1991) y las tallas de las ostras fijadas fueron medidas inmediatamente hecho el despegue de la lámina con un calibrador de

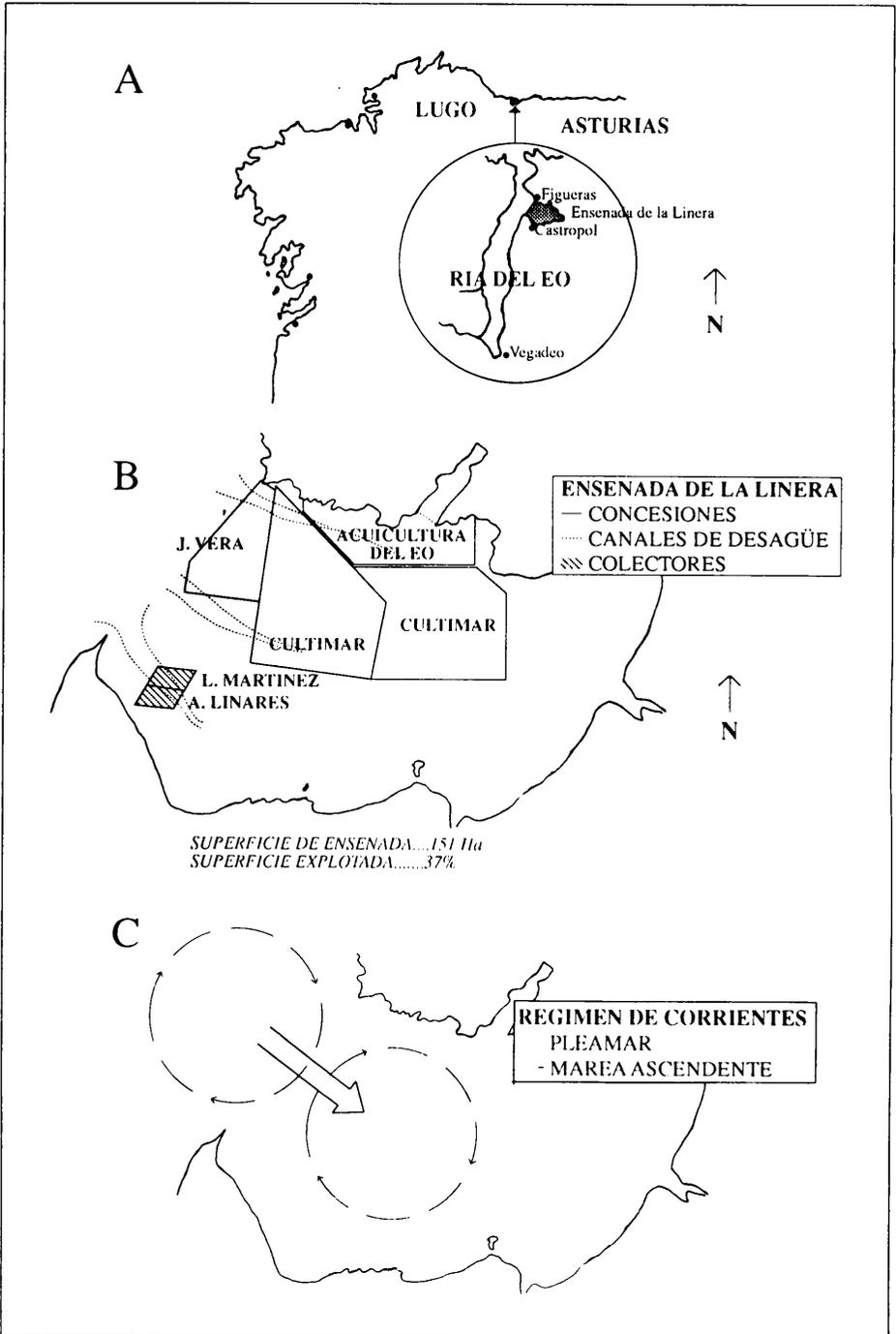


FIGURA 1

Ensenada de La Linera: A, situación geográfica; B, situación de las concesiones; C, esquema de las corrientes principales.

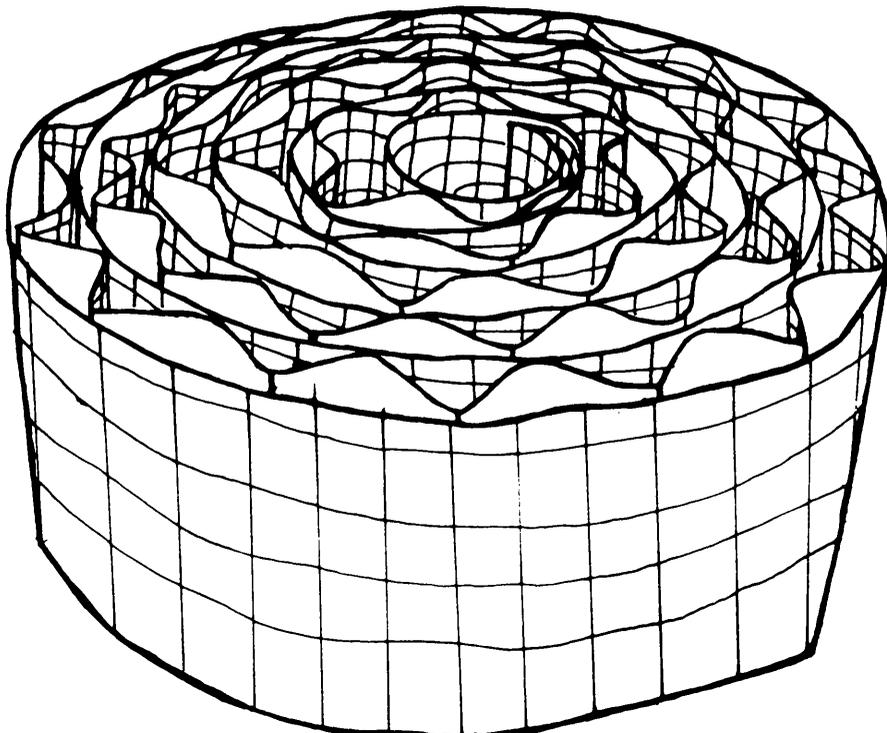


FIGURA 2  
«Spat-collector».

0,05 mm de precisión. Se toma como longitud la distancia que va desde la charnela hasta el extremo opuesto.

La mortalidad (Z) es calculada por recuento de las valvas sin carne que aparecen en los colectores.

Otros factores son además controlados: fijación de *Anomia ephippium*, distribución vertical de la fijación de ostra y anomias en los colectores, relación entre su fijación y presencia de otros organismos, incrustantes o no, con interés en el cultivo de ostras.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla I se muestran los resultados de la fijación por meses, tanto de *Ostrea edulis* L. como de *Anomia ephippium*. En la Fig. 3 se puede observar la distribución en clases de talla del spat fijado.

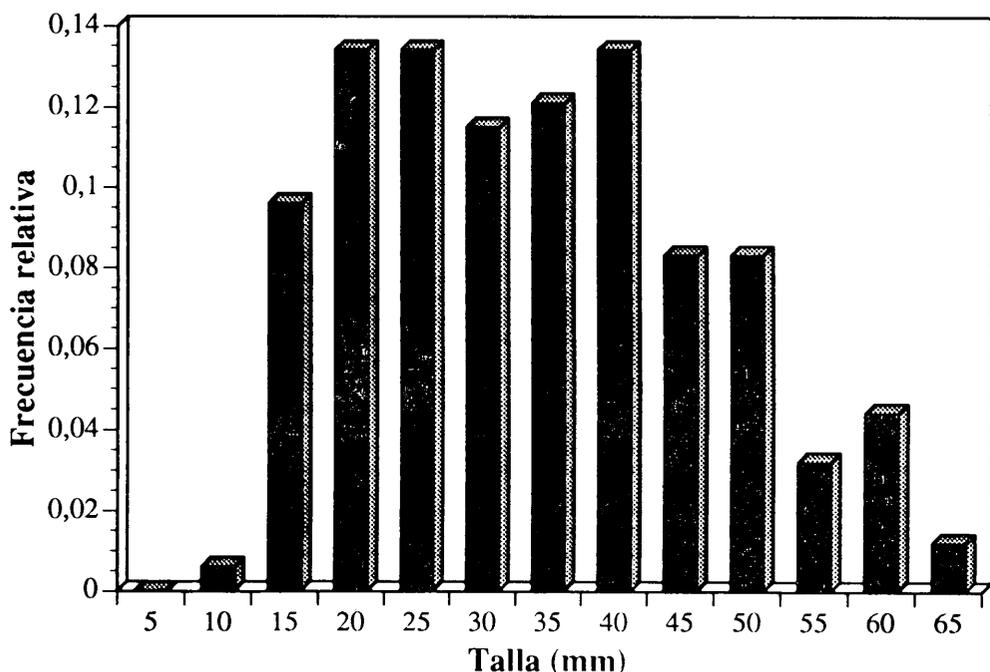


FIGURA 3

Frecuencia relativa de tallas de la semilla fijada de *Ostrea edulis* L.

La talla media global fue de 31,47 mm. En la ría de Ortigueira (próxima a la del Eo), GUERRA y col. (1990) obtienen una talla media de 29,18 mm en la semilla fijada en junio y despegada en diciembre.

En los colectores puestos en agosto, no hay fijación de ostra ni de anomia y tampoco de otros organismos, a excepción de algunos poliquetos (*Spirorbis* sp.). Los instalados sobre el fondo se llenaron de fango y quedaron inservibles.

La mortalidad registrada fue del 13,67% en mayo y del 11,29% en junio, mientras que la ocasionada por el despegue fue nula.

Al aplicar el análisis de varianza para los meses de mayo y junio se encuentra que las muestras no son significativamente diferentes ( $p = 0,01$ ), lo que unido a que en agosto no hay fijaciones hace suponer que la fijación ocurre desde mediados de junio y a lo largo de julio, mes que además registra la temperatura media más elevada del año. GUERRA y col. (1990) en la ría de Ortigueira encuentran que «en un análisis global de la captación registrada en

TABLA I

Parámetros de la fijación de *Ostrea edulis* L. y *Anomia ephippium* L.

*Ostrea edulis*

	Mayo	Canal	Fuera Canal
Número de colectores	17	5	12
Número de ostras/colector	6,07	17,4	1,35
% de la fijación	100	86,14	13,86
	Junio	Canal	Fuera Canal
Número de colectores	12	5	7
Número de ostras/colector	4,58	10	0,71
% de la fijación	100	90,9	9,1

*Anomia ephippium*

	Mayo	Canal	Fuera Canal
Número de colectores	17	5	12
Número de ostras/colector	52,58	160	7,83
% de la fijación	100	89,48	10,52
	Junio	Canal	Fuera Canal
Número de colectores	12	5	7
Número de ostras/colector	51,25	118,6	3,14
% de la fijación	100	96,42	3,58

los años 1983, 84 y 87 un único pico máximo de captación, lo que nos hace pensar en un principal período de puesta en la primera parte de período estival», lo que coincide con nuestros datos.

El número de ostras planas estabuladas por las empresas de la zona y la existencia de una pequeña población natural da lugar a que se produzca un desove suficientemente grande que posibilita la recogida de las larvas mediante colectores, ya que el número de ostras fijadas guarda relación con el tamaño de la población de ostras madres (KNIGHT-JONES, 1952), no sólo por la relación directa entre número de madres desovantes y número de reclutas recogidos, sino porque la existencia de una población adulta facilita la fijación de las larvas (WALNE, 1964).

Al realizar el despegue se observa que la práctica total fijación se encuentra en los colectores situados en las márgenes del canal de desagüe que separa las dos concesiones: el 86,14% (colectores instalados en mayo) y el 90,9 (junio) de las ostras se fijan en esos

colectores, los cuales representan el 24,34% del total de los instalados, lo que explica en parte el bajo número de semilla recogida, dado que la mayor parte de los colectores no captan prácticamente nada.

Esto podría ser debido a que es a través de estos cauces por donde se canaliza el ascenso y descenso de las mareas, concentrándose en ellos la mayor parte de las larvas, ya que aunque éstas poseen capacidad natatoria, no pueden escapar a la fuerza de la corriente.

Otro factor a considerar es la abundancia del poliqueto *Spirorbis* sp. en los colectores situados fuera del canal mareal. La fijación de este poliqueto se realiza principalmente en la zona inferior del colector, es decir, la misma zona en la que se fijan las ostras, cuyas larvas muestran una marcada tendencia a fijarse en los lugares oscuros para realizar la metamorfosis (GUERRERO y col. 1984, GUERRA y col. 1990). De esta forma la zona preferente de asentamiento de las larvas de ostra se cubre de este poliqueto, impidiendo su fijación.

La temperatura es considerada como el principal factor de influencia en el desove y aunque para la puesta no es una constante fisiológica (KORRINGA 1957), deben alcanzarse unos valores mínimos que varían según los autores. Así WALNE (1974) señala que en aguas naturales el desove de *Ostrea edulis* L. no comienza hasta que la temperatura del agua no alcanza los 16° C y WAUGH (1957) indica los 18° C; además la situación de las ostras madres en la zona intermareal favorece el desove, gracias a las oscilaciones bruscas de temperatura que se producen (FIGUERAS, 1974).

La salinidad fluctúa entre 29% en diciembre y 33,5% en agosto, valores que permiten un buen desarrollo y una buena fijación, ya que el límite inferior de salinidad oscila en torno a 22,5% (DAVIS y col. 1962) (Fig. 4).

Respecto a la presencia de otros organismos en los colectores, se controló especialmente la presencia de *Anomia ephippium* (Tabla I), ya que esta especie es considerada según ANDREU y col. (1966) como «fauna acompañante de interés» de las poblaciones de ostra. Al igual que en *Ostrea edulis*, el comportamiento en el momento de la fijación de *Anomia ephippium* es gregario, encontrándose que ambas especies tienden a fijarse en los lugares oscuros. Además se encuentra que la *Anomia ephippium* se fija en su mayor parte (al igual que la ostra plana) en los colectores próximos al canal mareal (Tabla I).

El resto de las especies presentes son:

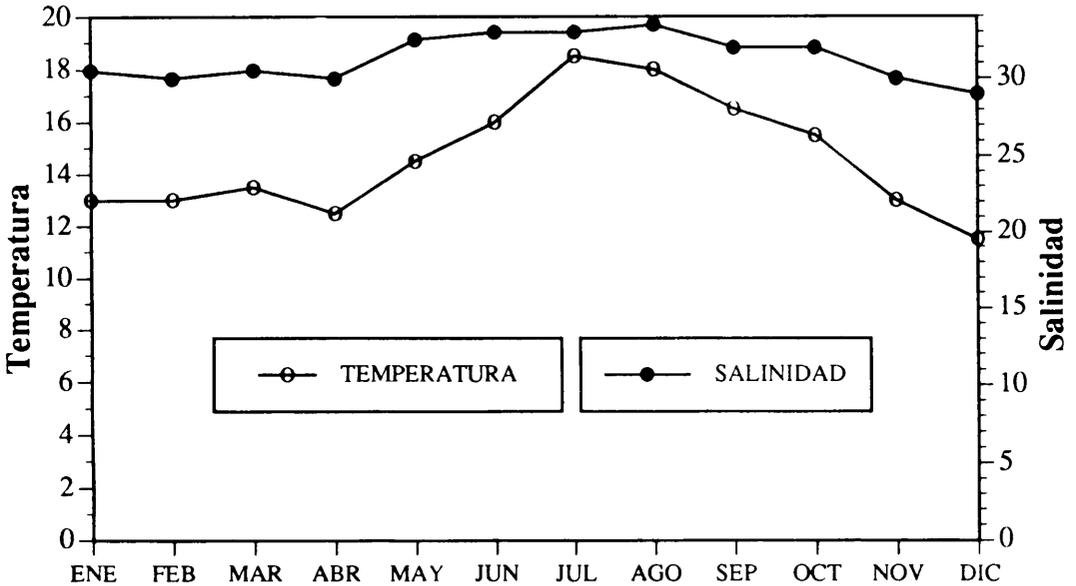


FIGURA 4

Evolución de las salinidades y temperaturas en la ensenada de La Linera durante 1990.

**Poríferos:** *Halicondria panicea*, *Sycon* sp.

**Poliquetos:** *Spirorbis* sp., *Pomatoceros triqueter*, *Polidora ciliata*.

**Moluscos:** *Caliptraea chinensis*, *Mytilus edulis*, *Cymatium cutaceum*, *Littorina littorea*, *Littorina neritoides*, *Nassarius reticulatus*, *Monia patelliformis*, *Pododesmus squamula*, *Crassostrea gigas*, *Modiolus modiolus*.

**Ascidias:** *Ciona intestinalis*, *Botrilloides* sp, *Botryllus schlosseri*.

Aparecen exclusivamente en los colectores sumergidos en el canal.

**Cnidarios:** *Anemonia sulcata*, *Actinia equina*.

**Crustáceos:** *Balanus* sp., *Chthamalus* sp., *Pachigrapsus marmoratus*, *Carcinus maenas*.

**Algas:** *Ulva lactuca*, *Enteromorpha* sp., *Dictyota dichotoma*, *Gelidium latifolium*, *Fucus serratus*.

**Fanerógamas:** *Zostera marina*, *Z. noltii*.

## AGRADECIMIENTOS

A los acuicultores Arturo Linares y Leopoldo Martínez. Gracias especialmente a Angel Valdés por la elaboración del manuscrito y la revisión crítica del presente trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDREU, B. y FIGUERAS, A. (1966): Experiencias sobre la recuperación de los bancos naturales de ostra plana (*Ostrea edulis* L.) en el Bao (Cambados, Ría de Arosa). Siembra de conchas colectoras. *Pub. Tec. de la Junta Est. de Pesca*, 5: 213-222.
- ANDREU, B. (1967): Explotación marisquera. *Rev. de las Ciencias*, 33 (4): 225-265.
- BANNING, P. Van (1985): *Control of Bonamia in Dutch oyster culture*. En: *Fish and Shellfish Pathology*. A. E. Ellis (ed.). Academic Press, Londres, pp. 393-396.
- DAVIS, H. C. y ANSELL, A. D. (1962): Survival and growth of larvae of the European oyster, *Ostrea edulis* L., at lowered salinities. *Bol. Bull.*, 122 (1): 33-39.
- ELSTON, R. A.; FARLEY, C. A. y KENT, M. L. (1986): Ocurrence and significance of bonamiosis in European flat oyster, *Ostrea edulis* L., in North America. *Diseases of Aquatic Organisms*, 2: 49-54.
- ENCINAR, M. V. y FLOR, G. (1983): *Aportaciones para el conocimiento de la dinámica y la sedimentación de la ría del Eo*. Cuadernos del CRINAS, 5: 52 pp.
- FIGUERAS, A. (1974): Quelques remarques sur les diagrammes T/S mensuels des eaux superficielles des parcs ostreicoles de l'Espagne, la France et Japon. *Inf. Tec. Cient. del Inst. Inv. Pesq.*, 14: 41-46.
- GUERRA, A. y GABIN, C. (1990): Nuevas aportaciones al estudio de captación natural de ostra plana (*Ostrea edulis* L.) en la ría de Ortigueira (NW de España). *Bentos*, 6: 159-163.
- GUERRERO, S. y SILVA, A. (1984): Cultivo exterior de larvas de ostra (*Ostrea edulis* L.) (1979-1980). *Cuadernos da Area de Cien. Mar., Sem. de Estud. Galegos*, 1: 551-567.
- KNIGHT-JONES, E. W. (1952): Reproduction of oysters in the rivers Crouch and Roach, Essex during 1947, 1948 and 1949. *Fishery Inv.*, Ser. II, 18 (2): 1-48.
- KORRINGA, P. (1957): Water temperature and breeding throught the geographical range of *Ostrea edulis* L. Colloque International de Biologie Marine. *Ann. Biol.*, 33 (1-2): 1-17.
- PAZÓ, X. P.; ROMARIS, X. M. y F. FERNÁNDEZ CORTÉS (1981): Fijación de ostra plana (*Ostrea edulis* L.) sobre colectores de celulosa en la bahía de Baiona (ría de Vigo) en el año 1979. *Oecología aquatica*, 5: 125-134.
- PAZÓ, X. M. (1987): Producción de semilla de ostra plana europea (*Ostrea edulis* L.) por captación natural. *Cuadernos da Area de Cien. Mar., Sem. de Estud. Galegos*, 2: 9-17.
- PÉREZ CAMACHO, A. y CUÑA, M. (1985): *First data of Manila clam (Ruditapes philippinarum) in the Ría de Arosa (NW Spain)*. I.C.E.S., C. M. 1985/F: 43: 22 pp.
- PÉREZ CAMACHO, A. y ROMÁN, G. (1985): Cultivo en batea de semilla de ostra (*Ostrea edulis* L.) en la Ría de Arosa. *Bol. Inst. Esp. Ocean.*, 2 (2): 1-9.

PÉREZ CAMACHO, A. (1987): *Presente y futuro del cultivo de moluscos en España*. En: *Primeras Jornadas de Acuicultura de la Comunidad Autónoma de Cantabria*. Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca, Servicios de Actividades Pesqueras (ed.). Gobierno de Cantabria, pp. 169-175.

PICHOT, Y.; COMPS, M.; TIGE, G.; GRIZEL, H. y RABOUIN, M. A. (1979): Recherches sur *Bonamia ostreae* gen. n., sp. n., parasite nouveau de l'huitre plate *Ostrea edulis* L. *Rev. Trav. Inst. Peches Marit.*, 43 (1): 131-140.

POLANCO, E.; MONTES, J.; OUTON, M. J. y MELÉNDEZ, M. (1984): Situation pathologique du stock d'huitres plates en Galicia (Espagne) en relation avec *Bonamia ostreae*. *Haliotis*, 14: 91-95.

WALNE, P. R. (1964): Observations on the fertility of the oyster (*Ostrea edulis* L.). *Jour. Mar. Biol. Ass., U.K.*, 44: 283-310.

WALNE, P. R. (1974): *Culture of Bivalve Mollusc, 50 years experience at Conway*. Fishing News (books) Ltd (ed.). London, 173 pp.

WAUGH, D. (1957): Oyster production in the rivers Crouch and Roach, Essex from 1950 to 1954. *Fish. Inv.*, Ser. II, 21 (1): 51 pp.

## MIGRACION OTOÑAL DE AVES MARINAS Y ACUATICAS FRENTE A LA COSTA ASTURIANA EN 1991

ELÍAS GARCÍA SÁNCHEZ (\*)

JOSÉ ANTONIO GARCÍA CAÑAL (\*\*)

**RESUMEN:** *Se estudia la migración postnupcial activa de las aves acuáticas y marinas frente a la costa asturiana en 1991, mediante 325 horas de observación entre julio y diciembre, desde Punta La Vaca, Gozón (43° 38' N, 5° 48' W). Se comentan los resultados para cada especie o grupo de especies, con gráficas para 32 de ellas. En total se registraron 82 especies, cuyas cifras se muestran en el apéndice.*

**SUMMARY:** AUTUMN MIGRATION OF SEABIRDS AND WATER BIRDS OFF THE COAST OF ASTURIES (N IBERIA) IN 1991.

*This paper presents the results of a study on autumn migration of seabirds, wildfowl and waders off Asturias (S Bay of Biscay), mainly from La Vaca Point (43° 38' N, 5° 48' W). A total of 325 seawatching-hours was carried-out between July and December 1991, and 82 species were recorded. Graphics showing phenology for 32 of them are included, as well as an appendix with overall numbers for each species.*

---

(\*) C/ Hermanos Pidal, 24. 33005 Oviedo. Asturias (España) y ANA (Asociación Asturiana de Amigos de la Naturaleza). Uría, 16. 33003 Oviedo.

(\*\*) C/ Pérez Ayala, 17. 33440 Luanco. Asturias (España).

---

**PALABRAS CLAVE:** Migración otoñal, 1991, Asturias (N Iberia), Aves marinas, Aves acuáticas, Fenología.

**KEY WORDS:** Autumn migration, 1991, Asturias (N Iberia), Seabirds, Water birds, Phenology.

---

## INTRODUCCION

Los estudios sobre la migración activa de aves marinas mediante la observación del mar desde promontorios costeros (sistema denominado *seawatch* en inglés) se han hecho frecuentes en Europa durante este siglo (RAEVEL, 1988), si bien en España aún han recibido poca atención (aunque ver PATERSON, 1987; DIES *et al.*, 1989; PEREZ, 1991; RAMON, 1992; entre otros).

En la costa cantábrica existen estudios para la Estaca de Barres en La Coruña (HUYSKENS & MAES, 1971; HUYSKENS, 1989; RAMON, 1989 y 1991), el Cabu Peñes (QUINTANA, 1985) y Cuideiru (GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989) en Asturias, y los cabos Matxitzako/Billano (GARCIA PLAZAOLA & HIDALGO, 1990) e Higer (RIOFRIO, 1988; GOROSPE, 1991a y 1992) en el País Vasco, estos dos últimos sólo de años recientes. Como complemento a los trabajos de QUINTANA (1985) y GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES (1989), y a la espera de una próxima recopilación de todos los datos disponibles para Asturias desde los años 70 en adelante (en preparación), ofrecemos ahora este informe sobre la temporada migratoria otoñal de 1991, la mejor estudiada hasta el momento.

Además de las especies propiamente marinas, incluimos al resto de las aves acuáticas.

En esta ocasión se hará un tratamiento fundamentalmente expositivo, sin entrar en análisis generales sobre la migración de cada especie, que escapan al ámbito de un único año y son más propios de la mencionada recopilación, que esperamos sacar a la luz en un futuro próximo.

## MATERIAL Y METODO

Entre julio y diciembre de 1991 se llevaron a cabo prospecciones directas desde tierra, globalizando un total de 325 horas de observación. El 98.7% de las horas se empleó desde la atalaya de Punta La Vaca, Gozón (43° 38' N, 5° 48' W), con datos esporádicos tomados en la punta de Las Romanelas (Navia) —una hora—, Soirana (Navia) —0.25 horas—, Valdepareas (El Franco) —2 horas— y cabo Bustu (Valdés) —1 hora—. La distribución de las horas a lo largo del periodo de estudio se muestra en la figura 1.

Durante las observaciones se registraron todos aquellos individuos detectados, sin límite de distancia, en migración activa (discriminando entre los vuelos hacia el Oeste —los más comunes—

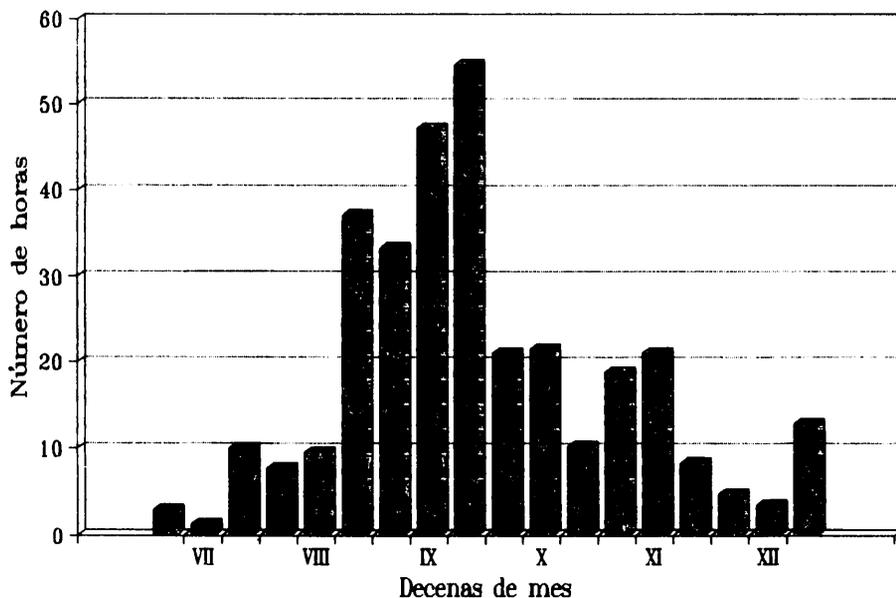


FIGURA 1: Distribución, en periodos de diez días, de las horas de observación empleadas.

[FIGURE 1: Distribution, by ten-day periods, of hours spent seawatching.]

y hacia el Este). Las aves sedimentadas fueron anotadas aparte, y no fueron incluidas en los cálculos.

Además del número de aves, siempre que fue posible se anotaron datos complementarios como edad, sexo, tamaño del grupo, etc., aunque la mayor parte de esta información no será analizada en el presente trabajo.

Se emplearon prismáticos de 8 y 12 aumentos, y ocasionalmente telescopio de 60 aumentos (en general innecesario).

Para el análisis de la fenología, se distribuyeron las observaciones por decenas de mes. Para cada especie se sumó el número de individuos registrado en cada decena, y se dividió por el número de horas de observación efectuadas en esa decena, con lo que se obtiene fácilmente una medida de la intensidad de paso en forma de número medio de aves a la hora. En algunos casos la distribución de los datos aconsejó el uso de una escala logarítmica para la intensidad del paso, en aquellas especies con alguna(s) decena de intensidad desproporcionada respecto al resto de las fechas. En la mayoría de los casos, los movimientos hacia el Este resultaron despreciables, por lo que no se tuvieron en cuenta salvo para aquellas especies en las que se consideró de interés; en otros ca-

sos (cormoranes, por ejemplo), las aves en paso hacia el Este formaron buena parte del total, siendo éstas especies que en general se establecen en la zona de estudio.

## METEOROLOGIA

Dado que los movimientos de las aves en migración activa están fuertemente influidos por las condiciones meteorológicas (BOURNE, 1982; ELKINS, 1988; HUME & CHRISTIE, 1989), es necesario comentar, aunque sea por encima, los fenómenos que más han influido en determinados momentos del período estudiado.

Para el caso particular de la costa cantábrica, es sabido que son los vientos fuertes del tercer y cuarto cuadrantes los que pueden dar lugar con más frecuencia a flujos masivos de numerosas especies; de hecho, aquellas de rutas más pelágicas apenas se observan en ausencia de estos vientos (HUYSKENS & MAES, 1971; QUINTANA, 1985).

Durante el desarrollo del presente estudio se identificaron cuatro grandes movimientos de este tipo, asociados siempre a temporales del W y NW. El primero de ellos tuvo lugar entre los días 27-IX y 1-X, coincidiendo con la entrada de un frente el día 27-XI; en esta ocasión, las especies más afectadas fueron los charranes (*Sternidae*), la Gaviota Sombría *Larus fuscus* y el Falaropo Pico-grueso *Phalaropus fulicarius*. El siguiente aconteció a mediados de octubre, afectando sobre todo a los págalos pequeños *Stercorarius* spp., al Alcatraz *Sula bassana* y a la Gaviota Sombría. A principios de noviembre tuvo lugar un importante flujo, que, sin embargo, no pudo ser registrado, al no ocuparse el promontorio durante los días de tormenta (no obstante, fue bien registrado en la costa vasca: GOROSPE, 1992). Finalmente, a mediados de noviembre aconteció el último temporal, que afectó sobre todo a la Gaviota Tridáctila *Rissa tridactyla*, a la Gaviota Enana *Larus minutus*, al Alcatraz y al Págalo Grande *Catharacta skua*.

Es importante tener en cuenta estos fenómenos a la hora de comprender el desarrollo de la migración, si bien hubo otros movimientos importantes que, al menos en apariencia, no estuvieron ligados a temporales (ver más adelante).

## RESULTADOS

Los resultados se exponen de forma individual por especies o grupos taxonómicos, con la correspondiente gráfica para las más

características. Se entiende que examinar las propias gráficas es la mejor forma de interpretar los resultados, aunque se incluyen también comentarios señalando lo más destacable en cada caso.

### Colimbo (*Gaviidae*)

— Colimbo Grande *Gavia immer* (figura 2): esta especie se ha revelado en la última década como un migrante regular, con una estima mínima para el otoño de 1991 de unas 300 aves pasando hacia el Oeste en las horas de luz de noviembre y diciembre, cifra superada en el mismo período de otros años (unos 400 en 1988 y probablemente más de 500 en 1992, datos propios inéditos). Esto convierte a la costa cantábrica en una de las mejores zonas europeas para observar la migración otoñal de esta especie.

La fenología responde al esquema conocido (QUINTANA, 1985; GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989), con máximos en noviembre.

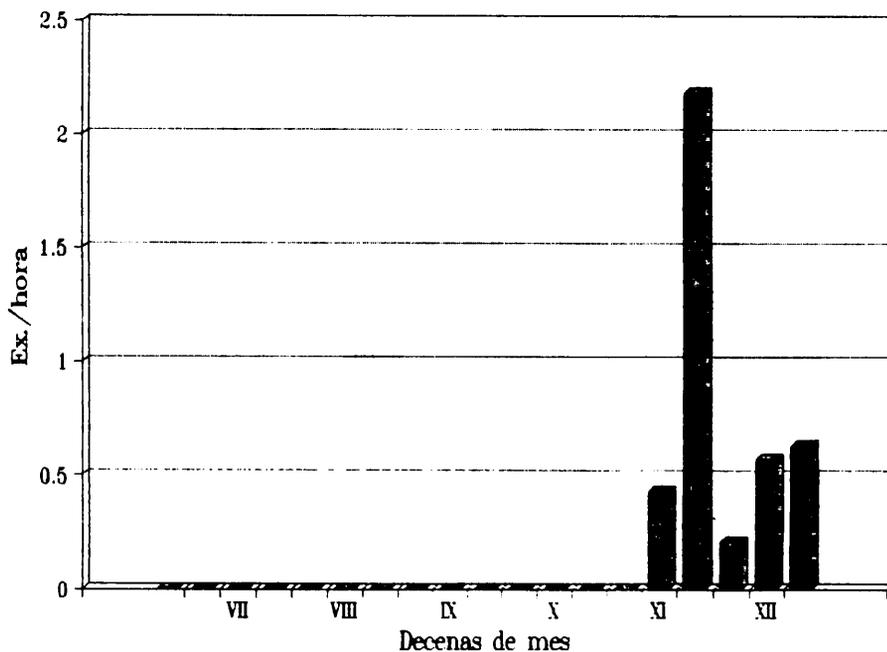


FIGURA 2: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Colimbo Grande *Gavia immer*.

[FIGURE 2: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Great Northern Diver *Gavia immer* flying westwards.]

Las otras especies, en contraste, fueron poco observadas: el Colimbo Artico *G. arctica* sumó cuatro aves, y el Colimbo Chico *G. stellata*, diez (incluyendo un grupo de seis ejemplares). Todos estos colimbos se registraron en noviembre-diciembre, en migración hacia el Oeste.

Además se observaron algunos *Gavia* sp., probablemente colimbos grandes.

### **Pardelas (*Procellariidae*)**

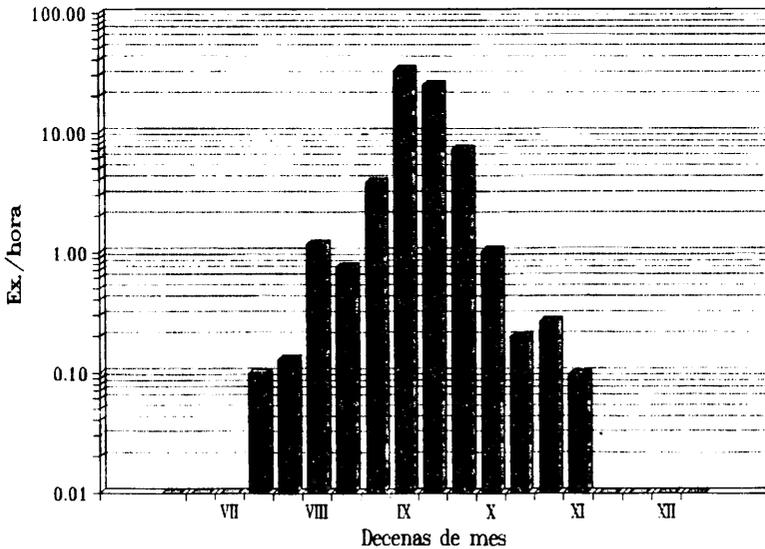
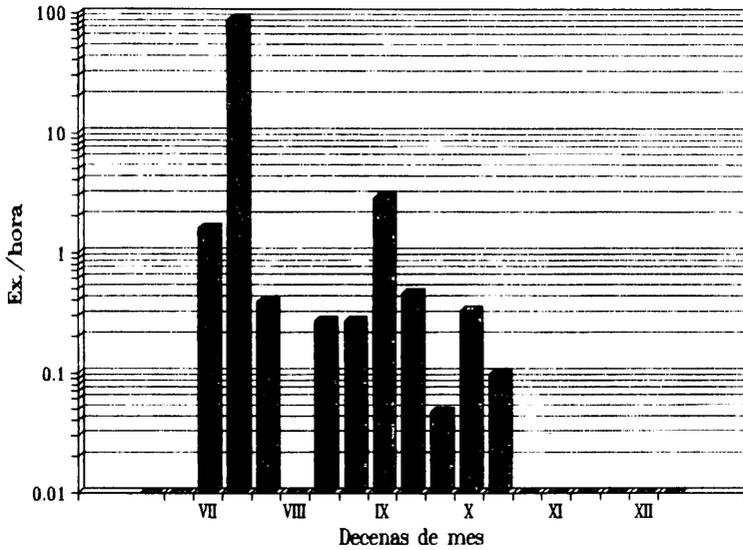
— Fulmar *Fulmarus glacialis*: esta especie es escasa en la costa (más numerosa en alta mar), pero todos los otoños se registran unos cuantos ejemplares. En esta temporada fueron cuatro en agosto y uno en septiembre, respondiendo al esquema típico.

— Pardela Cenicienta *Calonectris diomedea* (figura 3): se registraron dos movimientos diferentes, uno principal a finales de julio, que destaca tanto por lo temprano (ver QUINTANA, 1985 y GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989), como por la gran cantidad de aves implicadas, y un segundo movimiento que tuvo lugar en septiembre, aunque con baja intensidad de paso. Exceptuando esto, fue un mal año para la especie.

— Pardela Capirotada *Puffinus gravis*: pasó tan sólo durante septiembre, en cantidad más baja incluso de lo normal en esta especie que, aunque es numerosa en el Cantábrico, tiende a mantenerse alejada de la costa (HUYSKENS & MAES, 1971; CRAMP & SIMMONS, 1977).

— Pardela Sombría *P. griseus* (figura 4): ha sido un año de fenología perfectamente normal, pero siempre con números por debajo de lo habitual. Únicamente el 17-IX hubo un movimiento apreciable, superándose las 400 aves/hora por la mañana.

— Pardela Pichoneta *P. puffinus* (figura 5): especie muy numerosa en el Golfo de Vizcaya (NOVAL, 1986; GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989), aunque su acercamiento masivo a la costa cantábrica durante la migración depende en gran medida de temporales del cuarto cuadrante al comenzar septiembre, cuando parten de sus colonias británicas (PHILLIPS & LEE, 1966; HUYSKENS & MAES, 1971), como ocurrió, por ejemplo, en 1988 (GARCIA SANCHEZ, 1989a) y en 1992 (datos propios, inéditos). En 1991 no sucedió esto, con lo cual fue bastante más escasa de lo normal, con movimientos apreciables sólo el 23-IX y, en menor medida, el 19-X. Algunas

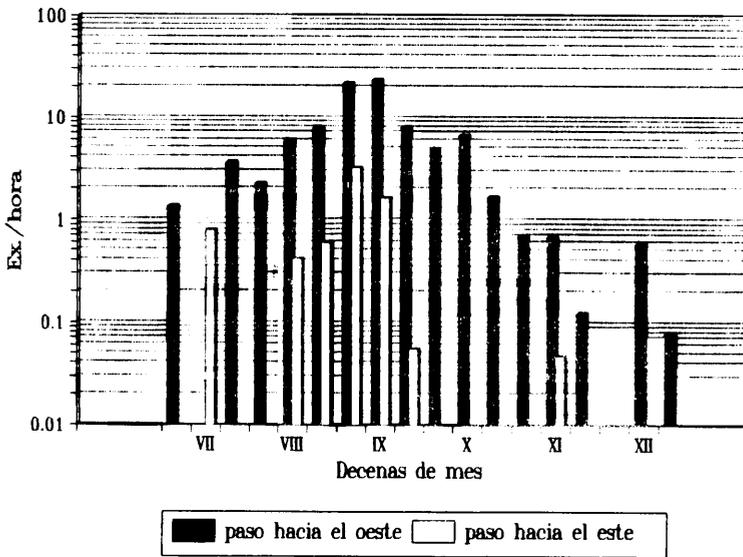
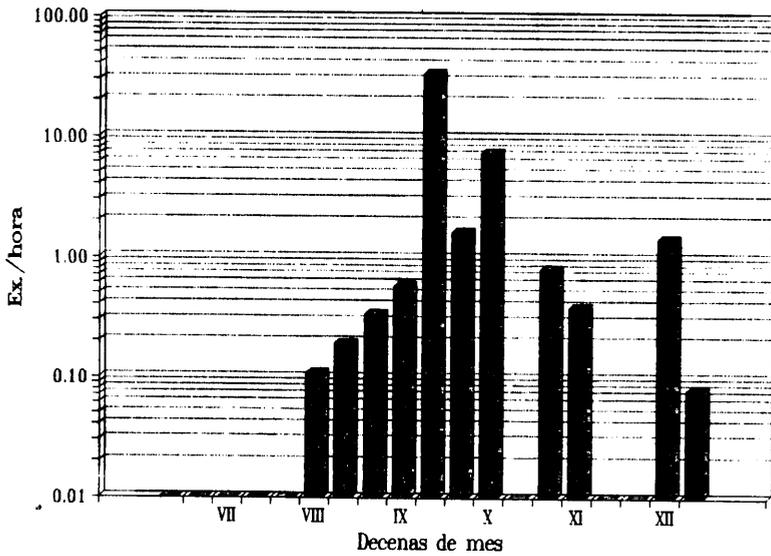


Arriba, FIGURA 3: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para la Pardela Cenicienta *Calonectris diomedea*.

[At the top, FIGURE 3: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* flying westwards.]

Abajo, FIGURA 4: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para la Pardela Sombría *Puffinus griseus*.

[At the bottom, FIGURE 4: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Sooty Shearwater *Puffinus griseus* flying westwards.]



Arriba, FIGURA 5: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para la Pardela Pichoneta *Puffinus puffinus*.  
[At the top, FIGURE 5: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Manx Shearwater *Puffinus puffinus* flying westwards.]

Abajo, FIGURA 6: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora para la Pardela Balear *Puffinus yelkouan mauretanicus*.  
[At the bottom, FIGURE 6: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of «Balearic» Shearwater *Puffinus yelkouan mauretanicus*. Solid bars are westwards flights, and open bars are eastwards flights.]

aves en invierno, como las de este año, no son infrecuentes (QUINTANA, 1985; DIEGO, 1988).

— Pardela Balear *P. yelkouan mauretanicus* (figura 6): al tratar esta pardela seguimos a BOURNE *et al.* (1988), que la consideran como una especie separada de la pichoneta atlántica. Es común en el Golfo de Vizcaya (por ejemplo, HUYSKENS & MAES, 1971; NOVAL, 1986), y con fenología amplia. Como se aprecia en la gráfica, hay continuos movimientos hacia el Este, lo que dificulta en gran medida la interpretación; no obstante, quedan patentes los máximos en septiembre.

— Pardela Chica *P. assimilis*: especie excepcional en Asturias, con sólo una cita previa (C.O.A., 1990c). Este año vimos una el 31-VIII y otra el 30-IX.

— Petrel de Bulwer *Bulweria bulweri*: observamos un ejemplar de esta especie el 17-IX, lo que constituye su primera cita para Asturias.

### **Paños (*Hydrobatidae*)**

— Paño Común *Hydrobates pelagicus*: aunque nidificó en la costa asturiana (AYTHYA, 1987), rara vez se ve desde tierra, por lo que los escasos registros de este otoño (dos en noviembre) se ajustan a la tónica de otros años.

— Paño de Leach *Oceanodroma leucorhoa*: especie invernante en gran número en el Golfo de Vizcaya (HEMERY & JOUANIN, 1988; GARCIA SANCHEZ, 1990c), pero que se mantiene alejada de la costa. Sólo se registraron tres aves en septiembre y una el 22-VIII (esta última fecha es algo temprana).

### **Alcatraz (*Sulidae*)**

El Alcatraz *Sula bassana* (figura 7) es la especie más abundante en toda la temporada migratoria. Poco podemos añadir a lo ya conocido sobre la migración otoñal de esta especie (QUINTANA, 1985 y GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989). En general ha sido un año normal, con los principales movimientos asociados a los temporales (cuando se llegaron a superar las 3.000 aves/hora en octubre y noviembre). Se confirma la existencia de una población estival numerosa, formada casi exclusivamente por aves de primer verano, así como la llegada de los primeros juveniles a principios de agosto (LANDSBOROUGH THOMSON, 1975).

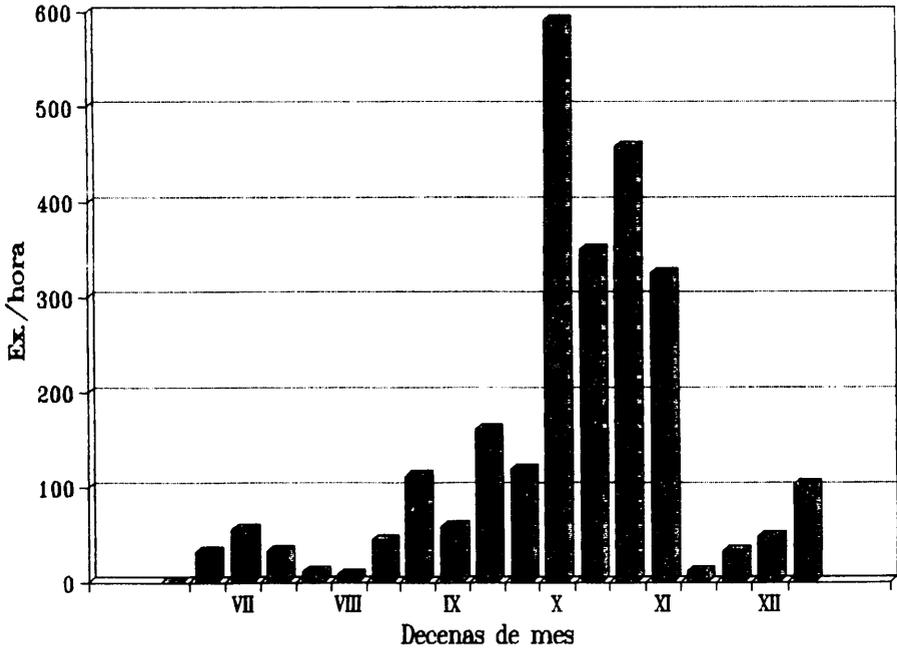


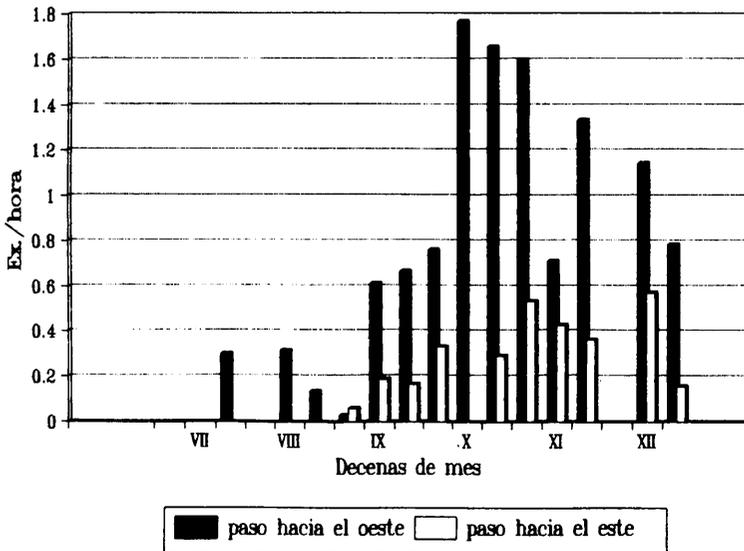
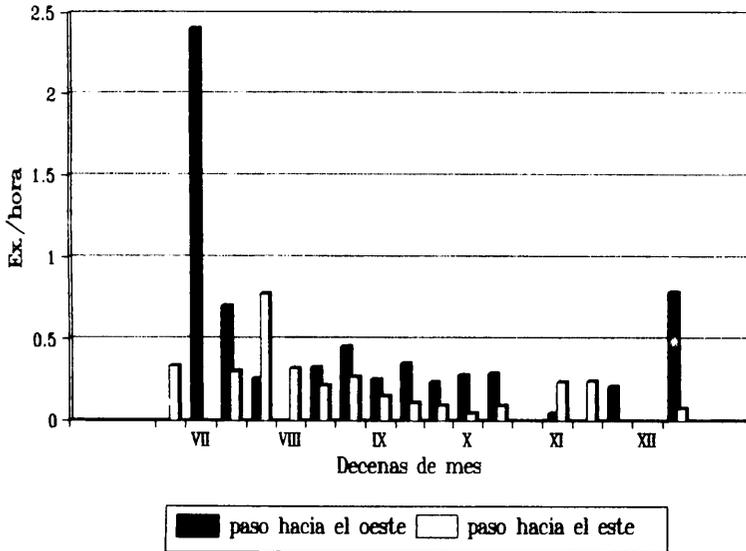
FIGURA 7: Distribución, en periodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Alcatraz *Sula bassana*.

[FIGUREA 7: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Gannet *Sula bassana* flying westwards.]

### **Cormoranes (*Phalacrocoracidae*)**

Estas dos especies (Cormorán Grande *Phalacrocorax carbo* y Cormorán Moñudo *P. aristotelis*) son algo difíciles de interpretar, debido a que tienden a estacionarse en la zona costera, realizando continuos movimientos locales que no pueden separarse con seguridad de los verdaderos vuelos de migración directa. Por ello, las gráficas reflejan más las épocas de estancia que la fenología migratoria.

En el caso del Cormorán Moñudo (figura 8), que nidifica en zonas cercanas (AYTHYA, 1987; C.O.A., 1989a), puede identificarse un periodo claro de paso otoñal (en realidad de dispersión postgenerativa, ya que esta especie es en gran medida sedentaria) entre junio y octubre, que afecta casi exclusivamente a las aves jóvenes. Parece que buena parte procede de las propias colonias cantábricas, ya que esta presencia masiva de jóvenes en verano-otoño comenzó a notarse en los últimos años, coincidiendo con una nota-



Arriba, FIGURA 8: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora para el Cormorán Moñudo *Phalacrocorax aristotelis*.

[At the top, FIGURE 8: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Shag *Phalacrocorax aristotelis*. Solid bars are westwards flights, and open bars are eastwards flights.]

Abajo, FIGURA 9: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora para el Cormorán Grande *Phalacrocorax carbo*.

[At the bottom, FIGURE 9: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Cormorant *Phalacrocorax carbo*. Solid bars are westwards flights, and open bars are eastwards flights.]

ble recuperación de los efectivos reproductores asturianos (C.O.A., 1990b). Otra parte puede corresponder a aves de colonias británicas o francesas, que llegan a invernar hasta el Norte de Iberia (CRAMP & SIMMONS, 1977). Un tercer origen, no comprobado, podría ser el Mediterráneo, como se llegó a sospechar por las continuas observaciones de aves con características de la subespecie *P. a. desmarestii* (en concreto, coloración de las patas; ALVAREZ LAO, 1990); no obstante, el mencionado rasgo se ha revelado últimamente como no raro en aves cántabro-galaicas, pertenecientes a la subespecie nominal (ALVAREZ LAO, 1990), llegando a observarse incluso en pollos de colonias bretonas (EGS, datos inéditos). En invierno, la especie se hace mucho más rara en la zona, quedando principalmente las aves adultas que crían en las colonias cercanas (C.O.A., 1989a).

Para el Cormorán Grande (figura 9), se puede identificar el comienzo de la migración otoñal, ya que en general no hay aves veraneantes (ALVAREZ LAO, 1989; C.O.A., 1990a); pero, con posterioridad, la llegada de los invernantes se confunde con las aves en paso, al ser una especie abundante en Asturias durante el invierno (DIEGO, 1988; ALVAREZ LAO, en prensa). En octubre se nota un gran incremento en el número de aves, que puede corresponder tanto a un aumento en el paso como a la llegada de nuevos invernantes.

### **Garzas (*Ardeidae*)**

Fenología normal para la Garza Real *Ardea cinerea* (agosto y septiembre, con máximos en este último mes), siendo la Garceta Común *Egretta garzetta* la única otra especie registrada, con 17 ejemplares en septiembre y uno en octubre, en consonancia con la actual expansión de esta especie en Europa occidental (COMBRIDGE & PARR, 1992).

### **Espátula (*Threskiornithidae*)**

La Espátula *Platalea leucorodia* no es una especie frecuente en este tipo de estudios, pero se registraron dos jóvenes el 17-XI, siendo ésta una fecha algo tardía (GALARZA, 1986).

### Anátidas (*Anatidae*)

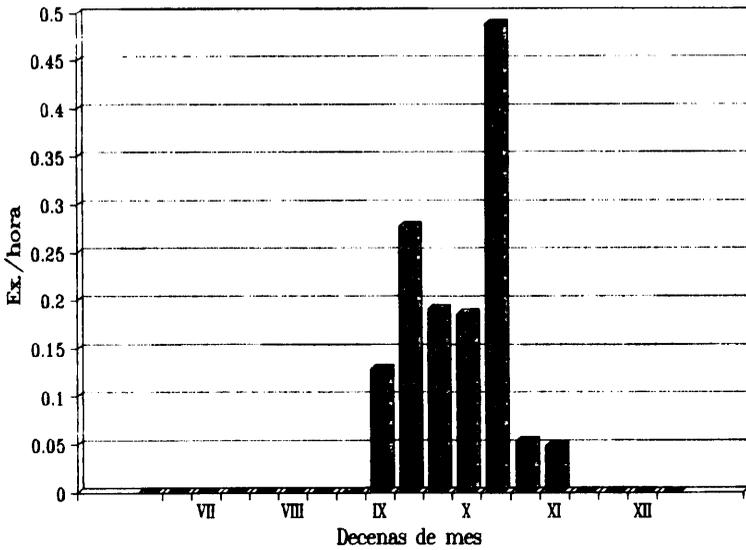
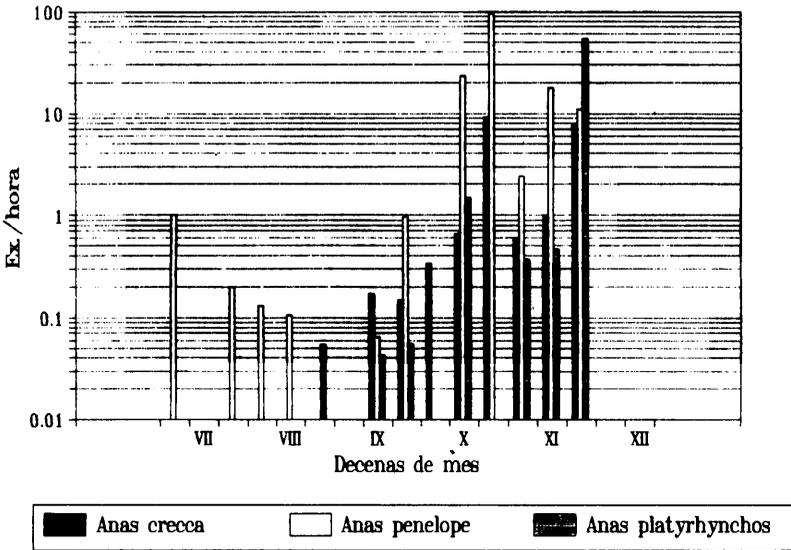
— Barnacla Carinegra *Branta bernicla*: fue el único ganso registrado, con un ejemplar el 12-IX y otro el 17-XI.

— Patos nadadores *Anas* spp.: la migración activa de estas anátidas ha sido poco estudiada en el Cantábrico (ver, sin embargo, HUYSKENS & MAES, 1971). En conjunto, son un grupo de amplia temporada migratoria y de efectivos nutridos, aunque gran parte de los bandos pasa demasiado lejos como para permitir una identificación satisfactoria. En la figura 10 se representa la fenología de las tres especies más numerosas: el Anade Silbón *A. penelope*, que pasó en gran cantidad durante la segunda mitad de octubre y noviembre, con algunos ejemplares desde julio; el Anade Real *A. platyrhynchos*, que pasó principalmente a finales de noviembre, aunque en bajo número también desde agosto; y la Cerceta Común *A. crecca*, que pasó desde septiembre, con máximos en octubre y noviembre. Otras especies identificadas fueron el Anade Rabudo *A. acuta* (135 aves desde agosto a noviembre), el Anade Friso *A. strepera* (3 aves en septiembre y 11 en noviembre) y el Pato Cuchara *A. clypeata* (47 aves, 40 de ellas en octubre).

— Porrones *Aythya* spp.: fueron escasos, siendo el Moñudo *A. fuligula* el más frecuente (42 ejemplares en octubre y cuatro en noviembre); del Porrón Común *A. ferina* sólo se observaron 7 aves en agosto, 2 en septiembre y 1 en noviembre.

— Eider *Somateria mollissima* (Figura 11): se registró con regularidad, si bien en pequeño número, entre septiembre y noviembre. Esto es algo inusual, ya que con anterioridad la especie no se observaba en migración más que un par de veces cada otoño. Muchas de las aves anotadas en 1991 viajaban en bandos de Negrón Común, pudiendo pasar desapercibidas algunas más, especialmente en los grupos mayores y más lejanos. Como invernante en el Cantábrico es escaso, pero regular, en puntos del País Vasco, Cantabria y Asturias, pero es muy raro en el resto del litoral atlántico (ALVAREZ LAO, en prensa), por lo que tiene interés la detección de ese flujo, traducible en un pequeño contingente que posiblemente invernaría mezclado con los miles de negrones que se establecen en Portugal (PAGEZY & TROTIGNON, 1972). Todos los individuos vistos eran hembras y/o jóvenes.

— Negrón Común *Melanitta nigra* (figura 12): la migración se ajusta a lo ya conocido para la especie (QUINTANA, 1985; GARCIA-

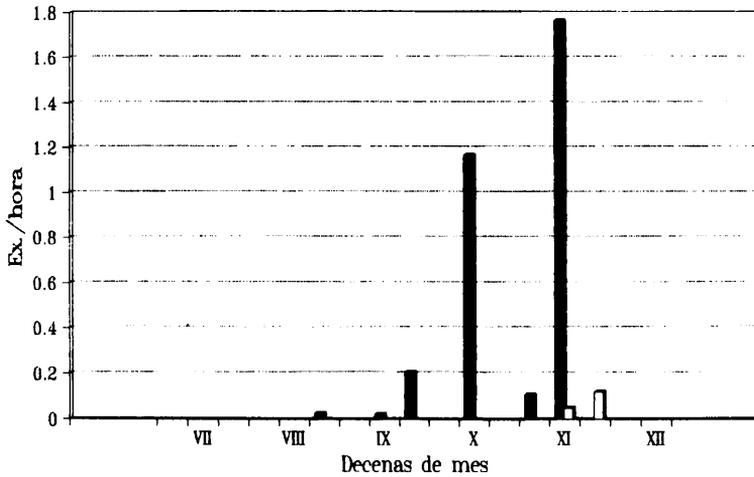
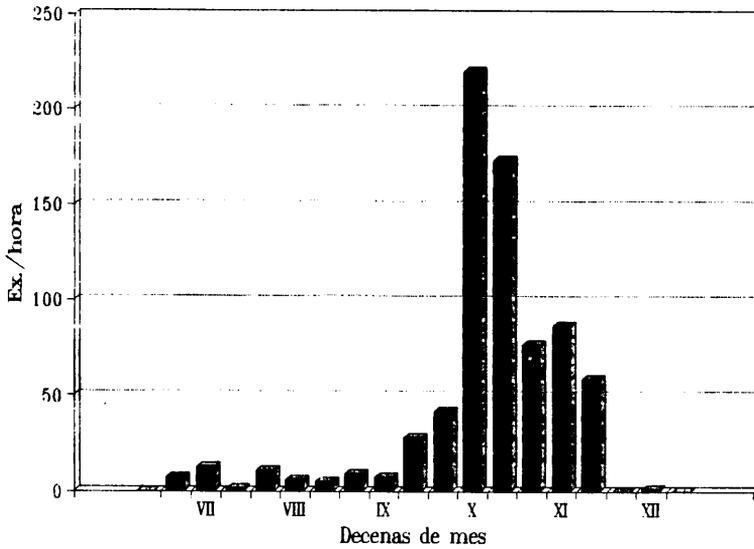


Arriba, FIGURA 10: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Anade Real *Anas platyrhynchos*, el Anade Silbón *A. penelope* y la Cerceta Común *A. crecca*.

[At the top, FIGURE 10: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Mallard *Anas platyrhynchos*, Wigeon *A. penelope* and Teal *A. crecca* flying westwards.]

Abajo, FIGURA 11: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Eider *Somateria mollissima*.

[At the bottom, FIGURE 11: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Eider *Somateria mollissima* flying westwards.]



■ paso hacia el oeste    □ paso hacia el este

Arriba, FIGURA 12: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Negrón Común *Melanitta nigra*.

[At the top, FIGURE 12: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Common Scoter *Melanitta nigra* flying westwards.]

Abajo, FIGURA 13: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora para la Serreta Mediana *Mergus serrator*.

[At the bottom, FIGURE 13: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Red-breasted Merganser *Mergus serrator*. Solid bars are westwards flights, and open bars are eastwards flights.]

ROVES & GARCIA-ROVES, 1989), con amplia temporada migratoria y máximos en octubre y noviembre; el 21-X se llegaron a superar las 1.000 aves/hora.

— Negrón Especulado *M. fusca*: todos los otoños se observan algunas aves en migración activa, sobre todo en noviembre. Esta temporada ha sido escaso, con sólo 2 aves en octubre, 1 en noviembre y 2 en diciembre.

— Negrón Careto *M. perspicillata*: se observaron sendas hembras adultas los días 27-IX y 12-XI, hecho destacable al ser una especie apenas observada en la Península Ibérica (RABUÑAL, 1987; GARCIA SANCHEZ, 1990b).

— Serreta Mediana *Mergus serrator* (figura 13): especie con una fenología muy regular, siempre con máximos en noviembre. Este año no fue una excepción, siendo especialmente destacable el día 17-XI. El submáximo de octubre corresponde a un bando de 24 aves observado el día 16. Algunas aves se ven desde agosto (paso temprano), y las que vuelan hacia el Este al final de la temporada coinciden con la estabilización de los invernantes.

— Serreta Chica *M. albellus*: especie rara, aunque no excepcional, en migración otoñal por el Cantábrico (ALVAREZ-BALBUENA & GARCIA SANCHEZ, 1990; GARCIA SANCHEZ, 1991). Este año pasaron 5: 1 joven el 21-X y 4 adultos el 19-XI.

### Limícolas (*Charadrii*)

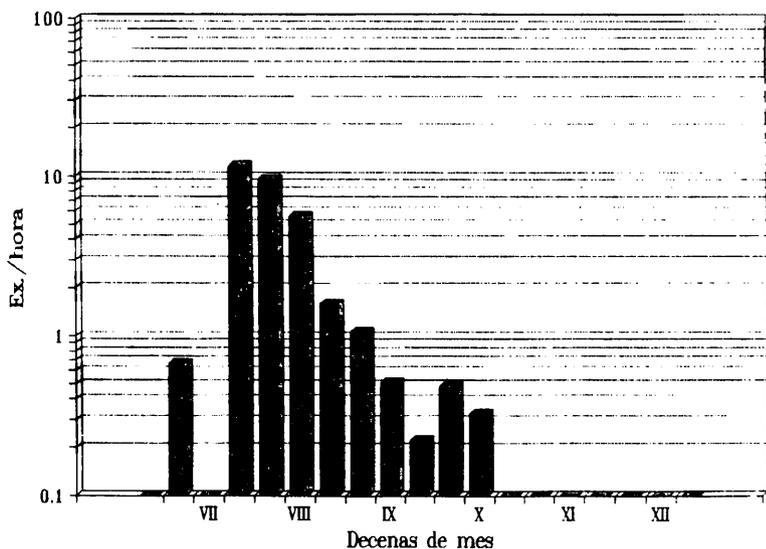
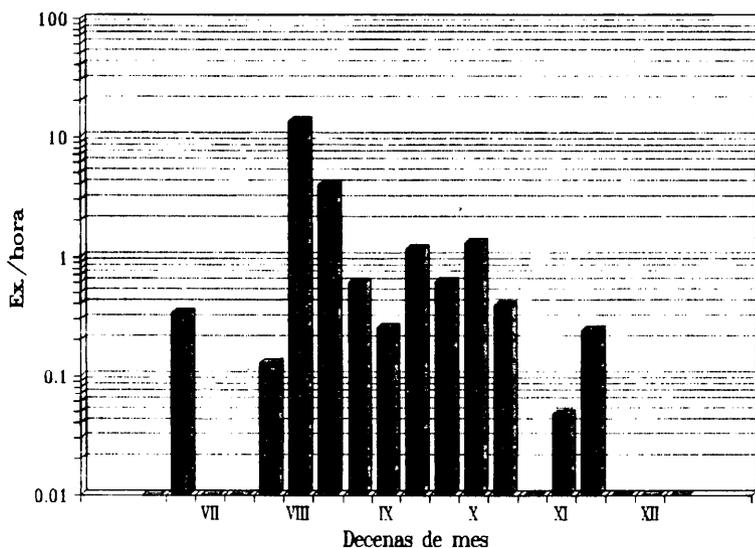
— Ostrero *Haematopus ostralegus* (figura 14): especie común en paso por el Cantábrico. La fenología de este año responde bien a lo ya conocido (QUINTANA, 1985; GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989).

— Avoceta *Recurvirostra avosseta*: se registra anualmente en paso, pero en bajo número. Este año se anotó en varias ocasiones, con 1 ave en julio, 75 en agosto, 40 en septiembre y 12 en noviembre.

— Chorlito Dorado *Pluvialis apricaria*: sólo 4 aves el 12-IX.

— Chorlito Gris *P. squatarola*: 7 aves a finales de septiembre y 42 a principios de octubre.

— Limícolas pequeños (*Calidris* spp. y *Charadrius* spp.): son un grupo de separación difícil en vuelo sobre el mar. Además de 210 aves no identificadas, se registraron las siguientes especies:



Arriba, FIGURA 14: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Ostrero *Haematopus ostralegus*.

[At the top, FIGURE 14: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Oystercatcher *Haematopus ostralegus* flying westwards.]

Abajo, FIGURA 15: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Zarapito Trinador *Numenius phaeopus*.

[At the bottom, FIGURE 15: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Whimbrel *Numenius phaeopus* flying westwards.]

Chorlito Grande *Ch. hiaticula* (6 en julio, 1 en septiembre y 30 en octubre), Correlimos Común *C. alpina* (140 en julio y 323 en septiembre), Correlimos Tridáctilo *C. alba* (1 ave el 1-IX), Correlimos Gordo *C. canutus* (60 aves en agosto), Correlimos Menudo *C. minuta* (1 el 22-IX) y Correlimos Oscuro *C. maritima* (9 aves en noviembre).

— Vuelvepiedras *Arenaria interpres*: es especie frecuente en migración activa, si bien no numerosa. Se registró un total de 79 entre agosto y octubre, con máximo (50) a finales de septiembre.

— Aguja Colipinta *Limosa lapponica*: un total de 82 en septiembre y 6 en octubre. Las aves de septiembre coincidieron con la importante sedimentación registrada en Asturias durante ese mes en 1991 (ALVAREZ LAO, 1992b).

— Aguja Colinegra *L. Limosa*: especie mucho más escasa que la anterior, con sólo 1 ave observada el 19-X. En septiembre se escucharon varias aves en vuelo directo, sin que fuera posible llegar a verlas.

— Zarapito Trinador *Numenius phaeopus* (figura 15): es una especie muy frecuente en migración otoñal por el Cantábrico, aunque la sedimentación se produce en mucha menor medida. Existe dificultad en contar los bandos en paso, ya que tienden a pasar muy altos y a menudo sobre tierra, de forma que muchas veces sólo es posible escuchar el reclamo, sin llegar a ver ningún ejemplar. No obstante, la fenología está bien definida, con máximos entre fines de julio y principios de agosto, alargándose el paso hasta octubre. Este máximo coincide con el observado en 1989, cuando la migración postnupcial fue espectacular (datos propios, inéditos).

— Zarapito Real *N. arquata*: se observó entre julio y noviembre, con un total de 22 aves.

— Andarríos Chico *Actitis hypoleucos*: aunque es muy frecuente como sedimentada en el paso postnupcial por la costa asturiana (por ejemplo, NOVAL, 1986), en migración activa apenas se registra. Las pocas observaciones que reunimos este otoño (4 aves hacia el Oeste y otras tantas hacia el Este, en septiembre y octubre) fueron debidas a ejemplares establecidos en la zona que realizaban movimientos locales.

— Archibebes *Tringa* spp.: apenas observados, con un registro de cada una de las especies comunes en Asturias (un Archibebe Común *T. totanus* en agosto, un Claro *T. nebularia* en septiembre, y un Oscuro *T. erythropus* en octubre).

— Falaropo Picogruoso *Phalaropus fulicarius* (figura 16): especie típicamente pelágica tras la época de cría (CRAMP & SIMMONS, 1983), es un ave frecuente como migrante otoñal en el Cantábrico (AYTHYA, 1981; QUINTANA, 1984 y 1985; GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989), aunque el acercamiento a la costa está muy condicionado por los fenómenos meteorológicos y sólo se observan cantidades apreciables con temporales del tercer y cuarto cuadrantes. La fenología registrada este año se ajusta en líneas generales a la definida por los mencionados autores, pero en 1991 los temporales concentraron las observaciones en tres movimientos principales (ver gráfico), siendo el de noviembre algo tardío. El 28-IX, además de un buen paso de aves hacia el Oeste, hubo una importante sedimentación, con 178 ejemplares en la ensenada de Lluanco. Otro individuo sedimentado se anotó el 21 de octubre.

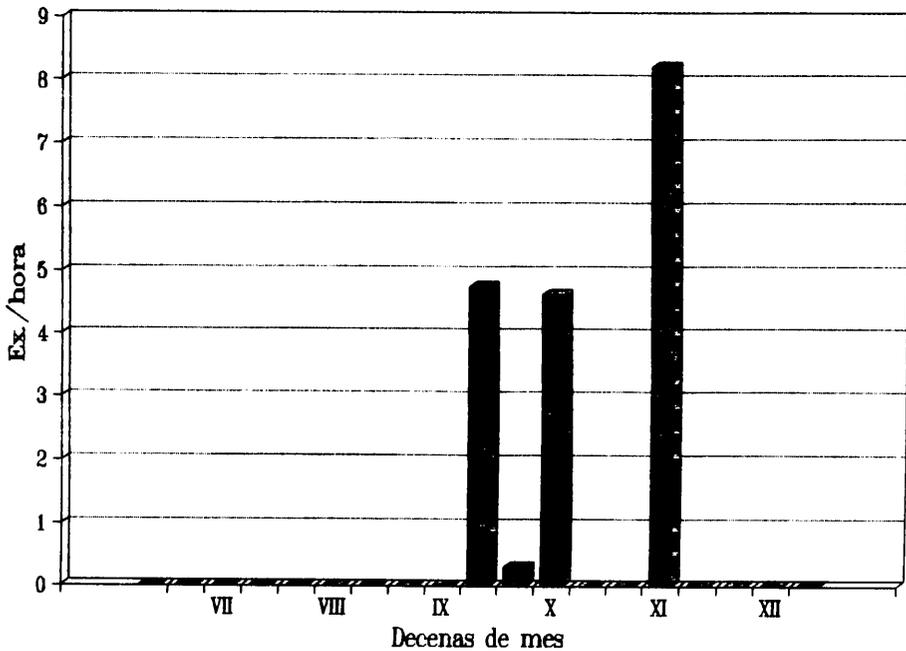


FIGURA 16: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Falaropo Picogruoso *Phalaropus fulicarius*.

[FIGURE 16: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Grey Phalarope *Phalaropus fulicarius* flying westwards.]

### Págalos (*Stercorariidae*)

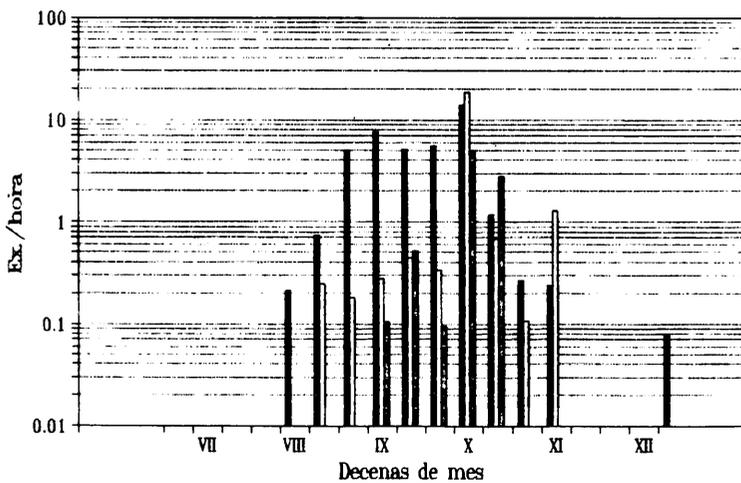
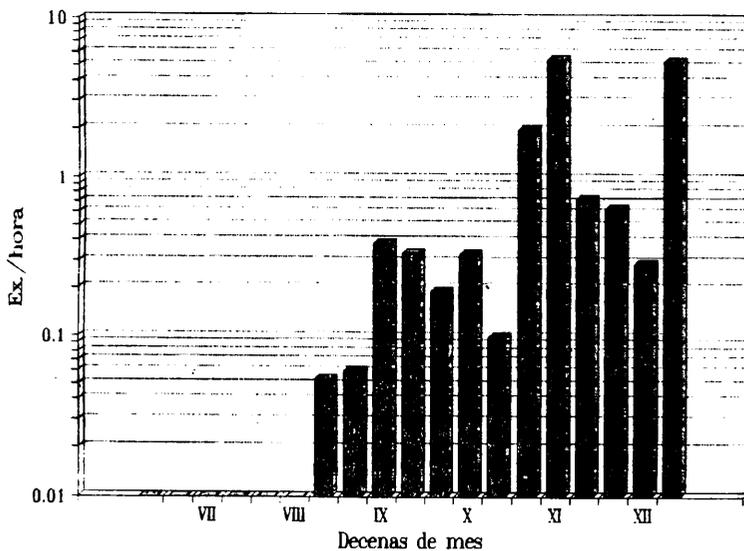
— Págalo Grande *Catharacta skua* (figura 17): como es habitual, ha sido más numeroso como invernante que como especie de paso, sin presentar cifras importantes hasta noviembre; durante el invierno, la especie es francamente abundante en el Cantábrico hasta, al menos, el mes de marzo (GARCIA SANCHEZ, 1989c; GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989). Aunque en esta temporada la especie no se observó hasta fines de agosto, otros años la migración comienza a mediados de julio (C.O.A., 1989b), si bien en aguas asturianas no hemos comprobado la presencia de inmaduros veraneantes, señalada por FURNESS (1987) para el Cantábrico.

Es de destacar la observación de un bando de 32 aves el día 4-XI ya que, aunque ocasionalmente se han registrado bandos mayores en Asturias (GARCIA SANCHEZ, 1989b), se trata por lo general de una especie muy poco gregaria.

— Págalos pequeños *Stercorarius* spp. (figura 18): estas especies, al contrario que la anterior, no invernán en aguas cantábricas, pero en cambio tienen un paso otoñal mucho más nutrido. Las dos especies más comunes son el Págalo Parásito *S. parasiticus* y el Pomarino *S. pomarinus*, que tienen una fenología similar, aunque la segunda tiende a pasar algo más tarde (HUSKENS & MAES, 1971).

Al igual que ocurre con el Págalo Grande, el inicio de la migración postnupcial puede adelantarse a julio (FURNESS, 1987; y datos propios inéditos), pero este año tuvo lugar en agosto. El Págalo Parásito presentó dos movimientos importantes: uno el 17-IX, con más de 300 aves, asociado a un anticiclón con fuertes vientos del NE; y otro el 19-X, asociado a un temporal del NW. Este último día tuvo lugar también el único movimiento masivo de págalos pomarinos, con casi 400 aves en cinco horas, además de la correspondiente porción, estimada en el 60%, de los págalos indeterminados registrados esa jornada, lo que arroja una media de casi 100 aves/hora a lo largo del día; éste parece ser el mayor flujo de págalos pomarinos registrado hasta la fecha en el Cantábrico y en Iberia. A mediados de noviembre se termina el paso en esta temporada, si bien no es raro que otros años se alargue algunas semanas más (QUINTANA, 1985; GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989; y datos propios inéditos). Es ciertamente tardía la cita de un págalo parásito el 20-XII.

En cuanto al Págalo Rabero *S. longicaudus*, es una especie bastante rara en aguas ibéricas (DE JUANA *et al.*, 1987), al situarse su ruta migratoria en pleno océano, sin acercarse al Golfo de Vizca-



*S. parasiticus*
 *S. pomarinus*
 *Stercorarius* sp.

Arriba, FIGURA 17: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Págalo Grande *Catharacta skua*.

[At the top, FIGURE 17: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Great Skua *Catharacta skua* flying westwards.]

Abajo, FIGURA 18: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Págalo Parásito *Stercorarius parasiticus* y el Págalo Pomarino *S. pomarinus*.

[At the bottom, FIGURE 18: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Arctic Skua *Stercorarius parasiticus* and Pomarine Skua *S. pomarinus* flying westwards.]

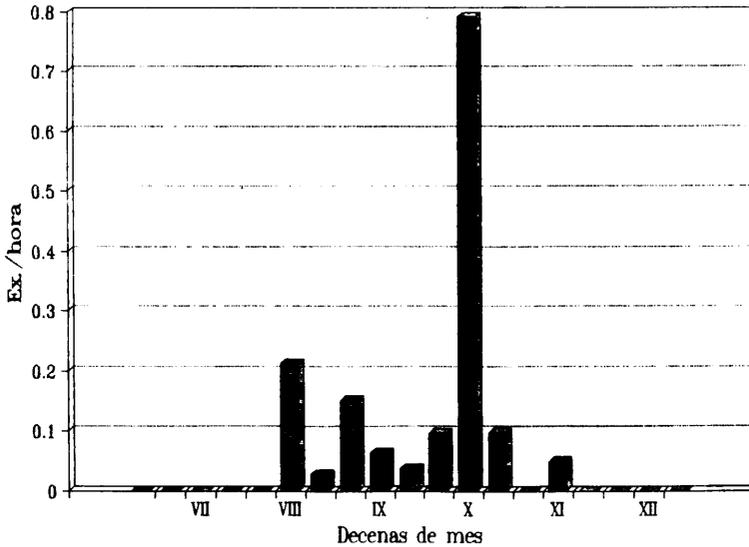
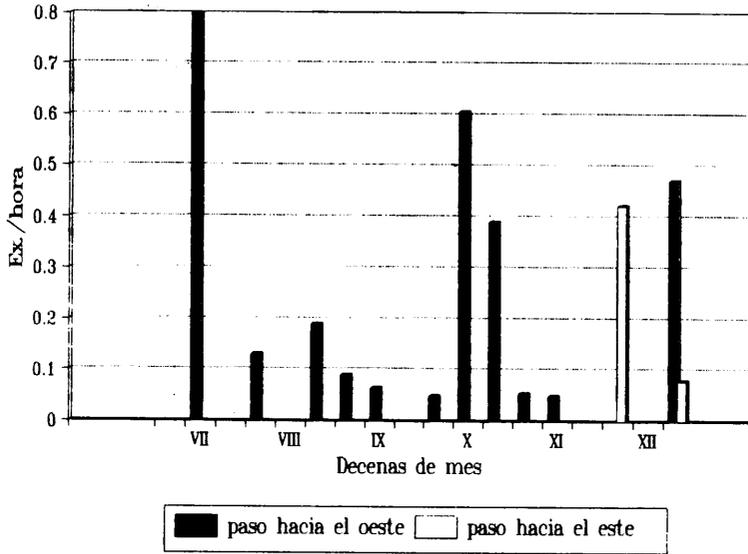
ya (FURNESS, 1987). No obstante, este otoño hemos observado algunas aves (un adulto y ocho juveniles) entre el 1-IX y el 19-X, con la mayoría (seis) a finales de septiembre. Esta inusual reunión de citas coincide con los elevados números registrados en las Islas Británicas y en Francia en el mismo otoño de 1991 (ALLSOPP & NIGHTINGALE, 1992; DUBOIS *et al.*, 1992), respondiendo a las «irrupciones» cíclicas de esta especie debidas a la abundancia de lemmings en sus zonas de cría (DUNN & HIRSCHFELD, 1991).

### Gaviotas (*Laridae*)

— Gaviota Cabecinegra *Larus melanocephalus* (figura 19): la fenología de esta especie es compleja, debido a que en el Cantábrico se presentan dos poblaciones de origen distinto, en el Mar Negro y en Holanda (MILBLED & APCHAIN, 1978; CRAMP & SIMMONS, 1983; MEININGER, 1991; ALVAREZ LAO, 1992a). El pico de julio no puede ser muy tenido en cuenta, ya que corresponde a la decena de peor cobertura (sólo 1.25 horas: ver figura 1), y corresponde a un único adulto visto el 13-VII. Más consideración merecen los máximos de octubre y diciembre, el primero coincidente con lo indicado por QUINTANA (1987, 1989), y el segundo ya protagonizado por aves invernantes. Es interesante comprobar que en el País Vasco la migración otoñal es mucho más importante que aquí (GOROSPE, 1991a y 1992), lo que significa que estas aves no rebasan la bahía de Xixón, donde la invernada es actualmente importante (ALVAREZ LAO, en prensa): esto confirma que los invernantes que proceden del Mar Negro llegan costeano el NW de Europa, y no rodeando Iberia desde el Mediterráneo.

El aumento de esta especie en el Cantábrico (GOROSPE, 1991b; ALVAREZ LAO, 1992a) queda aquí patente por las numerosas observaciones de este otoño (más que nunca).

— Gaviota Enana *L. minutus*: se observó dentro de la fenología conocida para la especie (QUINTANA, 1989), aunque únicamente con cifras apreciables durante temporales. En total 22 aves en octubre (21 de ellas el día 19), 197 en noviembre, y 1 en diciembre; el grueso del paso, por tanto, es ligeramente más tardío que en el canal de la Mancha (OLIVER, 1977), por lo que la ruta continuaría a través del Cantábrico. Los temporales de noviembre también provocaron una importante sedimentación en la ensenada de Lluanco.



Arriba, FIGURA 19: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora para la Gaviota Cabecinegra *Larus melanocephalus*.

[At the top, FIGURE 19: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Mediterranean Gull *Larus melanocephalus*. Solid bars are westwards flights, and open bars are eastwards flights.]

Abajo, FIGURA 20: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para la Gaviota de Sabine *Larus sabini*.

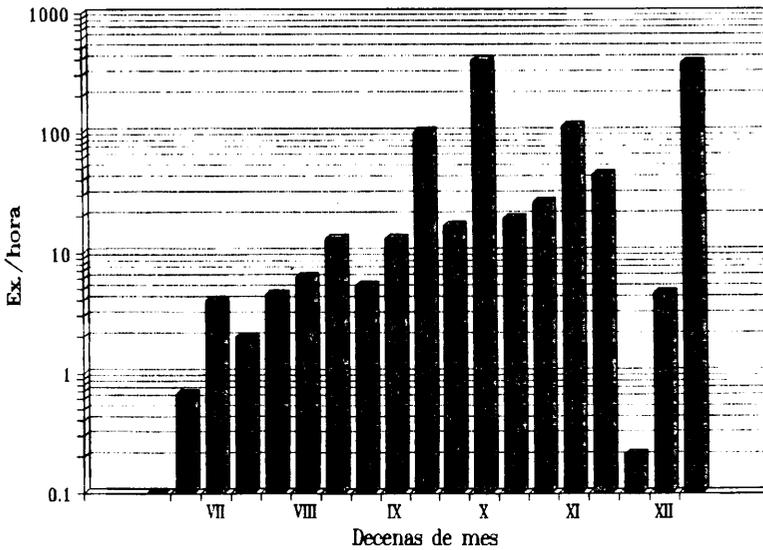
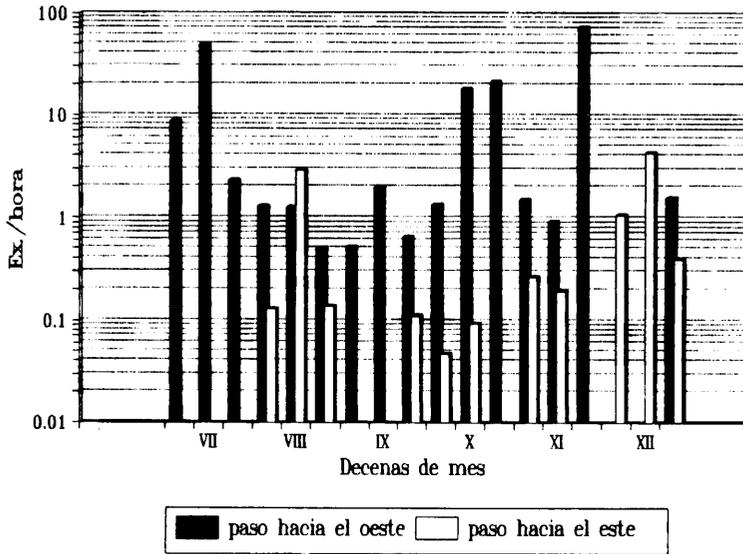
[At the bottom, FIGURE 20: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Sabine's Gull *Larus sabini* flying westwards.]

— Gaviota de Sabine *L. sabini* (figura 20): esta gaviota, a pesar de ser un migrante común en el Cantábrico (QUINTANA, 1989; FERNANDEZ PAJUELO, com. pers.), es altamente pelágica, por lo que, en general, se observa poco desde tierra incluso con temporales. En el otoño estudiado hemos reunido una buena colección de registros, que se reparten dentro de la fenología habitual para la especie (HUYSKENS & MAES, 1971; QUINTANA, 1989); es destacable el 19-X, con 14 aves. En total, se han anotado 18 adultos y 15 juveniles.

— Gaviota Reidora *L. ridibundus* (figura 21): aunque el Cantábrico es la ruta fundamental de buena parte de la población europea (FAURE, 1969; CRAMP & SIMMONS, 1983), ya ha quedado demostrado que la migración de esta especie no puede ser bien estudiada mediante métodos como el empleado, siendo mucho más efectivo el seguimiento de la sedimentación (ALVAREZ LAO & GARCIA SANCHEZ, en prensa). Nueva muestra de ello es la irregularidad de la fenología registrada en la gráfica. Los movimientos post-nupciales comienzan a notarse en Asturias ya a finales de mayo (ALVAREZ LAO & GARCIA SANCHEZ, en prensa), de forma que al iniciarse el estudio en julio se observan ya buenos números. Parecen identificarse dos flujos importantes, uno a mediados de julio y otro a finales de noviembre (este último coincidiendo con la llegada de la mayor parte de los invernantes asturianos), aunque pueden ser impresiones engañosas, ya que esta especie migra casi exclusivamente de noche o a gran altura, con lo que sólo se detectan algunos bandos. Las frecuentes observaciones de aves en vuelo hacia el Este contribuyen a restar validez a cualquier interpretación de la fenología.

— Gaviota Cana *L. canus*: esta especie prácticamente no se detecta en migración, ya que su invernada en latitudes inferiores a la costa cantábrica es prácticamente nula (BERMEJO *et al.*, 1986; ALVAREZ LAO, en prensa). Las pocas aves registradas desde Punta La Vaca corresponden a invernantes locales (tres registros en noviembre y diciembre), destacando únicamente la observación de un ejemplar en migración activa a finales de septiembre. Todas las aves eran jóvenes del año.

— Gaviota de Delaware *Larus delawarensis*: especie neártica, que en los últimos años se ha hecho frecuente en Asturias (GARCIA SANCHEZ, en prensa). Un ejemplar de segundo invierno permaneció en la zona durante todo el periodo estudiado, observándose en ocasiones desde Punta La Vaca. Además, se registró un joven, sedimentado, el 23-XI.



Arriba, FIGURA 21: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora para la Gaviota Reidora *Larus ridibundus*.

[At the top, FIGURE 21: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Black-headed Gull *Larus ridibundus*. Solid bars are westwards flights, and open bars are eastwards flights.]

Abajo, FIGURA 22: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para la Gaviota Sombria *Larus fuscus*.

[At the bottom, FIGURE 22: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus* flying westwards.]

— Gaviota Argéntea *L. argentatus*: se registró de forma continua desde julio hasta finales de diciembre, aunque en cantidades demasiado pequeñas como para aportar algo nuevo sobre lo poco que se sabe de esta especie en Iberia. La fenología conocida para el Cantábrico (GARCIA SANCHEZ, 1990a) concuerda con los datos aquí obtenidos, con máximos de paso en octubre. En total, 24 individuos. Queda claro, una vez más, que esta especie es perfectamente regular como invernante en la costa cantábrica, a pesar de que MIGOT (1985) niega su llegada a Iberia.

— Gaviota Patiamarilla *L. cachinnans*: no se han seguido los movimientos de esta especie durante el periodo de estudio, aunque su fenología en la zona ya ha sido estudiada (ALVAREZ LAO & GARCIA SANCHEZ, en prensa).

— Gaviota Sombría *L. fuscus* (figura 22): la migración de esta especie en Asturias está bastante bien documentada (QUINTANA, 1985; GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989; ALVAREZ LAO & GARCIA SANCHEZ, en prensa), por lo que únicamente señalaremos como punto de interés el movimiento sin precedentes (por lo tardío) registrado a mediados y, sobre todo, a finales de diciembre. El 23-XII asistimos al paso de 5.000 aves en sólo dos horas, cifra excepcional considerando que la invernada en Asturias ronda actualmente los 3.000 ejemplares (C.O.A., 1991b; ALVAREZ LAO, en prensa).

Otro aspecto a destacar es la relación entre los principales movimientos de septiembre, octubre y noviembre con temporales del NW; en estos impresionantes flujos (de hasta 4.000 y 5.000 ex./hora), gran parte de las aves migraba sobre tierra firme, con lo que escapó a un control efectivo y, por tanto, no fue incluida en los conteos.

— Gavión *L. marinus*: la invernada relativamente escasa de esta especie en Iberia (BERMEJO *et al.*, 1986; ALVAREZ LAO, en prensa) justifica los pocos ejemplares observados en migración. No obstante, apareció con regularidad, sumando 15 aves bien repartidas desde julio hasta diciembre. En noviembre y diciembre hay también registros hacia el Este, por lo que las aves vistas en estas fechas deben de formar parte ya de la población invernante local.

— Gaviota Hiperbórea *L. hyperboreus*: sólo hubo tres registros, con un inmaduro de segundo verano los días 13 al 20-VIII, y sendos jóvenes del año el 14-XI y el 19-XII. El ejemplar de noviembre se vio en migración activa, pero los otros dos aparecieron estacionados por la zona.

— Gaviota Tridáctila *Rissa tridactyla* (figura 23): especie pelágica e invernante muy común en aguas asturianas (por ejemplo, NOVAL, 1986; GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989), aunque el acercamiento a la costa está sujeto a las condiciones meteorológicas reinantes. Es notorio un pequeño paso de juveniles en septiembre, observado ya en años anteriores, que puede corresponder a aves de las colonias más cercanas, situadas en Galicia y Bretaña (BARCENA *et al.*, 1987; DOCAMPO & ALLER, 1991; CRAMP & SIMMONS, 1983). Posteriormente la especie desaparece hasta mediados de octubre. En diciembre se obtuvieron los máximos, tanto de paso (ver gráfico) como de sedimentación (hasta 5.000 ejemplares el día 19).

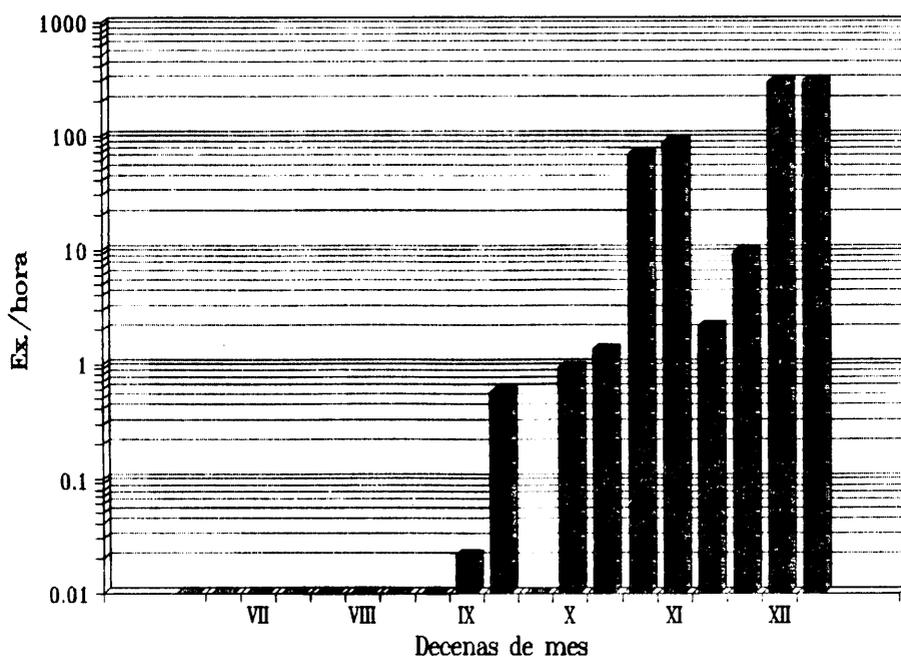


FIGURA 23: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para la Gaviota Tridáctila *Rissa tridactyla*.

[FIGURE 23: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Kittiwake *Rissa tridactyla* flying westwards.]

### Charranes (*Sternidae*)

— Pagaza Piconegra *Gelochelidon nilotica*: especie muy escasa en Asturias, pero de registro anual en la migración de otoño (GARCIA SANCHEZ & ALVAREZ FERNANDEZ, 1989; GARCIA-ROVES & GARCIA-ROVES, 1989). Se observó 1 ave el 29-VIII y otras 2 el 31-VIII.

— Charrán Patinegro *Sterna sandvicensis* (figura 24): fenología normal, con flujos importantes durante los temporales de septiembre y, en menor medida, octubre.

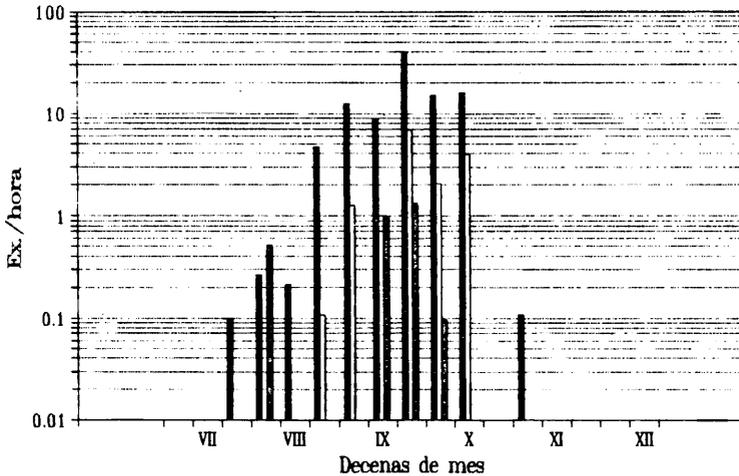
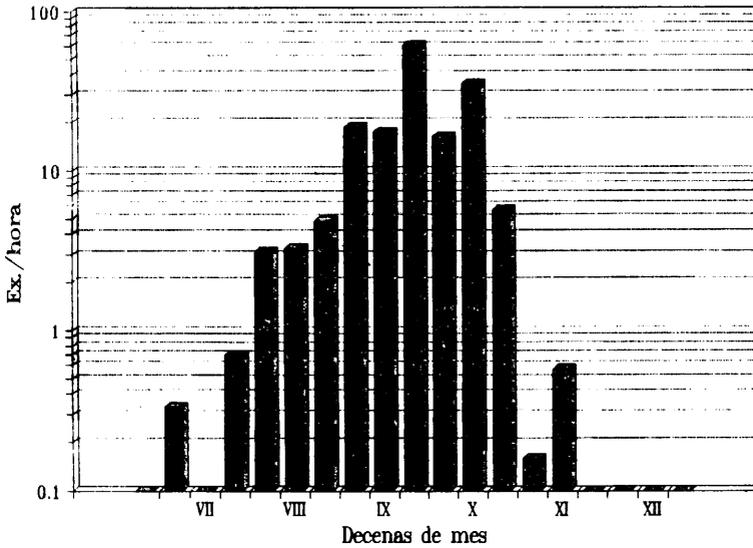
— Charranes Común *S. hirundo* y Artico *S. paradisaea* (figura 25): es normal que estas dos especies se estudien conjuntamente en este tipo de trabajos, debido a problemas de separación en vuelo (por ejemplo, HUYSKENS & MAES, 1971; RAMON, 1991). Sin embargo, en los últimos años se ha avanzado mucho en la identificación en el campo (KIRKHAM & NISBET, 1987; HARRIS *et al.*, 1989), lo que hace posible separarlas en muchas ocasiones. Hemos de señalar que, en concreto, esta temporada hemos disfrutado de un flujo de charranes muy ceñido a la costa, que ha permitido identificar a nivel específico una proporción extraordinariamente alta de estos charranes (ver gráfica).

Se ha obtenido una fenología típica, con inicios en julio para el Charrán Común, en agosto para el Artico, y final en octubre para ambos. La influencia de las tormentas en los momentos de mayor abundancia fue evidente, en especial durante los días 28-IX y 1-X. No es infrecuente que algunos ejemplares de Charrán Común se retrasen hasta noviembre (por ejemplo, C.O.A., 1991a), como ocurrió también este año.

— Charrán Rosado *S. dougallii*: especie con efectivos muy reducidos en Europa (THOMAS, 1988), y de presencia ciertamente rara en Asturias (C.O.A., en prep.). Sin embargo, este otoño pudimos registrar cinco aves en migración entre el 29-IX y el 1-X; otro ejemplar más apareció sedimentado en el puerto de Lluanco el 28-IX. En todos los casos eran aves adultas. Además, en el mismo otoño se registró también en otros puntos del Cantábrico, como la ría de Avilés (ALVAREZ LAO, 1992b) y la bahía de Txingudi, Guipúzcoa (GUTIERREZ EXPOSITO, 1991).

— Charrancito *S. albifrons* (figura 26): este pequeño charrán es más escaso que los anteriores. Los máximos de este año se ajustan a la fenología del resto de las especies, sin que sea notoria la migración más temprana señalada por QUINTANA (1985).

— Fumarel Común *Chlidonias niger* (figura 27). Esta especie tiende a pasar antes que el resto de los charranes, por lo que sorprende el máximo obtenido en octubre. Esto se explica por el mencionado temporal, que produjo un importante flujo el 1-X. Por lo demás, año normal, siendo algo tardías, pero no excepcionales, las observaciones de noviembre.



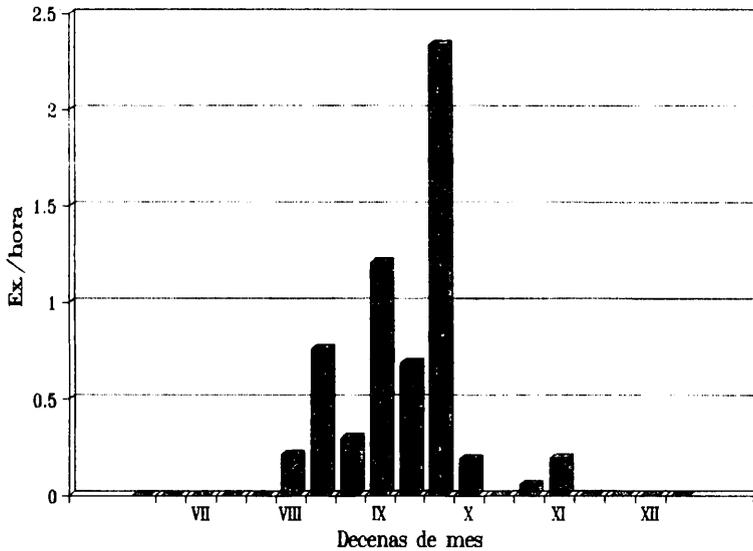
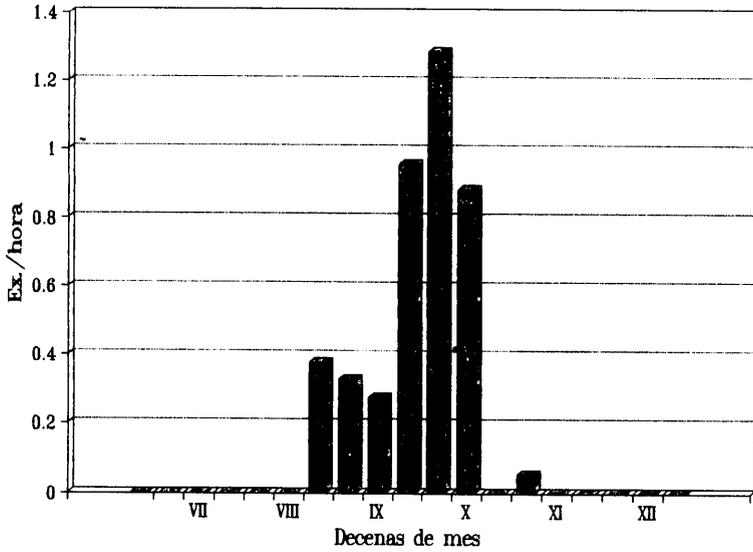
*S. hirundo*
 *S. paradisaea*
 *S. hirun./paradis.*

Arriba, FIGURA 24: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Charrán Patinegro *Sterna sandvicensis*.

[At the top, FIGURE 24: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Sandwich Tern *Sterna sandvicensis* flying westwards.]

Abajo, FIGURA 25: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Charrán Común *Sterna hirundo* y el Charrán Artico *Sterna paradisaea*.

[At the bottom, FIGURE 25: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Common Tern *Sterna hirundo* and Arctic Tern *Sterna paradisaea* flying westwards.]



Arriba, FIGURA 26: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Charrancito *Sterna albifrons*.

[At the top, FIGURE 26: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Little Tern *Sterna albifrons* flying westwards.]

Abajo, FIGURA 27: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para el Fumarel Común *Chlidonias niger*.

[At the bottom, FIGURE 27: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Black Marsh Tern *Chlidonias niger* flying westwards.]

— Fumarel Cariblanco *C. hybrida*: mucho más escaso que el anterior, aunque se observa cada otoño en pequeña cantidad. Esta temporada fueron 15 las aves sumadas, todas ellas entre fines de septiembre y mediados de octubre.

### Álcidos (*Alcidae*)

Son especies difíciles de separar entre sí en vuelo, por lo que suelen estudiarse conjuntamente (HUYSKENS & MAES, 1971; QUINTANA, 1985). En la figura 28 se muestra la fenología global, junto a los datos de aquellas aves que pudieron identificarse como *Alca Alca torda* y como Frailecillo *Fratercula arctica* (las dos especies más numerosas). Dejando a un lado el hecho de que esta temporada (1991-92) fueron excepcionalmente escasos en aguas cántabras, la fenología resultante es la habitual, con las primeras aves en septiembre y máximos en noviembre-diciembre. Fue notorio el 12-XI, con más de 1.000 aves/hora.

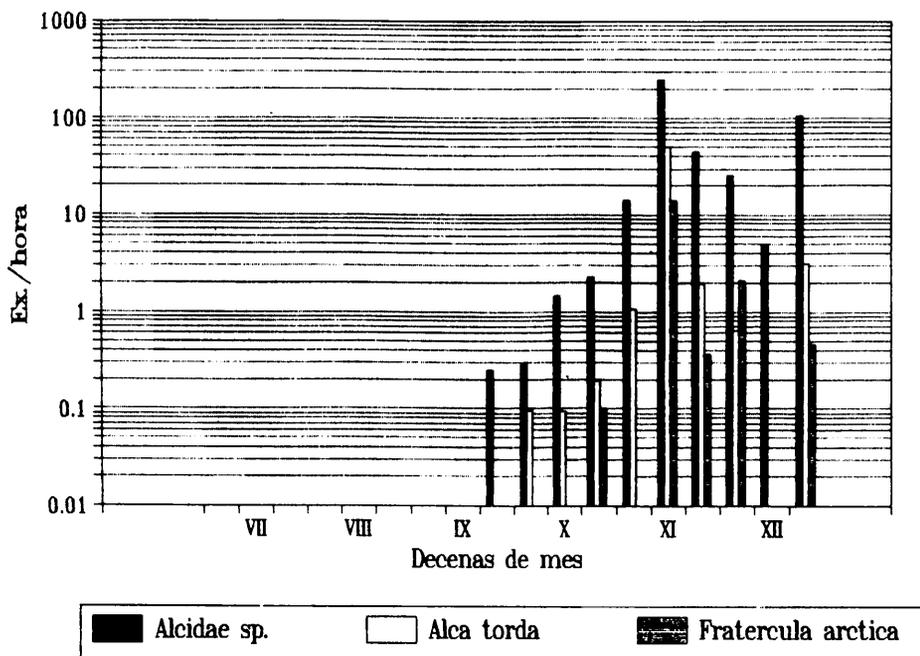


FIGURA 28: Distribución, en períodos de diez días, del número medio de aves/hora en vuelo hacia el Oeste para los álcidos (*Alcidae*).

[FIGURE 28: Distribution, by ten-day periods, of mean numbers (birds/hour) of Auks (*Alcidae*) flying westwards.]

El Arao *Uria aalge* fue muy poco observado (tan sólo 22 aves), aunque es común como invernante (DIEGO, 1988). El Mergulo Marino *Alle alle*, mucho más raro, sólo se observó dos veces: dos aves el 17-XI y una el 2-XII.

## AGRADECIMIENTOS

Estamos muy agradecidos a José M. Arcos por habernos cedido amablemente sus datos relativos a 37 horas de observación en septiembre, y a Manuel E. Carballal por otras 11.5 horas de observación. Igualmente, queremos hacer constar nuestro agradecimiento por la ayuda que prestaron en la elaboración de las gráficas a varias personas del Departamento de Biología de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo, en especial a Marcos Méndez (Ecología) y a Ramón Garrido y Felipe González (Zoología).

## BIBLIOGRAFIA

- ALLSOPP, K. & B. NIGHTINGALE (1992): Seasonal reports. Autumn 1991. Part 1: non-passerines. *British Birds*, 85: 102-107.
- ALVAREZ LAÓ, C. M. (1989): *El Cormorán Grande en Asturias*. Coordinadora Ornitológica d'Asturies (C.O.A.). Inédito.
- (1990): Coloraciones en Cormorán Moñudo. *GIAM*, 9: 1-2.
- (1992a): Observaciones de gaviotas cabecinegras *Larus melanocephalus* con marcas en Asturias (N Iberia). *GIAM*, 16: 5.
- (1992b): *Aves acuáticas en Zeluán. Estatus 1991*. Mavea-C.O.A. Inédito.
- (en prensa): Censo de aves marinas invernantes en la Península Ibérica-1992. *Actas del IV Congreso Nacional del GIAM, 1992*. Itsas Enara Ornitologi Elkarte, Gipuzkoa.
- & E. GARCÍA SÁNCHEZ (en prensa): Fenología de las gaviotas más comunes en Asturias: Patiamarilla *Larus cachinnans*, Sombría *L. fuscus* y Reidora *L. ridibundus*. *Actas del III Congreso del GIAM, Oleiros, La Coruña*.
- ALVAREZ-BALBUENA, F. & E. GARCÍA SÁNCHEZ (1990): En E. De Juana y el Comité Ibérico de Rarezas de la SEO: Observaciones homologadas de aves raras en España y Portugal. Informe de 1988. *Ardeola*, 37: 107-125.
- AYTHYA, G. O. de ANA (1981): Noticiario ornitológico: Falaropo Picogrueso. *Ardeola*, 28: 158.
- (1987): Situación de tres especies nidificantes en el litoral: Cormorán Moñudo, Ostrero y Paño Común. *Asturnatura*, 6: 9-11.
- BERMEJO, A., E. CARRERA, E. DE JUANA & A. M. TEIXEIRA (1986): Primer censo general de gaviotas y charranes (*Laridae*) invernantes en la Península Ibérica (enero de 1984). *Ardeola*, 33: 47-68.
- BÁRCENA F., J. A. DE SOUZA, E. FERNÁNDEZ DE LA CIGONA & J. DOMÍNGUEZ (1987): Las colonias de aves marinas de la costa occidental de Galicia. Características, censo y evolución de sus poblaciones. *Ecología*, 1: 187-209.

- BOURNE, W. R. P. (1982): The manner in which wind drift leads to seabird movements along the east coast of Scotland. *Ibis*, 124: 81-88.
- , E. J. MACKRILL, A. M. PATERSON & P. YESOU (1988): The Yelkouan Shearwater *Puffinus (puffinus?) yelkouan*. *British Birds*, 81: 306-319.
- COMBRIDGE, P. & C. PARR (1992): Influx of Little Egrets in Britain and Ireland in 1989. *British Birds*, 85: 16-21.
- COORDINADORA ORNITOLÓGICA D'ASTURIAS (1989a): *Censo de aves marinas nidificantes: Phalacrocorax aristotelis, Asturias, 1989*. Inédito.
- (1989b): Citas recientes: Págalo Grande. *GIAM*, 7: 5.
- (1990a): El Cormorán Grande en Asturias. *GIAM*, 8: 3.
- (1990b): Censo de Cormorán Moñudo nidificante en Asturias. *GIAM*, 8: 4.
- (1990c): Citas recientes: Pardela Chica. *GIAM*, 8: 7.
- (1991a): Citas recientes: Charrán Común. *GIAM*, 11: 8.
- (1991b): *Censu hiberna d'aves acuáticas. Asturias, xineru 1991*. Inédito.
- CRAMP, S. & K. E. L. SIMMONS (eds.) (1977): *The Birds of the Western Palearctic*, Vol. I. Oxford University Press. Oxford.
- (1983): *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. III. Oxford University Press. Oxford.
- DE JUANA, E. y el Comité de Rarezas de la SEO (1987): Observaciones homologadas de aves raras en España. Informe de 1985. *Ardeola*, 34: 123-133.
- DIEGO, J. A. (1988): Diez años de censos de aves acuáticas invernantes en Asturias (1978-87). *Asturnatura*, 7 (2): 1-18.
- DÍES, J. I., B. DÍES & J. CALETRO (eds.) (1989): *Anuario Ornitológico. Comunidad Valenciana, 1988*. Estació Ornitológica L'Albufera, Valencia.
- DOCAMPO, F. & J. M. ALLER (1991): Evolución de la colonia nidificante de Gaviota Tridáctila en las Islas Sisargas (NW de España). En A. Fernández Cordeiro & J. Domínguez (eds.): *Actas do Primeiro Congreso Galego de Ornitoloxía*, pp. 117-122. Santiago.
- DUBOIS, P. & LE COMITÉ D'HOMOLOGATION NATIONALE (1992): Les observations d'espèces sumises à homologation nationale en 1991. *Alauda*, 60: 199-221.
- DUNN, P. J. & E. HIRSCHFELD (1991): Long-tailed Skuas in Britain and Ireland in autumn 1988. *British Birds*, 84: 121.
- ELKINS, N. (1988): *Weather and Bird Behaviour* (2nd edition). Poyser, Calton.
- FAURE, J.-M. (1969): Les migrations des mouettes rieuses *Larus ridibundus* françaises. *L'Oiseau et R.F.O.*, 39: 202-224.
- GALARZA, A. (1986): Migración de la Espátula *Platalea leucorodia* por la Península Ibérica. *Ardeola*, 33: 195-201.
- GARCÍA PLAZAOLA, J. I. & J. HIDALGO (1990): Fenología de las aves marinas en el Cantábrico oriental. *III Congreso del GIAM*, Oleiros, La Coruña.
- GARCÍA SÁNCHEZ, E. (1989a): Citas recientes: Pardela Pichoneta. *GIAM*, 4: 6.
- (1989b): Comportamiento atípico de Págalo Grande. *GIAM*, 6: 5.
- (1989c): Noticiero ornitológico: Págalo Grande. *Ardeola*, 36: 249.
- (1990a): Datos sobre la situación de la Gaviota Argéntea en la costa cantábrica. *GIAM*, 10: 2-3.
- (1990b): En E. de Juana y el Comité Ibérico de Rarezas de la SEO: Observaciones homologadas de aves raras en España y Portugal. Informe de 1988. *Ardeola*, 37: 107-125.
- (1990c): Noticiero ornitológico: Paño de Leach. *Ardeola*, 37: 326.
- (1991): En E. de Juana y el Comité Ibérico de Rarezas de la SEO: Observaciones homologadas de aves raras en España y Portugal. Informe de 1989. *Ardeola*, 38: 149-166.

—— (en prensa): Puesta al día de la observaciones de Gaviota de Delaware *Larus delawarensis* en Asturias (hasta diciembre de 1992). *Actas del IV Congreso Nacional del GIAM*, 1992. Itsas Enara Ornitologi Elkarte, Guipuzkoa.

—— & D. ALVAREZ FERNÁNDEZ (1989): Noticiario ornitológico: pagaza piconegra. *Ardeola*, 36: 252.

GARCÍA-ROVÉS, J. F. & J. G. GARCÍA-ROVÉS (1989): *Las aves en el concejo de Cudillero*. Servicio de Publicaciones del Principado de Asturias. Oviedo.

GOROSPE, G. (1991a): Paso migratorio postnupcial de aves marinas frente al Cabo Higuer (Gipuzkoa) en 1990. *GIAM*, 12: 2-3.

—— (1991b): La Gaviota Cabecinegra en Gipuzkoa (1984-90). *GIAM*, 13: 5.

—— (1992): Censos de migración otoñal de aves marinas en cabo Higuer, Gipuzkoa. Agosto-Noviembre 1991. *GIAM*, 15: 6-7.

GUTIÉRREZ EXPOSITO, C. (1991): Noticiario ornitológico: Charrán Rosado. *Ardeola*, 38: 342.

HARRIS, A., L. TUCKER & K. VINICOMBE (1989): *The Macmillan Field Guide to Bird Identification*. Macmillan Press, London.

HÉMERY, G. & C. JOUANIN (1988): Statut et origine géographique des populations de Pétrels culblanc *Oceanodroma leucorhoa leucorhoa* présentes dans le Golfe de Gascogne. *Alauda*, 56: 238-245.

HUME, R. A. & D. A. CHRISTIE (1989): Sabine's Gulls and other seabirds after the October 1987 storm. *British Birds*, 82: 191-208.

HUYSKENS, G. (1989): Sobre el paso postnupcial de aves marinas en Estaca de Bares. *GIAM*, 7: 3.

—— & P. MAES (1971): La migración de aves marinas en el NW de España. *Ardeola*, vol. esp.: 155-180.

KIRKHAM, I. R. & I. C. T. NISBET (1987): Feeding techniques and field identification of Arctic, Common and Roseate Terns. *British Birds*, 80: 41-47.

LANDSBOROUGH THOMSON, A. (1975): Dispersal of First-year Gannets from the Bass Rock. *Scottish Birds*, 8: 295-298.

MEININGER, P. L. (1991): First results of colour-ringing Mediterranean Gulls *Larus melanocephalus* in the Netherlands. *Sula*, 5: 109-110.

MIGOT, P. (1985): Les déplacements du Goéland argenté *Larus argentatus argenteus* en période internuptiale. *L'Oiseau et R.F.O.*, 55: 13-25.

MILBLED, T. & C. APCHAIN (1978): Nidification et migrations de la mouette mélanocéphale *Larus melanocephalus* sur le littoral du nord de la France. *Alauda*, 46: 235-256.

NOVAL, A. (1986): *Guía de las aves de Asturias*. Noval ed., Gijón.

OLIVER, P. J. (1977): Le passage d'automne de la Mouette pygmée *Larus minutus* au Cap Gris-Nez. *Alauda*, 45: 191-196.

PAGEZY, H. & J. TROTIGNON (1972): Breve reseña de un censo de aves acuáticas en las costas de Portugal, invierno 1968-69. *Ardeola*, 17-18: 99-104.

PATERSON, A. M. (1987): A study of seabirds in Málaga Bay, Spain. *Ardeola*, 34: 167-192.

PÉREZ, C. E. (1991): Aves marinas frente a Europa Point (Gibraltar) durante 1990. *GIAM*, 13: 2-4.

PHILLIPS, J. H. & S. L. B. LEE (1966): Movements of Manx Shearwaters off Erris Head, Western Ireland, in the autumn. *Bird Study*, 13: 284-296.

QUINTANA, M. (1984): Sobre la presencia en Asturias del Falaropo Picogruoso. *Ardeola*, 31: 143.

——— (1985): Migración visible de aves marinas frente al Cabu Peñes (Asturies). *Asturnatura*, 4: 3-10.

——— (1987): Noticiario Ornitológico: Gaviota Cabecinegra. *Ardeola*, 34: 286.

——— (1989): *Larus melanocephalus*, *Larus minutus* y *Larus sabini*: estatus y fenología en Asturias. *Bol. Cien. Nat. I.D.E.A.*, 39: 185-192.

RABUÑAL, J. L. (1987), en De Juana, E. y el Comité de Rarezas de la SEO: Observaciones homologadas de aves raras en España. Informe de 1985. *Ardeola*, 34: 123-133.

RAEVEL, P. (1988): Sea-watch: standardisation de la méthode de dénombrement, de la collecte des donées et de leur exploitation. En Groupe Ornithologique Normand (ed.): *5ème Réunion nationale de G.I.S.O.M., 1987. Résumés des communications*, pp. 4-6. Saint Martin de Bréhal.

RAMÓN, R. F. (1989): Observación de paso postnupcial de aves marinas en Estaca de Bares (Mañón, La Coruña). *GIAM*, 4: 3.

——— (1991): Paso migratorio postnupcial de aves marinas a través de Estaca de Bares en 1990 (A Coruña, NW de España). *GIAM*, 12: 2.

——— (1992): Sobre el primer control simultáneo de paso migratorio postnupcial de aves marinas (otoño 1991). *GIAM*, 16: 11.

RIOFRÍO, J. (1988): Migración de las aves marinas por el Cabo de Higer. Otoño 1984. *Munibe*, 40: 55-72.

THOMAS, A. (1988): Statut de la Sterne de Dougall *Sterne dougallii* en Bretagne. En Groupe Ornithologique Normand (ed.): *5ème Réunion nationale de G.I.S.O.M., 1987. Résumés des communications*, pp. 17-18. Saint Martin de Bréhal.

APENDICE

*Cifras totales, por especies, obtenidas durante el período de estudio*

[APPENDIX]

*[Overall numbers, by species, recorded during the study]*

ESPECIE	TOTAL	ESPECIE	TOTAL
Gavia stellata	10	Melanitta perspicillata	2
Gavia arctica	4	Melanitta fusca	5
Gavia immer	39	Mergus albellus	5
Gavia sp.	4	Mergus serrator	79
Fulmarus glacialis	5	Haematopus ostralegus	418
Bulweria bulweri	1	Recurvirostra avosetta	128
Calonectris diomedea	1.055	Charadrius hiaticula	37
Puffinus gravis	13	Pluvialis apricaria	4
Puffinus griseus	3.265	Pluvialis squatarola	49
Puffinus puffinus	2.082	Calidris sp./Charadrius sp.	210
Puffinus yelkouan	3.200	Calidris canutus	60
Puffinus assimilis	2	Calidris alba	1
Hydrobates pelagicus	2	Calidris minuta	1
Oceanodroma leucorhoa	4	Calidris maritima	9
Sula bassana	53.732	Calidris alpina	463
Phalacrocorax carbo	274	Limosa limosa	1
Phalacrocorax aristotelis	151	Limosa lapponica	88
Egretta garzetta	18	Numenius phaeopus (a)	395
Ardea cinerea	37	Numenius arquata	22
Platalea leucorodia	2	Tringa erythropus	1
Branta bernicla	2	Tringa totanus	1
Anas penelope	2.074	Tringa nebularia	1
Anas strepera	14	Actitis hypoleucos	8
Anas crecca	229	Arenaria interpres	79
Anas platyrhynchos	537	Phalaropus fulicarius (b)	516
Anas acuta	135	Catharacta skua	281
Anas clypeata	47	Stercorarius pomarinus	494
Anas sp.	558	Stercorarius parasiticus	1.268
Aythya ferina	10	Stercorarius longicaudus	9
Aythya fuligula	46	Stercorarius sp.	167
Somateria mollissima	36	Larus melanocephalus	44
Melanitta nigra	13.674	Larus minutus	220

ESPECIE	TOTAL	ESPECIE	TOTAL
Larus sabini	34	Sterna hirundo	3.830
Larus ridibundus	1.672	Sterna paradisaea	580
Larus delawarensis	1	Sterna hirundo/paradisaea	123
Larus canus	4	Sterna albifrons	137
Larus fuscus (c)	24.326	Sterna sp.	44
Larus cachinnans (d)	—	Chlidonias hybridus	15
Larus argentatus	24	Chlidonias niger	192
Larus hyperboreus	3	Uria aalge	24
Larus marinus	15	Alca torda	1.145
Rissa tridactyla (e)	8.305	Alle alle	3
Gelochelidon nilotica	3	Fratercula arctica	316
Sterna sandvicensis	6.227	Alcidae sp.	5.777
Sterna dougallii	5		

(a)= + numerosos grupos escuchados [*+ many flocks heard*]

(b)= + 178 ex. sedimentados el 28-IX [*+ 178 ex. sedimented on 28-IX*]

(c)= + fuerte flujo sobre tierra, no contado [*+ strong overland-passage, not counted*]

(d)= no incluida en los conteos [*not counted*]

(e)= + 5.000 ex. sedimentados el 19-XII [*+ 5.000 ex. sedimented on 19-XII*]

## LOS CUARZOS EN EL PALEOLÍTICO SUPERIOR DE ASTURIAS: SU ELECCION Y CARACTERISTICAS TIPOLOGICAS Y TECNOLOGICAS DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS

ROSA VILLAR (\*)

CARLOS FERNÁNDEZ (\*)

CÉSAR LLANA (\*)

*RESUMEN: Se presentan los resultados del estudio previo realizado sobre la tecnología utilizada en la talla de cuarzos no sílex del Paleolítico superior y Epi-paleolítico de Galicia y Asturias y discusión de sus implicaciones tipológicas.*

*Se considera que los diversos tipos de cuarzos del Paleolítico superior de Asturias y Galicia siguieron procesos similares de talla a los descritos para yacimientos en sílex.*

---

(\*) Universidad de Santiago.

## CONTEXTO:

El empleo mayoritario como materias primas, en las colecciones gallegas conocidas del Paleolítico superior y Epipaleolítico, de minerales del grupo del cuarzo no sílex y cuarcitas de grano grueso, ha suscitado el planteamiento de dos órdenes de cuestiones. Por un lado se ha querido ver en ello un rasgo diferencial de estas industrias [p. e. (SIERRA RODRIGUEZ, 1984)], y por otro se ha sugerido que el empleo de tales rocas y minerales conlleva diferencias en la técnica de talla y en los tipos hasta el extremo de plantear bien una «fase tipológica propia» para Galicia [p.e. (VV.AA., 1979)], bien la necesidad de emplear tipologías distintas a las habituales *dado que éstas habrían sido elaboradas para materias primas distintas* [v.p.e. (VAZQUEZ VARELA, 1984; PEREZ RODRIGUEZ, 1991)].

Si bien nunca se explicitaron las razones concretas que fundamentasen tal criterio, su mero planteamiento es de cierta gravedad en tanto que parecen insinuar disimilitudes entre el utillaje proporcionado por los yacimientos gallegos y los documentados, para los mismos períodos, en otras áreas.

Sin entrar en otras consideraciones, es evidente que entre los factores, que al acercarnos al utillaje lítico deben ser contemplados, se encuentran —como ha recordado Pierre-Yves Demars (1986), entre otros— el material sobre el que se ha realizado su fabricación y la técnica de talla usada en su manufactura, la cual debe a su vez ponerse en relación con la materia prima empleada. Lo que no creemos debe interpretarse como la elaboración de tipología para según que tipo de materia prima se considere en cada caso. De igual modo no vemos tampoco qué razones pueden llevarnos a rechazar de entrada las tipologías francesas (ya sea Sonnevile-Bordes y Perrot, ya se trate del sistema de retoques de Laplace), por demás de uso corriente en la Península y no sólo sobre evidencias en sílex.

Asimismo, el empleo de cuarzos y cuarcitas de grano grueso no tiene porqué constituir en sí mismo un aspecto que nos aleje de las pautas generales observadas, para los períodos considerados, en otras áreas. Al menos así parece desprenderse de la investigación en, por ejemplo, la vecina Región Cantábrica, donde, y siguiendo, entre otros, a Straus (1980), Utrilla (1981), Corchón (1981), Cabrera (1984), Straus y Clark (1986), González Sainz (1989), Rasilla Vives (en prensa), los resultados obtenidos, aplicables al Paleolítico superior de Asturias, han llamado la atención sobre las relaciones que quepa establecer entre, por una parte la demanda de materia

prima, esto es qué productos se han obtenido con cada tipo de materia prima, en qué proporciones y con qué dimensiones; y por otra, la oferta del medio, esto es qué tipos de rocas y minerales y con qué variedades están representadas en el entorno. En concreto, las observaciones que han hecho diversos investigadores [v.p.e. (UTRILLA, 1981; RASILLA VIVES, en prensa)] para el Paleolítico superior cantábrico, nos permiten formular la hipótesis de que existe un empleo diferenciado de las distintas variedades, dentro de cada tipo de materia prima, en función del útil a obtener, de la técnica a emplear, etc. Y, siempre de un modo general, podemos añadir que la textura del material aparece como una de las variables principales a la hora de examinar la demanda de materia prima.

En consecuencia, y para lo que aquí nos interesa, el empleo de cuarzos —en todas sus variedades desde el Auriñaciense [p.e. (CARBALLO, 1957)]— es un comportamiento ampliamente documentado en la Región Cantábrica. Por ello, nos parece oportuno contemplar en el ámbito cantábrico, la demanda de los cuarzos, el tratamiento técnico aplicado a tales materias primas y las características morfológicas de los productos de talla con ellas obtenidos. Confrontando lo que resulte de las observaciones, para cada período concreto, en este territorio que cuenta con una litología diferenciada, comenzaremos a disponer de datos precisos que permitan, en su caso, constatar qué hay de anecdótico en los materiales elaborados sobre cuarzos, y, si procede, cuál es la ordenación con la que se ejerce la demanda de estos minerales.

Hemos iniciado nuestro estudio por las colecciones del Paleolítico superior depositadas en el Museo Arqueológico de Oviedo (1). En ellas encontramos materiales elaborados en cuarzos, contenidos —diferencia esencial— en conjuntos bien caracterizados en lo tecnológico, en lo tipológico, en lo cultural, etc., de tal manera que de detectarse diferencias, con respecto a lo descrito para las evidencias elaboradas sobre cuarcitas de grano fino, sílex, etc., tanto en el tratamiento técnico, como en la morfología de los productos de talla, etc., servirán para evaluar —si procede— las relaciones que ello pudiese tener con la materia prima empleada en cada caso. Del mismo modo, la confrontación entre los resultados procedentes de las series gallegas y asturianas, nos permitirá identifi-

---

(1) Trabajo parcialmente financiado por una Ayuda a la Investigación de la Dirección Xeneral do Patrimonio Histórico e Documental de la Xunta de Galicia. Los autores expresan su agradecimiento a doña Matilde Escortell, Directora del Museo Arqueológico de Oviedo, por las facilidades dadas para la realización del trabajo.

car aquello que de peculiar pudiese estar presente en las industrias de Galicia.

Como punto de partida, disponemos de las observaciones realizadas sobre las colecciones gallegas, y ello tanto para el Paleolítico superior [v.p.e. (LLANA, VILLAR, 1989; VILLAR, 1989, 1989b, en prensa)], como para el inferior [v.p.e. (AGUIRRE, 1964)]. De ellas se desprende que las dificultades encontradas radican en la propia lectura de utillajes sobre cuarzos y cuarcitas de grano grueso. Así, la identificación de ciertas variables no siempre es posible, por ejemplo no son inusuales las caras ventrales presentando un aspecto liso, siendo aún menos frecuente la presencia del cono de percusión. De igual modo debemos contar con el ocasional desprendimiento de una esquirla en la zona proximal de la cara ventral, cuando se utiliza la percusión dura y directa, llevándose consigo el bulbo y cono de percusión [v. (VILLAR, en prensa)]; e incluso la presencia de soportes no estandarizados, fragmentos naturales que por medio del retoque son transformados en útiles, son habituales en nuestras industrias. Es claro entonces que la dificultad encontrada en la lectura e identificación tecnológica y tipológica de estos materiales, es muy posiblemente la razón que ha llevado a hablar de atipicidad [y no sólo en el caso gallego, v.p.e. (BROADBENT, 1979)]. A ello debemos unir las diferencias que se detectan en el tratamiento técnico, donde la forma del nódulo de partida y, en particular, el comportamiento seguido sobre los prismas de cristal de roca, sí parecen justificar la toma en consideración de una conducta tecnológica anecdótica, por demás no alejada en exceso de la norma. En todo caso queda totalmente descartado, en nuestra opinión, cualquier duda acerca de la validez de las tipologías tradicionalmente empleadas en el Paleolítico superior para describir nuestras industrias.

#### COLECCIONES CONSIDERADAS Y METODO DE ESTUDIO:

Presentamos aquí alguno de los resultados del estudio de los materiales realizados sobre cuarzos correspondientes al nivel Aziense de La Riera [v. (STRAUS, CLARK, 1986)], El Cierro (v. (UTRILLA, 1981)], La Loja [v. (JORDA, 1977; UTRILLA, 1981)], La Lloseta/Río [v. (JORDA, 1958; UTRILLA, 1978, 1981; MALLO, CHAPA, HOYOS, 1980)], Cova Rosa [v. (JORDA, GOMEZ, HOYOS, SOTO, REY, SANCHIZ, 1982)]; a los niveles solutrenses de La Riera [v. (STRAUS, CLARK, 1986)], Las Caldas [v. (CORCHON, 1981)], El Cierro [v. (UTRI-

LLA, 1981)]; y al nivel Auriñaciense de Cuevas del Conde [v. (FREEMAN, 1977)] (2).

Para analizar la demanda de los cursos tomaremos en consideración dos grupos independientes de variables [v. (LLANA, 1990)]. Uno, al que denominaremos fuentes o señales de alteración (SE), nos llevará a distinguir tres clases de materiales en función de su grado de exposición a los agentes erosivos con anterioridad a su elección como materias primas. Tendremos así, por una parte los materiales (P) que, mostrando señales de alteración, mantienen aristas vivas o partes no pulimentadas, no suelen presentar huellas de crescent impacts; por otra, aquellos (R) que presentan un elevado grado de alteración, hasta el punto de mantener a lo sumo trazas romas de aristas o angulosidades, generalmente muestran huellas de crescent impacts. Y hablaremos de material de fuente no precisada (?) cuando el criterio no sea aplicable o no decida. Otro grupo, al que denominaremos morfoestructura, nos permitirá diferencias, dentro de los minerales que estudiamos, dos clases según su textura, en función de la presencia (NS) o ausencia (NN) de planos de fractura que conlleven zonas de debilidad en la estructura del material, susceptibles de constituir un factor limitante en el proceso de talla [concepto similar, probablemente, a lo que Broadbent (1979) denomina grietas].

Ambos grupos de variables nos aportan información complementaria acerca de nuestro objetivo. Así a través de las señales de alteración, nos aproximaremos a las preferencias manifestadas en el momento mismo de la satisfacción de la demanda, incluyendo el grado de acción necesario sobre el medio para tal fin. A su vez, las variables morfoestructurales nos permitirán reconocer si estos minerales constituyen un grupo homogéneo, o si por el contrario se evidencian variedades en función de la textura; lo que a su vez, nos informaría acerca del grado de exigencia técnica demandada a la materia prima.

---

(2) La exposición *in extenso* de los resultados obtenidos, así como la descripción de la totalidad de los útiles y restos de talla, elaborados sobre cuarzos, se hace en (LLANA, VILLAR, FERNÁNDEZ, 1989); Memoria que, para pública consulta, se encuentra depositada en la Consellería de Cultura e Xuventude de la Xunta de Galicia.

## RESULTADOS ACERCA DE LA ELECCION Y EL EMPLEO DE LOS MINERALES DEL GRUPO DEL CUARZO NO-SILEX:

El examen de la variable fuentes (SE) [Aziliense: lám. 4, fig. 1; Magdaleniense: lám. 1, fig. 2; Solutrense: lám. 3, fig. 2; Auriñaciense: lám. 4, fig. 2] (3) nos proporciona las siguientes consideraciones: i) El aprovechamiento se centra sobre los materiales tipo P, los que presentan una menor alteración. Los materiales tipo ?, los siguientes en peso en la muestra, están formados, en parte por cuarzos hialinos bajo forma de prismas, sin huellas de alteración, y para los que suponemos un origen de veta o filón, y en parte, y sobre todo, por soportes de al menos tercer orden. ii) Los materiales que presentan un mayor grado de alteración, los de tipo R, sólo alcanzan una mínima representación, e incluso, como es el caso de los niveles magdalenienses y solutrenses de La Riera, pueden no estar presentes. iii) Se sigue entonces, que el aprovisionamiento de estas materias primas se realiza, de modo netamente preferente, sobre aquellos materiales que el medio oferta en superficie, es decir satisfecho con un bajo grado de acción sobre el medio, y optando por los que presentan un menor grado de alteración. iv) Las referencias de que disponemos [v.p.e. (CARBALLO, 1957; STRAUS, 1980; UTRILLA, 1981; STRAUS, CLARK, 1986; FREEMAN, 1990; RASILLA, en prensa)], coinciden en señalar —en general— un aprovechamiento local. De donde se infiere un grado de desarrollo tecnológico complejo y sofisticado, que les permite satisfacer sus necesidades —ordenadas— en base a la oferta del medio. v) Si atendemos al empleo dado a cada tipo de cuarzo, la detracción realizada, observamos, cuando el criterio es decisivo, que las láminas se han obtenido sobre materiales poco o nada alterados, a su vez los materiales con mayor grado de alteración (R) se han destinado a la obtención de lascas.

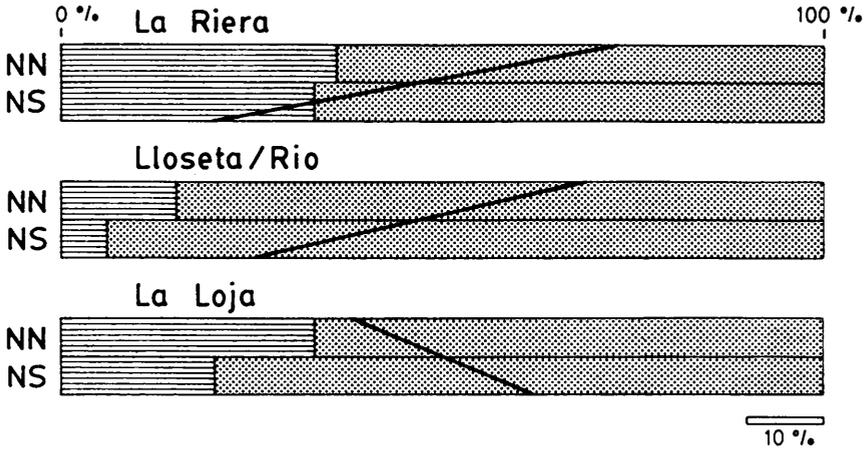
Del análisis de las variables morfoestructurales [Aziliense: lám. 4, fig. 1; Magdaleniense: lám. 1, fig. 1; Solutrense: lám. 3, fig. 1; Auriñaciense: lám. 4, fig. 2] se obtiene: i) En general se observa una preferencia por los cuarzos sin planos (NN). La excepción, hasta donde lo exiguo de la muestra decida, estaría en los niveles solutrenses, en los que la elección parece inclinarse por los cuarzos con planos (NS). ii) El empleo diferencial de estos minerales aparece nítidamente al prestar atención a la detracción que de ellos se hace para la obtención de soportes. Así, para las láminas se emplean,

---

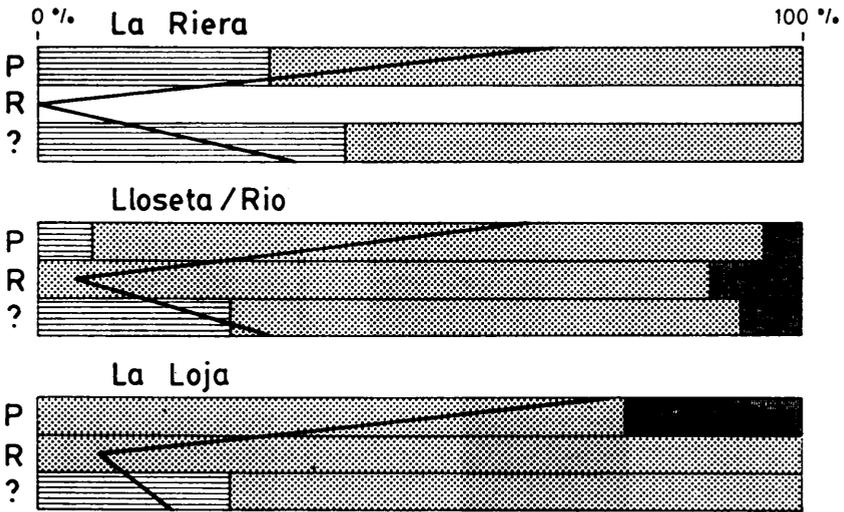
(3) Dibujos de don Anxo Rodríguez Paz.

# LAM. 1 - Niveles Magdalenenses

## 1-DETRACCION MATERIALES POR TIPOS DE CUARZO



## 2-DETRACCION POR FUENTES



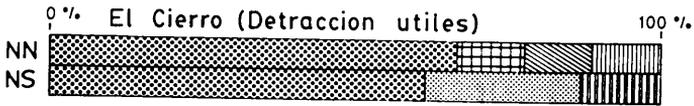
ANYO R. PAZ  
4-91

 LASCAS  
 LAMINAS

 OTROS  
— PROPORCION YACIMIENTO

## LAM. 2 - Niveles Magdalenienses

### 1- UTILES (Niv. Magdalenienses)

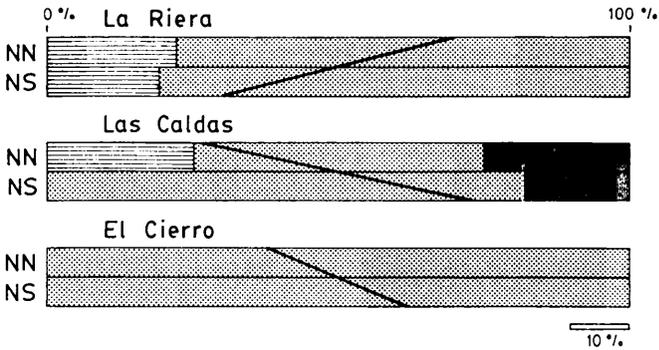


### 2- DETRACCION ESPESOS

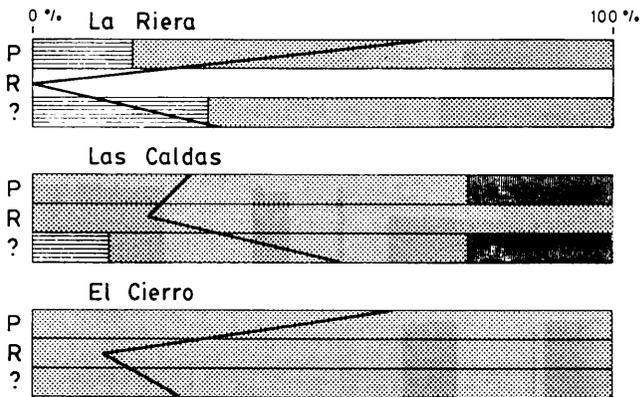


LAM. 3 - Niveles Solutenses

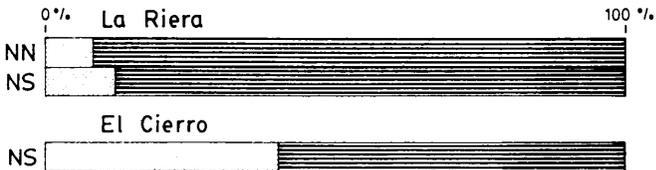
1- DETRACCION POR TIPOS CUARZO



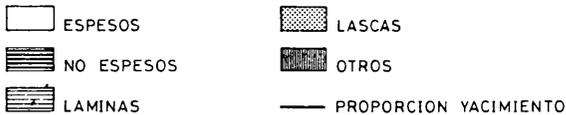
2- DETRACCION POR FUENTES



3- DETRACCION ESPESOS

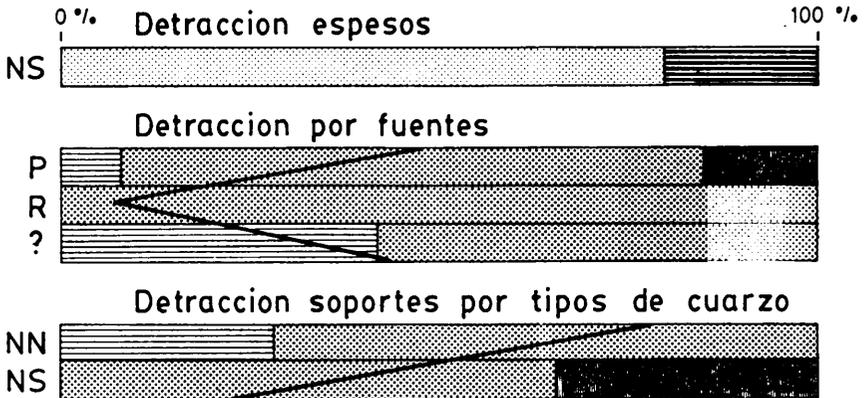


El yo K FAZ  
4.91

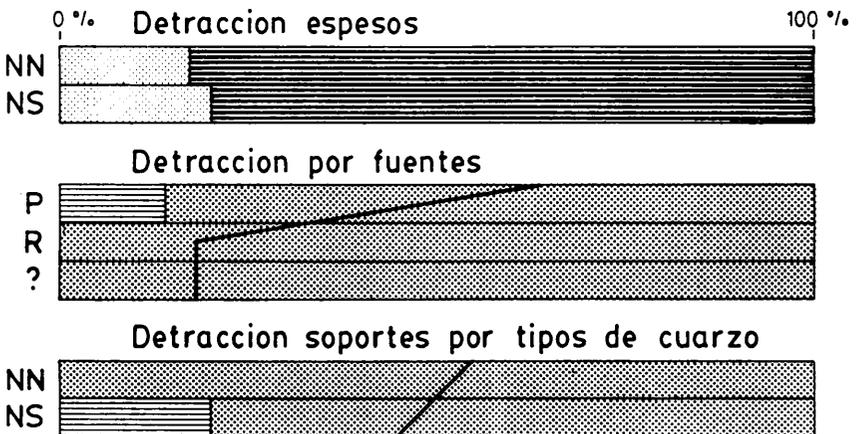


## LAM. 4

### 1 - AZILIENSE (La Riera)



### 2 - AURIÑACIENSE (El Conde)



10%

ANXO R. PAZ  
4-91

ESPEOS

LASCAS

NO ESPESOS

OTROS

LAMINAS

PROPORCION YACIMIENTO

preferentemente, los cuarzos NN; mientras que para las lascas, o no se definen por un grupo determinado, o bien se observa un modelo de detracción inverso al seguido para los soportes laminares. iii) El criterio seguido en la elección para la elaboración de láminas, de la variedad del cuarzo de mejores características de isotropía, coincide con el empleado para la obtención de materiales no espesos [según el criterio de Laplace (1986)], con la excepción, y con las reservas derivadas de lo reducido de la muestra, del nivel Aziense de La Riera y del Solutrense de El Cierro [lám. 2, fig. 2; lám. 3, fig. 3; lám. 4, fig. 1, fig. 2]. iv) La variación en las dimensiones del utillaje aparece relacionada con la variable plano. Así, tomando el tipo de cuarzo NN (sin planos) como base de referencia, resulta que la presencia de plano implica un crecimiento medio de casi dos veces el grosor, y una vez y media la longitud de los ejes [v. (MARTINEZ, LLANA, en prensa)]. v) Los cuarzos sin plano (NN), han servido para la elaboración de una gama de útiles más amplia, frente al reducido espectro que nos presentan los cuarzos con plano (NS) [lám. 2, fig. 1]. Una clara muestra de la existencia de una ordenación en la demanda de estos minerales, que encuentra su coherente complemento en los resultados proporcionados por el examen de las características tecnológicas, que, en cuanto a la específica relación con la variedad de cuarzo empleado se refiere, exponemos de modo esquemático en lámina 5.

## RESULTADOS ACERCA DE LOS PRODUCTOS DE TALLA:

### CONSIDERACIONES GENERALES:

Del conjunto de yacimientos en los que hemos documentado la presencia de cuarzos y cuarcitas formando parte de su industria lítica, hemos seleccionado para un estudio detallado de ésta los siete ya mencionados; bien porque ofrecen una representatividad mínima cuantitativa y/o cualitativa de sus útiles, bien porque contamos para ellos con referencias bibliográficas relativas a los diferentes periodos culturales con los que cabe relacionarlos.

El escaso número de útiles encontrados en algunos de ellos, unido a la escasa variabilidad tipológica que presenta el conjunto global, nos obliga a limitarnos a ofrecer una consideraciones muy generales sobre la composición de útiles por nivel. Sin embargo, intentaremos un análisis más detallado de las características tecnológicas en aquellos grupos tipológicos más ampliamente representados.

Para una mejor caracterización tecnológica de los productos de talla, retocados o no, hemos seleccionado una serie de variables que corresponden a atributos presentes en todo tipo de producto de talla y por lo tanto objetivamente observables. Estas se encuentran entre las señaladas por Tixier y col. (1980, 1984) y Laplace (1974, 1986), principalmente. Para la definición tecnológica del retoque en cada tipo de útil hemos seguido la propuesta de Laplace (1974, 1986) porque favorece una definición precisa para cada caso. Finalmente, la identificación de cada tipo de útil se realiza según la lista tipológica de D. de Sonnevile-Bordes y Perrot (1954, 1955, 1956, 1956b) por diversos motivos: porque es la más comúnmente utilizada, permitiendo así establecer relaciones con otros yacimientos; y, en nuestro caso concreto, trabajamos con útiles que se insertan en colecciones ya estudiadas y clasificadas según la misma lista tipológica.

#### LOS MATERIALES:

A continuación ofrecemos en primer lugar, la relación de útiles identificados en cada yacimiento y distribuidos por niveles. Posteriormente, veremos algunas consideraciones tecnológicas que se desprenden del estudio de los restos de talla no retocados, a través del análisis de ciertos aspectos que nos sirven para caracterizar el conjunto. En éste, junto a los diversos tipos de soportes brutos, se incluyen los restos de núcleos y aquellos productos resultantes de su preparación, acondicionamiento, etc.

##### 1) LA RIERA:

Solamente se identificaron un total de 99 productos de cuarzos que, de forma global, se reparten según los diversos tipos de productos de talla, como sigue:

Soportes tipo lasca	66,6%
Soportes tipo lámina	21,2%
Soportes naturales	1,0%
Núcleos	1,0%

De éstos, solamente el 6% fueron transformados en útiles mediante el retoque. Estratigráficamente se reparten de la siguiente forma:

### **Aziliense**

- |     |                       |     |
|-----|-----------------------|-----|
| [1] | Raspador simple       | (1) |
| [8] | Raspador sobre lascas | (3) |

### **Solutrense inicial**

- |      |                  |     |
|------|------------------|-----|
| [26] | Microperforador  | (1) |
| [60] | Truncadura recta | (1) |

Los raspadores están realizados sobre lascas, excepto un caso en que se trata de un soporte natural «no debitado» [v. (TIXIER y col., 1984)]. Sólo se conserva en un caso el talón —de tipo liso—, y mayoritariamente corresponden a soportes de segundo grado, pues se constata cierta conservación pátina. En el caso de los cuarzos consideramos más oportuno el empleo de esta denominación en lugar de la de corteza, empleada comúnmente. Esto se debe a que siempre se trata de materiales poco alterados en su estado natural. Es por ello que en los cuarzos, la pátina la referimos al leve grado de alteración natural externa que presenta la roca en el momento que se utiliza, y que sustituye al córtex de los sílex [v.p.e. (LLANA, VILLAR, FERNANDEZ, 1989; VILLAR, en prensa)].

Volviendo a estos soportes, las secciones que presentan se agrupan en torno a dos tipos: irregular y de segmento de círculo. En lo referente a las características del retoque, el aspecto más destacable del mismo lo ofrece el grupo de los raspadores, en el que es posible encontrar algunos frentes retocados de forma sobre-elevada escaleriforme, presentando la morfología característica de los casos en que se ha reavivado, incluso varias veces el frente de un raspador; o bien se trata de un retoque frustrado.

Las otras piezas, pertenecientes al Solutrense inicial, son dos buenos ejemplares con factura cuidada, aspecto que se evidencia por las características de los soportes sobre los que están realizados, apareciendo ahora el soporte de tipo laminar junto al de lasca; ambos muy finos, con secciones estándar —presentan tres paños en la cara dorsal—, talones lisos y cierta conservación de pátina.

El tipo de retoque observado —abrupto en ambos casos—, no permite ninguna observación diferente de la que es definitoria en este tipo de útiles.

— *Restos de talla:* (92)

El análisis de las correspondientes variables caracterizan estos soportes brutos, de la siguiente forma: el talón está ausente en el 45,65% de los casos y cuando existe, predomina el tipo natural (23,91%) sobre el liso (20,65%); el resto de los tipos presentes suponen el 9,79% restante.

Los tipos de secciones más comunes aquí, son las triangulares (41,3%), seguidas a distancia considerable por las irregulares (18,47%), trapezoidales (13,13%), en segmento de círculo y ojivales (15,21%) y otros tipos (10,89%).

Se observa en este yacimiento la pertinaz existencia de fractura, que alcanzan al 53% de los soportes identificados; de éstas, predominan las distales (59%).

Solamente encontramos el resto de un núcleo, de tipo informe, utilizado para la obtención de lascas. Presenta planos de percusión que corresponden a negativos dejados por extracciones anteriores. Conserva la pátina en uno de los planos.

En cuanto al grado de aprovechamiento de la materia prima, en este yacimiento nos encontramos sorprendentemente ante la constatación de que el 50% de estos soportes son, al menos, de tercer orden; frente al 34,78% de segundo orden, y un 15,21% de primer orden. La relación entre estas tres categorías representa un alto grado de aprovechamiento de la materia prima, según la información de la que disponemos hasta este momento, para los productos de talla en cuarzos. Esta relación supone que tras la obtención de un soporte de primer grado, se produjeron dos de segundo grado y tres de tercero.

2) LAS CALDAS:

Yacimiento que ha proporcionado una pequeñísima cantidad de productos de talla en cuarzos. Un total de 18 piezas distribuidas de la siguiente forma:

Soportes tipo lasca	77,7%
Soportes tipo lámina	5,5%
Núcleos	5,5%
Productos indeterminados	11,1%

Solamente se ha indentificado un útil que corresponde a un buril diedro desviado, perteneciente al nivel Solutrense (CORCHON, 1981) y cuyas características son: soporte tipo lasca, al menos de tercer grado, talón liso y sección trapezoidal. Estas características técnicas del soporte nos permiten clasificarlo entre los de factura cuidada. Su relación tipométrica y la preparación entre paños de la cara dorsal, son aspectos que lo definen como un soporte del tipo lasca-laminar.

— *Restos de talla:* (15)

Podemos caracterizar estos materiales de la forma siguiente: la conservación del talón es mayoritaria y éste es principalmente de tipo liso o natural (33,33%, cada uno), también están presentes los de tipo pluniforme, aunque con menor importancia (6,66%).

Presentan una mayor variación de las secciones, que en el anterior yacimiento: predominan las rectangulares (40%), seguidas por las trapezoidales (20%) y aquí, el grupo formado por las triangulares, segmento de círculo y ojivales es, curiosamente, el de menor entidad. Las irregulares representan el 6.66%.

Este conjunto también incluye un núcleo de tipo octogonal, de lascas, presentando restos esporádicos de pátina y también aquí los planos de percusión corresponden a negativos de extracciones anteriores; aspecto éste muy frecuente, según lo visto hasta el momento, en las industrias sobre cuarzos.

En este yacimiento también se pone de manifiesto un cierto grado de aprovechamiento de la materia prima, pues los productos de tercer orden suponen el 66,66%, mientras que los de segundo y primer orden, un 20% y 13,33%, respectivamente. Se establecería así, una relación entre estas categorías menos equilibrada que en el caso anterior, correspondiendo a cada producto de la primera categoría, uno de la segunda y cinco de la tercera.

### 3) EL CONDE:

También aquí se registraron un número muy reducido de piezas en cuarzos; un total de 11 repartidas entre:

Soportes tipo lasca	90,9%
Soportes tipo lámina	9,0%

Solamente se indentificó un útil, un raspador sobre lasca, correspondiente al nivel Auriñaciense (FREEMAN, 1977), cuyas características son: soporte tipo lasca de segundo grado, con sección trapezoidal y presentando fractura proximal. Este raspador tampoco presenta un retoque bien caracterizado para este tipo de útiles, sino que éste es de inclinación abrupta y morfología de escama corta. La sección trapezoidal de este soporte se debe al hecho de que conserva las caras naturales del prisma del que se extrajo.

#### 4) EL CIERRO:

De los yacimientos considerados en el presente trabajo, éste es de los que nos han proporcionado más piezas. Son un total de 63 y corresponden a diversos tipos de productos de talla:

Soportes tipo lasca	85,54%
Soportes tipo laminar	1,59%
Soportes naturales	4,76%
Núcleos	6,34%
Prod. acondic. de núcleos	1,59%

De éstos, el 30,15% corresponden a útiles retocados que se relacionan con diferentes niveles arqueológicos (UTRILLA, 1981). Su distribución es la siguiente:

#### *Nivel I: Superficial*

[92] Lasca con retoque marginal	(1)
---------------------------------	-----

#### *Nivel II: Magdaleniense indeterminado*

[8] Raspador sobre lasca	(1)
[8] Raspador sobre lasca espesa	(1)
[15] Raspador nucleiforme	(1)

#### *Nivel III: Magdaleniense inferior*

[1] Raspador simple	(1)
[8] Raspador sobre lasca espesa	(3)
[11] Raspador carenado	(2)
[14] Raspador en hocico	(1)
[15] Raspador nucleiforme	(1)

[24]	Bec	(2)
[25]	Microperforador	(1)
[61]	Truncadura oblicua	(1)
[77]	Raedera	(1)
[92]	Lasca con retoques	(1)

Al exponer nuestras observaciones sobre estos útiles, no nos parece oportuno distinguir niveles dado que el número de piezas es muy reducido. Queremos llamar la atención sobre el grupo de los raspadores, no solamente por ser el más numeroso, sino porque hay un tipo en particular que es característico de este yacimiento. Nos referimos al que aparece señalado con la denominación de «raspador sobre lasca espesa», precisamente para distinguirlos de los demás. Están realizados sobre un tipo de soporte que, por sus características morfotécnicas, se relaciona más con un fragmento de prisma en sentido estricto, que con cualquiera de los tipos de lascas.

Sin embargo, estos fragmentos mantienen ciertas semejanzas morfológicas entre sí, cuestión ésta que nos induce a pensar que su origen no se debe al azar. La relación tipométrica de sus dimensiones manifiestan, no solamente un marcado carácter espeso, sino también el tamaño muy pequeño (microlítico) de los mismos. En conjunto, ofrecen un aspecto corto y globuloso, similar a una bolita que conserva, al menos, una cara lisa que corresponde a la cara natural del prisma. Estos soportes ya fueron descritos (VILLAR, en prensa) y se obtienen a partir de prismas de cuarzos de tamaño mediano-grande que se tracturan transversalmente. Los cuatro ejemplares presentes muestran una tendencia, bastante fuerte, a la estandarización de sus dimensiones.

Los raspadores identificados como pertenecientes al tipo nucleiforme, corresponden a restos de nucleílos prismáticos de microlaminillas cuyo aspecto no siempre permite distinguir si posteriormente fueron retocados como raspadores o no. Sobre el resto de los tipos representados no cabe hacer ningún tipo de observaciones, dado que su número es totalmente referencial.

Sobre las características técnicas de estos soportes queremos señalar que los de tercer grado —al menos— son escasos, alcanzan solamente el 10,52%; en relación con lo anterior, se comprueba que la conservación del talón natural es frecuente.

*Nivel IV: Solutrense superior inicial*

[80] Raspador sobre lasca (1)

Se trata de un ejemplar que presenta el frente reavivado, quizá en varias ocasiones, con una morfología irregular. El soporte sobre el que se realizó es del tipo lasca-laminar, de tercer grado y talón natural.

— *Restos de talla:* (54)

En el análisis de las variables consideradas destacan para estos soportes los siguientes aspectos: el mayor porcentaje de conservación de los talones; con manifiesto predominio del talón natural (37%), seguido de los lisos (27,779) y a mayor distancia, el grupo formado por los tipos puntiforme, facetado o roto (9,25%), entre los más importantes.

Entre las secciones que presentan estos soportes, tienen ahora mayor importancia las de tipo irregular (29,62%), junto a las triangulares (25,92%), entre las más importantes; existe una amplia gama de tipos que en conjunto representan un 26,92%, por último, las de segmento de círculo y ojivales (11,11%) y las trapezoidales (9,25%) alcanzan aquí una entidad menor.

Observamos ahora una importante existencia de fracturas, que alcanzan al 33% de estas piezas; siendo las distales las más frecuentes.

Se constata un cambio en relación al aprovechamiento de la materia prima, pues aquí predominan los productos de segundo orden de forma absoluta (68,51%), seguidos de lejos por los de tercer orden (25,92%), y son minoritarios los de primer orden (5,55%).

En este conjunto se incluyen cuatro núcleos, que corresponden a tipos diversos. Morfológicamente, dos son de tipo informe, de lascas, conservando la pátina en dos planos; difieren en cuanto a la naturaleza de sus planos de percusión que en uno son naturales, mientras que en el otro corresponden a negativos de extracciones anteriores. Un tercer tipo es piramidal, de laminillas, con plano de percusión natural; corresponde al resto de un nucleílo preparado a partir de un prisma de cuarzo. El cuarto tipo es de morfología globulosa, de lascas, conserva pátina en dos caras y sus planos de percusión son de naturaleza mixta. Como los dos primeros, corresponden a núcleos preparados a partir de cantos o fragmentos de cuarzo.

5) LA LOJA:

Los 24 restos de talla identificados en este yacimientos corresponden a los siguientes productos:

Soportes tipo lasca	70,83%
Soportes tipo lámina	12,50%
Núcleos	12,50%
Prod. acondic. de núcleos	4,16%

Entre éstos, se han identificado un total de seis útiles, que corresponden al 25% del conjunto; todos ellos pertenecen al nivel Magdaleniense (JORDA, 1977; UTRILLA, 1981).

[8] Raspador sobre lasca	(1)
[41] Buril múltiple mixto	(1)
[59] Pieza de dorso parcial	(1)
[65] Pieza con retoques continuos sobre un borde	(1)
[66] Piezas con retoques continuos sobre dos bordes	(1)
[75] Denticulado	(1)

A pesar del escaso número de piezas, La Loja presenta una destacable variabilidad tipológica. Cabe destacar la calidad técnica de estos soportes, en los que predominan los talones de tipo facetado, estando también representados el puntiforme y el natural.

— *Restos de talla:* (20)

Estos productos conservan el talón en un alto porcentaje, estando representada una amplia gama de sus tipos en la cual, no obstante, no se constata el predominio neto de ninguno de ellos, sino que se reparten de forma equilibrada entre los facetados (30%), seguidos por el grupo de rotos y puntiformes (25%), naturales (20%) y lisos (15%).

En relación a las secciones cabe destacar la importancia que aquí alcanzan las irregulares, un aspecto que hasta el momento no era muy relevante. Variable que aparece también repartida, de manera que no predomina ninguna en particular. Así, aparecen con el 35% las triangulares, seguidas por las trapezoidales e irregulares —con el 25% cada una de ellas—, correspondiendo el 15% a los otros tipos presentes.

Se encontraron dos núcleos correspondientes al tipo informe, de los que se obtuvieron lascas y que conservan restos esporádicos de la pátina. Uno de ellos presenta varios planos de percusión naturales, mientras que en el otro, éstos son indeterminados.

En cuanto a los porcentajes que presentan aquí las diferentes categorías de productos, se comprueba, como en el caso anterior, el predominio de los de segundo grado (50%), seguidos, a diferencia de lo constadado en El Cierro, por los de primer grado (30%); siendo minoritarios los de tercer grado (20%). La posible relación entre éstos, supone que por cada producto obtenido de primer grado, se extrajo, como mínimo, uno de segundo grado; mientras que no siempre se produjo la extracción posterior de otro de tercer grado.

6) LA LLOSETA/RIO:

Es el yacimiento que ha aportado el mayor número de productos de talla de cuarzós, hasta un total de 166 vestigios repartidos entre:

Soportes tipo lasca	83,13%
Soportes tipo lámina	12,00%
Soportes naturales	1,20%
Núcleos	2,40%
Prod. acondic. de núcleos	1,20%

Sin embargo, el número de útiles identificado representa solamente el 19% y pertenecen en su conjunto al nivel Magdaleniense (JORDA, 1958; UTRILLA, 1978, 1981). A continuación, se exponen distribuidos según las capas:

*Capas 4-7:*

[1] Raspador simple	(3)
[3] Raspador doble	(1)
[5] Raspador sobre lámina	(1)
[8] Raspador sobre lasca	(4)
[15] Raspador nucleiforme	(1)
[60] Pieza con truncadura recta y escotadura	(1)
[61] Pieza con truncadura oblicua	(1)

*Capas 10-11:*

[1]	Raspador simple	(2)
[8]	Raspador sobre lasca	(4)
[9]	Raspador circular	(1)
[11]	Raspador carenado	(1)
[24]	Bec	(1)
[26]	Microperforador	(1)
[27]	Buril diedro recto	(2)
[60]	Pieza con truncadura recta	(2)
[63]	Pieza con truncadura convexa	(1)
[65]	Piezas con retoques continuos sobre un borde	(1)
[75]	Denticulado	(2)
[77]	Raedera	(1)
[78]	Raclette	(1)

Destaca el predominio del grupo de los raspadores (IG = 56,25%), entre los que prevalece el tipo simple y sobre lasca —incluyendo algún ejemplar de los descritos anteriormente en El Cierro—. En cuanto al retoque que los determina, aunque en la mayoría es el característico del grupo, nos encontramos con algunos casos de tipo abrupto y morfología de escama alargada sin llegar a ser laminar; también están presentes los casos reavivados, produciendo frentes sobreelevados.

Otro grupo presente es el de las lascas retocadas de forma abrupta o semiabrupta y marginal.

Algunos aspectos tecnológicos de estos útiles son, entre otros, el total predominio del soporte tipo lasca o lasca-laminar (78,12%), presentando talones lisos o naturales (corticales). El 34% de estos soportes son, al menos, de tercer grado, frente al 53% de segundo grado y el 12,5% de primer grado.

— *Restos de talla:* (154)

Los soportes que integran este conjunto se caracterizan por el predominio de los talones lisos (37,5%), seguidos por los naturales (24,34%). En un 15,13% de los casos el talón aparece extraído por percusión, mientras que otras veces no se conoce la causa de la falta de éste (13%). Finalmente, aparecen levemente representados diversos tipos, entre los que se encuentran los facetados y puntiformes.

Los tipos de secciones también son variadas, dominando las triangulares (46,66%), mientras que a distancia aparecen rectangulares (16%), irregulares (13%), trapezoidales (10%) y otros tipos.

De nuevo se registra con cierta importancia la existencia de fracturas, que alcanzan al 31,33% de estos soportes; siendo las distales las más numerosas (70%).

El aprovechamiento de la materia prima se nos dibuja nuevamente con un modelo similar al observado en los casos anteriores del Cierro y La Loja, al menos en cuanto al predominio de los soportes de segundo grado (50%) se refiere. Les siguen los de tercer grado (37%), mientras que los de primer grado son minoritarios (12,66%).

Se identificaron cuatro núcleos. Dos pertenecen al tipo globuloso, de lascas, conservan la pátina en un plano y presentan unos planos de percusión de naturaleza mixta. Un tercer núcleo es informe, de lascas y con las mismas características de los anteriores. El último de ellos corresponde a un tipo diferente: prismático, de laminillas, sin restos de pátina y presenta un plano de percusión de preparación somera; este tipo se preparó a partir de un prisma de cuarzo.

#### 7) COVA ROSA:

Yacimiento cuyos materiales han sido cuidadosamente seleccionados, pues únicamente se identificaron cinco piezas que corresponden a cinco útiles, adscritos al nivel Magdaleniense (JORDA, GOMEZ, HOYOS, SOTO, REY, SANCHIZ, 1982):

[1]	Raspador simple	(1)
[27]	Buril diedro recto	(1)
[28]	Buril diedro desviado	(1)
[61]	Truncadura oblicua	(1)
[92]	Varios	(1)

Excepto el raspador, que está realizado sobre un soporte natural, los demás son del tipo lámina o lasca-laminar, con secciones estandarizadas —triangulares y trapezoidales—. Solamente se conserva el talón en dos casos, correspondiendo éstos a los tipos puntiforme y diedro, respectivamente.

LAMINA 5

CUARZOS NO PLANO (NN)	TENDENCIA
Nódulos prismáticos .....	[P]
Nódulos no prismáticos .....	[H]
Lasca .	[H]
Láminas .....	[P]
Talones corticales .....	[R]
Talones lisos .....	[P]
Talones facetados .....	[P]
Retoque plano, laminar .....	[P]
Retoque simple, abrupto y semiabrupto ..	[H]
Eje mayor, eje menor, espesor: Dimens. mínimas .....	[P]
Buriles, geométricos y piezas con retoque plano .....	[P]
Raspadores con retoque laminar bien caracterizado .....	[P]

CUARZOS SI PLANO (NS)	TENDENCIA
Nódulos prismáticos .....	[H]
Nódulos no prismáticos .....	[H]
Lasca .	[P]
Láminas .....	[H]
Talones corticales .....	[P]
Talones lisos .....	[R]
Talones facetados .....	[R]
Retoque plano, laminar .....	[P]
Retoque simple, abrupto y semiabrupto ..	[H]
Buriles y piezas con retoque plano .....	[R]
Raspadores con retoque laminar bien caracterizado .....	[H]

[P]: Empleo preferencial de este tipo morfoestructural.

[H]: Aparece usualmente sobre este tipo de cuarzo.

[R]: Rara su presencia en este tipo de materia prima.

## OBSERVACIONES:

A pesar del número de yacimientos considerado en este estudio, la cantidad de materiales es pequeña como para permitir ningún intento de caracterización tipológica. Sin embargo, la muestra sí es suficiente para realizar algunas observaciones referentes, sobre todo, al tratamiento técnico y a las características morfotecnológicas de los productos obtenidos.

Según lo expuesto, el primer comentario que procede es con relación al tipo de producto de talla predominante que, como hemos venido observando, son las lascas y lascas-laminares. Los soportes de tipo laminar siempre están presentes en porcentajes muy pequeños y la mayor parte de las veces aparecen fracturados [confer (CHELIDONIO, 1990)].

El análisis de las anteriores variables ya nos ha dado una idea de los diversos atributos de estos productos, solamente añadir que el tamaño de los mismos es siempre pequeño. Por otra parte, el índice de carenado (LAPLACE, 1974, 1986) señala que, en general, estos soportes no son espesos y, aún aquellos que lo son, presentan un  $I_c$  leve. También se observan variaciones o tendencias, según los yacimientos: Las Caldas y La Riera presenta un alto porcentaje de productos de talla muy finos y en general de cuidada factura, frente al Cierro y La Loja, que tienen más soportes espesos. La Lloseta sería un caso intermedio, con un importante porcentaje de soportes muy finos, pero donde también los espesos tienen cierta identidad, no tanto por su número como por su  $I_c$ .

Sin embargo, las características morfológicas de estos productos de talla suponen la principal dificultad para su identificación. Y ello es porque no siempre debemos esperar encontrar en los productos de cuarzos ciertos atributos que son habituales en los de sílex, como resultado de las propiedades de fractura de este mineral. En este sentido, queremos insistir una vez más en la determinada morfoestructura de la materia prima, según la cual, mientras que el sílex tiene una fractura de tipo concoidea que origina bulbos y conos de percusión más o menos prominentes en las caras ventrales, no ocurre lo mismo con los cuarzos. Esta es una dificultad añadida para el estudio de las industrias en cuarzos, pero no supone en sí misma un argumento que pueda justificar la existencia de diferencias insalvables que no permitan la identificación de estos productos.

Quizá aquí sí procede plantearse la sustitución de estos atributos por otras variables, tales como la constatación de que en la parte proximal de la cara ventral de los soportes en cuarzos, en ocasiones, se produce el desprendimiento de una lasquilla parasita en el momento de la extracción del soporte, llevándose la zona donde se tendría que desarrollar el bulbo, y dejando un negativo. La talla experimental nos demuestra que este hecho sucede siempre que se utiliza la percusión dura y directa sobre los cuarzos, debido a que es un material *demasiado cristalino* [v. (CHELIDONIO, 1990)].

En relación con los tipos de útiles identificados, excepto el grupo de los raspadores que es el más numeroso, podemos decir que los otros tipos sólo están representados de forma referencial. Este grupo, si bien parece evidenciar un bajo grado de interés cualitativo por el soporte sobre el que se retocan, sí presentan por el contrario, una buena técnica del retoque, generalmente de tipo laminar bien característico. Un ejemplo de esto son los raspadores espesos, globulosos, documentados en El Cierro y La Lloseta, cuyos soportes morfológicamente poco tienen que ver con los tradicionales tipo lasca, y se relacionan más con fragmentos de prisma. La constatación de que entre ellos existe no sólo una semejanza morfológica sino también una relación tipométrica clara son argumentos que refuerzan nuestra opinión de que no se trata de fragmentos obtenidos al azar, sino que existe una técnica de talla específica que produce estos tipos, por lo que son considerados como productos de talla.

Y es aquí precisamente donde cabe establecer algunas diferencias con lo que conocemos sobre la talla de los sílex. Así, aunque en sentido general, el tratamiento técnico observado en el sílex también se constata para los cuarzos, dando lugar a los mismos tipos de soportes tradicionales —lascas y láminas—, debemos añadir que junto a esto se puede observar, en las técnicas de talla aplicadas sobre cuarzos, determinadas variaciones de la cadena operatoria, cuyo resultado es la obtención de productos de talla que no nos resultan tan familiares. Estas variaciones en la cadena operatoria quizá se rijan por un criterio económico de aprovechamiento de una determinada materia prima que se presenta sin córtex, con una morfología particular —por ejemplo prismática— y unas propiedades físicas y de fractura diferentes.

Así por ejemplo, se observa como en el caso de los nódulos de cuarzo elaborados a partir de cantos rodados o fragmentos de tamaño mediano, el tratamiento técnico coinciden, en general, con

ciertas técnicas de talla conocidas tradicionalmente [v.p.e. (BORDES, 1947; MERINO, 1980; TIXIER y col., 1980, 1984)]. En líneas generales y tras una leve preparación previa, éstas consisten en la extracción de una primera lasca para, a partir del negativo dejado por ésta, realizar una segunda extracción, y así sucesivamente, siguiendo en cada caso la dirección más apropiada. Como resultado de este proceso, se tienen núcleos de tipo globuloso, ortogonal, informes, etc.

Sin embargo, cuando el núcleo es un prisma de cuarzo se observa que, según el tamaño y el grosor de éste, bien se procede a realizar un troceamiento transversal obteniendo fragmentos menores que pueden prepararse como núcleos de laminillas o como soportes de útiles; o bien se crea directamente un plano de percusión, eliminando la cabeza del prisma con un ángulo adecuado que permita la posterior extracción de laminillas. En ocasiones se aprovechan las aristas naturales del prisma. Estos núcleos presentan una morfología prismática o piramidal [confer. (CHELIDONIO, 1990)].

#### CONCLUSIONES:

Dentro de las dimensiones de la muestra podemos decir, en líneas generales, que la supuesta atipicidad de nuestros conjuntos líticos —tanto en la demanda de materias primas como en las características técnicas y tipológicas— empieza a ser acotada. Así, un comportamiento similar, cuyos argumentos principales pasamos a sintetizar, se ha puesto de manifiesto en Asturias y Galicia:

- 1.—El examen de la demanda de los minerales del grupo de cuarzo —diferentes al sílex— nos manifiesta que éstos no constituyen un grupo homogéneo. Por el contrario, ni la elección de los tipos, ni la materialización del aprovechamiento resulta aleatoria. De donde se sigue que existe una racionalización en su comportamiento, a la que no hemos hecho más que comenzar a aproximarnos.
- 2.—Ordenación de la demanda que se manifiesta a través de la relación entre las variables (morfoestructura, señales de alteración) que hemos venido manejando y las características del producto a obtener, y por tanto del tratamineto tecnológico que en cada caso se requiere.
- 3.—Por lo que a la disponibilidad de los materiales se refiere, en el caso gallego hemos podido comprobar la oferta del medio (LLANA, 1988) y en ella es posible la elección, quizá con la úni-

ca salvedad de los prismas de cristal de roca. Ahora bien, un tipo morfoestructuralmente idéntico es el cuarzo lechoso, abundante y en tamaños de lo más variado. En Asturias, el propio Straus reconoce, a partir de su estudio de La Riera, que «todos estos factores (tamaño nódulo/canto, disponibilidad) pueden ser oscuros en Asturias, donde el sílex y la cuarcita fueron disponibles para variar las categorías» (STRAUS, 1980). Por lo tanto, la oferta no es única y la representación de materias primas, en un yacimiento en un momento dado, es el resultado de la elección del hombre. No cabe pues hablar de imposición del medio. Sí habrá una elección diferente en función de las características del utillaje a fabricar, de la técnica a emplear, etc., elección dentro de la oferta concreta del medio (territorio económico). Lo que supone un condicionamiento del medio, una elección dentro de la oferta del territorio, que de este modo condiciona los tipos elegibles pero que de ningún modo los impone, manteniendo el hombre un grado de flexibilidad para abastecerse de aquellas rocas o minerales que mejor se adaptan a la técnica de cada caso, al soporte y/o útil a obtener, etc.

- 4.—Los diversos tipos de cuarzos presentes en yacimientos del Paleolítico superior de Galicia y Asturias, han seguido procesos de talla similares y del mismo orden a los conocidos y descritos para industrias de yacimientos tradicionales, realizadas en sílex.
- 5.—En las ocasiones en que se observaron variaciones en la cadena operatoria, dentro del proceso de talla, éstas forman parte de las diversas estrategias adoptadas en función de la concreta estructura interna de la roca, su dureza, respuesta a la fractura, etc., y, de una manera secundaria, de la concreta morfología que presenta el nódulo de partida (LLANA, VILLAR, en prensa; VILLAR, en prensa).
- 6.—Otra estrategia observada en el proceso de talla está en relación con la existencia —muy frecuente en estas materias primas— de unos planos internos que van a funcionar como líneas de fractura. Así, el tallador va a orientar sus extracciones en diversas direcciones, bien para aprovecharlos, bien para esquivarlos. Si el número de éstos es importante, se convierten en un elemento determinante en el proceso de talla [v.p.e. (LLANA, 1989; LLANA, VILLAR, 1989, en prensa; LLANA, VILLAR, FERNANDEZ, 1989)].

- 7.—Las características tecnológicas de los diversos productos de talla sobre cuarzos no siempre son las mismas que las que presentan los productos hechos en sílex. Tampoco consideramos que deba esperarse dicha identidad cuando se trata de diferentes materias primas, con diferentes estructuras internas y, por lo tanto, con respuestas diferentes.

### BIBLIOGRAFIA CITADA

AGUIRRE, Emiliano (1964): *Las Gándaras de Budiño, Porriño (Pontevedra)*. Ministerio de Educación Nacional Excavaciones Arqueológicas en España, n.º 31. Madrid.

BORDES, François (1947): «Etude comparative des différentes techniques de taille du silex et des roches dures». *L'Anthropologie*. Paris. T. 51; pp.: 1-29.

BROADBENT, Noel (1979): *Coastal Resources and Settlement Stability. A Critical Study of a Mesolithic Site Complex in Northern Sweden*. Archaeological Studies; Uppsala University Institute of North European Archaeology; Aun 3. Uppsala.

CABRERA VALDÉS, Victoria (1984): *El Yacimiento de la Cueva del Castillo (Puente-Viesgo, Santander)*. Bibliotheca Praehistorica Hispana; vol. XXII; Madrid.

CARBALLO, Jesús (1957): *Investigaciones Prehistóricas*. Diputación Provincial de Santander, Publicaciones del Museo Provincial de Prehistoria. Santander.

CORCHÓN, M.<sup>a</sup> Soledad (1981): *Cueva de Las Caldas, San Juan de Priorio (Oviedo)*. Excavaciones Arqueológicas en España. Ministerio de Cultura; n.º 115. Madrid.

CHELIDONIO, Giorgio (1990): «Preliminary approach to quartz crystals technology and its meanings as environmental translation»; in SERONIE-VIVIEN, M.R.; LENOIR, M. (Dir.) (1990): *Le Silex. De sa genèse à l'outil*. T. II. *Cahiers du Quaternaire*. N.º 17. Actes du V.º Colloque international sur le silex. Ed. du C.N.R.S.; pp.: 489-494.

DEMARS, Pierre-Yves (1968): «L'interprétation des industries lithiques et leurs rapports avec la culture». *Cahier du Centre de Recherches Préhistoriques*. Université de Paris 1; n.º 10; pp.: 87-94.

FREEMAN, Leslie Gordon (1977): «Contribución al estudio de niveles paleolíticos en la Cueva del Conde (Oviedo)». *Boletín del Real Instituto de Estudios Asturianos*. Oviedo; n.º 90-91; pp.: 447-488.

FREEMAN, Leslie Gordon (1990): «What Mean these Stones? Remarks on Raw Material Use in the Spanish Paleolithic»; in MONTET-WHITE, A.; HOLSEN, S. (1990): *Raw Materials Economy among Prehistoric Hunter-Gatherers*. International Symposium Archaeology. University of Kansas (U.S.A.); (pre-actas).

GONZÁLEZ SAINZ, César (1989): *El Magdaleniense Superior-Final de la Región Cantábrica*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria; Ed. Tantin. Santander.

JORDÁ CERDÁ, Francisco (1957): *Prehistoria de Asturias*. Diputación Provincial de Asturias; Servicio de Investigaciones Arqueológicas. Oviedo.

JORDÁ CERDÁ, Francisco (1958): *Avance al Estudio de la Cueva de La Lloseta (Ardines, Ribadesalla, Asturias)*. Diputación de Asturias; Servicio de Investigaciones Arqueológicas. Oviedo.

JORDÁ CERDÁ, Francisco (1977): *Prehistoria*; in BENITO RUANO, E. (Coord.): *Historia de Asturias*. Ayalga. T. I. Vitoria.

JORDÁ CERDÁ, F.; GÓMEZ FUENTES, A.; HOYOS GÓMEZ, M.; SOTO, E.; REY, J. M.; SANCHIZ, F. B. (1982): *Cova Rosa-A*. Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Salamanca. Salamanca.

LAPLACE, Georges (1974): «La typologie analytique et structurale. Base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses». *Colloques Nationaux*. C.N.R.S.; n.º 932. Marseille; pp.: 12-14.

LAPLACE, Georges (1986): *Tipología Analítica. Curso de Tipología Analítica*. Departamento de Prehistoria y Arqueología. Facultad de Filología y de Geografía e Historia. Universidad del País Vasco.

LLANA RODRÍGUEZ, César (1988): *Las Materias Primas del Paleolítico Superior Gallego: El Grupo del Cuarzo*. Trabajo de Investigación del Tercer Ciclo. Depositado en el Departamento de Historia I, Universidad de Santiago. Inédito.

LLANA RODRÍGUEZ, César (1989): *Ordenación de la Demanda de Materia Prima en el Paleolítico Superior de Galicia y Asturias: los Materiales del Grupo del Cuarzo no Sílex*. Memoria de Licenciatura. Ejemplar depositado en la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Santiago. Inédita.

LLANA RODRÍGUEZ, César (1990): *El Problema de la Ordenación del Espacio en el Paleolítico Superior de Galicia y Asturias: El Territorio Económico*. Tesis Doctoral. Departamento de Prehistoria, Arqueología, Historia Antigua y Ciencias y Técnicas Historiográficas. Universidad de Santiago.

LLANA RODRÍGUEZ, César; VILLAR QUINTEIRO, Rosa (1989): «Approche a l'économie des matières premières: L'analyse morphostructurale des quartz et des quartzites à gros grain au Paléolithique Supérieur de la Galice et des Asturies (Espagne)». *Actes du XXIII<sup>ème</sup> Congrès Préhistorique de France*. Paris; en prensa.

LLANO RODRÍGUEZ, Cesar; VILLAR QUINTEIRO, Rosa (en prensa): «Industry of materials belonging to the quartz non-flint silex group, in the Upper Paleolithic in Galicia and Asturias. Relationship between morphostructure and technical and typologic characteristics»; in MOLONEY, N.; RAPOSO, L.; SANTONJA, M. (Eds.) (en prensa): *The Role of Quartzite and other Non-Flint Raw Materials in the Iberian Palaeolithic*. BAR International Series.

LLANA RODRÍGUEZ, César; VILLAR QUINTEIRO, Rosa; FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, Carlos (1989): *Una Aproximación al Estudio Tipológico, Morfoestructural y Tecnológico de los Materiales del Grupo del Cuarzo del Paleolítico Superior Depositados en el Museo Arqueológico de Oviedo*. Ejemplar depositado en el Servicio Técnico de Arqueología; Consellería de Cultura e Xuventude; Xunta de Galicia. Inédito.

MALLO VIESCA, M.; CHAPA BRUNET, T.; HOYOS GÓMEZ, M. (1980): «Identificación y estudio de la Cueva del Río (Ribadesella, Asturias)». *Zephyrus*. Salamanca; XXX-XXXI; pp.: 231-243.

MARTÍNEZ CORTIZAS, A.; LLANA RODRÍGUEZ, César (en prensa): «Morphoestructural Variables and the Analysis of its Effects upon Quartz Supports Characteristics», in MOLONEY, N.; RAPOSO, L.; SANTONJA, M. (Eds.) (en prensa): *The Role of Quartzite and other non-Flint Raw Materials in the Iberian Paleolithic*. BAR International Series.

MERINO, J. M. (1980): *Tipología Lítica*. Suplemento n.º 4 de *Munibe*. Sociedad de Ciencias Aranzadi. San Sebastián.

PÉREZ RODRÍGUEZ, María Luisa (1991): «Achegamento á industria lítica do Paleolítico superior galego elaborada en cristal de rocha». *Arqueoloxía/Informes*; n.º 2. Consellería de Cultura e Xuventude. Xunta de Galicia. Santiago; pp.: 299-301.

RASILLA VIVES, Marco de la (en prensa): *El Solutrense en Asturias*. Consejería de Educación y Cultura. Principado de Asturias. Oviedo.

SIERRA RODRÍGUEZ, Xosé Carlos (1974): «Voz 'Prehistoria'», en AA.VV. (1974): *Gran Enciclopedia Gallega*. Gijón. Silverio Cañada Ed.; T. XXV; pp.: 213-219.

- SONNEVILLE-BORDES, Denise de; PERROT, J. (1954): «Lexique typologique du Paléolithique Supérieur. Outillage lithique. I. Grattoirs. II. Outils solutréens». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*. París; T. LI; pp.: 327-335.

SONNEVILLE-BORDES, Denise de; PERROT, J. (1955): «Lexique typologique du Paléolithique Supérieur. Outillage lithique. III. Outils composites. Perçoirs». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*. París; T. LII; pp.: 76-79.

SONNEVILLE-BORDES, Denise de; PERROT, J. (1956): «Lexique typologique du Paléolithique Supérieur Outillage lithique. IV. Burins». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*. París; pp.: 408-412.

SONNEVILLE-BORDES, Denise de; PERROT, J. (1956b): «Lexique typologique du Paléolithique Supérieur. Outillage lithique (suite et fin). V. Outillage à bord abattu. VI. Pièces tronquées. VII. Lames retouchées. VII. Pièces variées. IX. Outillage lamellaire. Pointe Aziliene». *Bulletin de la Société Préhistorique Française*. París; pp.: 547-559.

STRAUS, Lawrence Guy (1980): «The Role of Raw Materials in Lithic Assemblage Variability». *Lithic Technology*; 9 (3); pp.: 68-72.

STRAUS, Lawrence Guy; CLARK, Geoffrey A. (1986): *La Riera Cave. Stone Age Hunter-Gatherer Adaptations in Northern Spain*. Arizona State University, Anthropological Research Papers, n.º 36.

TIXIER, J.; INIZAN, M. L.; ROCHE, H. (1980): *Préhistoire de la Pierre Taillée I. Terminologie et Technologie*. Cercle de Recherches et d'Etudes Préhistoriques. París.

TIXIER, J., Y OTROS (1984): *Préhistoire de la Pierre Taillée II. Economie du Débitage Laminaire: Technologie et experimentation*. III<sup>ème</sup> Table Ronde de Technologie Lithique. Meudon-Bellevue; octobre 1982. C.R.E.P. París.

UTRILLA MIRANDA, Pilar (1978): «Análisis estructural de cinco yacimientos magdalenienses». *Zephyrus*. XXVIII-XXIX. Salamanca; pp.: 125-134.

UTRILLA MIRANDA, Pilar (1981): *El Magdaleniense Inferior y Medio en la Costa Cantábrica*. Ministerio de Cultura, Centro de Investigación y Museo de Altamira, monografías n.º 4. Santander.

VIARIOS AUTORES (1979): *Prehistoria e Arqueoloxía de Galicia. Estado da Cuestión*. Sección de Arqueología e Prehistoria do I.E.G. «Padre Sarmiento». Imp. La Voz de la Verdad. Lugo.

VÁZQUEZ VARELA, José Manuel (1984): «Paleolítico y Mesolítico en Galicia: Estado actual de la cuestión. Problemas y perspectivas». *Portugalia*; vol. IV/V, nova série; pp.: 21-25.

VILLAR QUINTEIRO, Rosa (1989): *Clasificación Tipológica de la Industria Lítica del Yacimiento del Paleolítico Superior de la Cueva de A Valiña (Castroverde, Lugo)*. Memoria de Licenciatura. Ejemplar depositado en la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Santiago. Inédita.

VILLAR QUINTEIRO, Rosa (1989b): «Identificación y estudio de la industria lítica del Nivel 1 de la Cueva de A Valiña (Campañas de 1987 y 1988)», in LLANA RODRÍGUEZ, C.; SOTO BARREIRO, M.<sup>a</sup> J. (1989): *Cova da Valiña (Castroverde, Lugo). Un Xacemento do Paleolítico Superior Inicial en Galicia (Campañas de 1987 e 1988)*. Arqueoloxía/Memorias. Servicio de Arqueoloxía, Dirección Xeral do Patrimonio Histórico e Documental. Consellería de Cultura e Xuventude. Xunta de Galicia. Santiago. En prensa.

VILLAR QUINTEIRO, Rosa (en prensa): «Algunas consideraciones sobre el tratamiento técnico de los cuarzos presentes en yacimientos del Paleolítico superior de Galicia y Asturias. Características de estos soportes». *Gallaecia*. Publicación del Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Santiago; Santiago. En prensa.

## UN NUEVO YACIMIENTO PALEOLITICO DE SUPERFICIE EN ASTURIAS: PANES II (PEÑAMELLERA BAJA)

RAMÓN MONTES BARQUÍN (\*)

EMILIO MUÑOZ FERNÁNDEZ (\*\*)

**RESUMEN:** *En este artículo se presenta un conjunto lítico adscribible tipológicamente al complejo industrial Musteriense. Este material fue recuperado en un suelo edafológico desmantelado que se sitúa sobre la segunda terraza (+ 20 mts.) del río Deva y completa de forma provisional una larga lista de hallazgos en la zona de materiales del Paleolítico Medio.*

---

(\*) Centro de Investigación y Museo de Altamira (Satillana del Mar, Cantabria). 39330

(\*\*) Colectivo para la Ampliación de Estudios de Arqueología Prehistórica (C.A.E.A.P.).

**PALABRAS CLAVE:** Suelo edafológico. Terraza fluvial. Achelense. Paleolítico Medio. Musteriense.

---

## 1. INTRODUCCION

Recientemente los firmantes de este artículo tuvimos la fortuna de hallar un pequeño conjunto de materiales arqueológicos en una terraza fluvial afectada por la ampliación de la carretera Unquera-Panes, a la altura del cementerio de la localidad asturiana. Una vez documentado el hallazgo y comunicado a las autoridades competentes del Principado en materia de Arqueología, se ha realizado un estudio del material lítico que, en nuestra opinión, aporta importantes datos para el conocimiento del Paleolítico antiguo en el Oriente de Asturias.

El hallazgo de materiales paleolíticos al aire libre en la zona se ha venido produciendo esporádicamente desde antiguo. Así, H. Breuil, H. Obermaier y H. Alcalde del Río descubren a principios de siglo el yacimiento de Panes, atribuido por estos autores al Achelense, citando «numerosas hachas de mano en cuarcita» (Breuil, H.; Obermaier, H., 1912; Obermaier, H., 1916; Cabré, J., 1915; Obermaier, H., 1920).

Asimismo, han sido citados otros hallazgos de cronología más imprecisa (González Morales, M. R., 1983).

Los materiales recuperados consisten en 81 piezas líticas, 13 fragmentos cerámicos y una moneda de cobre. Este estudio recoge el análisis de las piezas líticas, en tanto que las cerámicas —realizadas a torno—, así como la pieza numismática, no han sido tomados en cuenta por tratarse de materiales «intrusivos» en el contexto arqueológico que estamos analizando y por ser poco significativos.

## 2. EL YACIMIENTO

El yacimiento se localiza sobre un pequeño morro de origen fluvial situado al Norte de la localidad asturiana, junto al cementerio y al lado de la carretera Panes-Unquera. Sus coordenadas son las siguientes:

U.T.M. (Mapa 1:25.000. I.G.N. hoja 56-II: Carreño-Cabrales)  
372450 - 4798580 z = 40 m.

A este emplazamiento se le ha asinado el nombre de «Panes II».

Los materiales se localizan en una pequeña explanada realizada por palas excavadoras, aunque algunas piezas aparecieron en los cortes formados por la ampliación de la carretera entre Pa-

nes y Unquera. En sección, el yacimiento se compone de un suelo edafológico asentado sobre una terraza. En dicho suelo se han distinguido tres horizontes (figura 1.), apareciendo las piezas en la parte superior del horizonte B, por encima del horizonte de base que se sitúa directamente sobre el segundo nivel de terraza distinguible en el corte. En la zona de exposición de los materiales, tan sólo son visibles dos horizontes, C y B, compuestos por arenas y limos de color ocre-amarillento, a diferencia del horizonte A, de color acre-rojizo que presenta abundantes aportes de ladera y una actividad biológica notable (raíces, gusanos, larvas, etc.) y que ha sido eliminado en esta parte del lugar por las palas excavadoras, apareciendo a escasos metros ladera arriba.

Los horizontes B y C, difícilmente distinguibles entre sí, tienen una potencia, en conjunto, de unos 1.50 metros y se han desarrollado, como ya se ha apuntado, sobre un sistema de terrazas del río Deva (son visibles dos niveles de terraza separados por un estrato limoso sin cantos), que pueden corresponderse con el tramo intermedio del sistema de terrazas de este curso fluvial que se sitúa a unos +20 metros sobre el cauce actual de río. Este tipo de formaciones, en las cuales es común el hallazgo de materiales del Paleolítico Inferior —como ocurre en las terrazas situadas en la propia localidad de Panes (Alcalde del Río, Breuil, Obermaier, 1912)—, son frecuentes en la región cantábrica, aunque los relleños aluviales posteriores a su formación y datables en el Pleistoceno Superior final y Holoceno enmascaran en gran medida su desarrollo.

Por último, hay que decir que aunque el conjunto de materiales recuperados no sea excesivamente numeroso (81 piezas), el yacimiento debe ser de notable potencia, si atendemos al tamaño limitado de la zona de exposición, que es de uno 100 metros cuadrados.

### 3. ESTUDIO TIPOLOGICO DE LOS MATERIALES

El material se ha clasificado atendiendo a los criterios expuestos por F. Bordes (1967) en su tipología del Paleolítico Inferior y Medio, así como a la ya clásica tipología de hendedores de Tixier (1956). Se han catalogado 17 útiles, que representan el 20,98% de la colección, siendo su descripción detallada la siguiente:

- Lasca levallois atípica de talón diedro realizada en cuarcita.
- Hoja levallois retocada, con dos escotaduras inversas opues-

 Hallazgos.

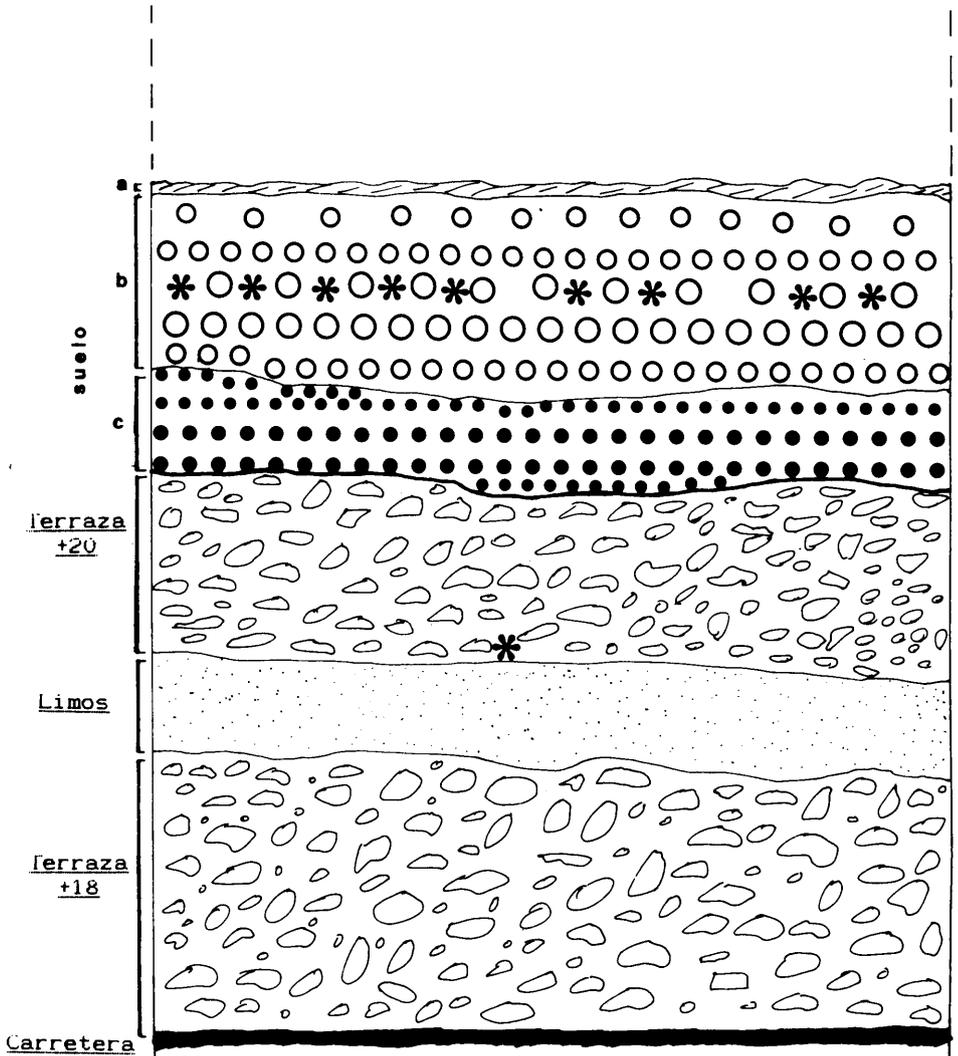


Figura 1.—Perfil del yacimiento de Panes II.

- tas en los laterales y retoque continuo marginal inverso en la zona distal. Realizada en cuarcita, posee talón diedro.
- Punta pseudo-levallois de cuarcita con talón diedro.
  - Punta pseudo-levallois con el extremo distal roto, en cuarcita, con el talón facetado.
  - Raedera simple recta, en cuarcita sobre hoja de decortinado secundario y de talón roto.
  - Fragmento proximal de hoja simple con retoques marginales continuos directos en los dos laterales, asignable a una raedera doble convexa de cuarcita de talón diedro.
  - Cuchillo de dorso natural sobre lasca de decortinado secundario de cuarcita y de talón liso.
  - Cuchillo de dorso natural sobre hoja de decortinado secundario en cuarcita de talón cortical.
  - Pieza con truncatura cóncava proximal realizada sobre lasca de decortinado primario en cuarcita.
  - Escotadura sobre lasca de dorticado secundario de cuarcita de talón liso.
  - Escotadura clactoniense sobre lasca de decortinado secundario de cuarcita de talón cortical.
  - Perforador en extremo distal de lasca de caliza que presenta retoques denticulados directos en ambos laterales, de talón roto.
  - Canto trabajado unifacial, o chopper, sobre canto plano de arenisca diagenizada.
  - Lasca de decortinado secundario con retoques marginales aislados en los laterales, en cuarcita y de talón liso.
  - Lasca simple de cuarcita de talón liso con retoques inversos de adelgazamiento del dorso.
  - Lasca de decortinado primario que presenta en su cara inferior huellas de golpeo a modo de yunque, de arenisca diagenizada y de talón cortical.
  - Hendedor sobre lasca del tipo V de Tixier, de arenisca diagenizada, con amplios lascados en ambas caras y de talón reservado.

La colección recuperada, de 81 piezas, aunque no es numerosa, sí que permite hacer algunas precisiones en cuanto a su atribución cronológica y al propio carácter del yacimiento.

Antes de nada, creemos que es necesario el realizar una matización en cuanto a la posible cronología del asentamiento: al situarse en un suelo desarrollado sobre una terraza del Deva —y en este

Figura 2.—Resultados del estudio tipológico.

**Materias primas:**

- Arenisca diagenizada .....	23.45%	(19 piezas)
- Cuarcita .....	70.37%	(57 piezas)
- Caliza .....	4.93%	( 4 piezas)
- Sílex .....	1.23%	( 1 pieza)

**Núcleos:**

	<u>Arenisca</u>	<u>Cuarcita</u>	<u>Total</u>
- Irregular .....	1	6	7
- Globuloso .....	1	—	1
- Discoide .....	—	1	1
- N.U.P.C. <sup>1</sup> .....	—	1	1
- Fragmentos .....	1	1	2
<b>TOTAL .....</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>12</b>

**Lascas y hojas:**

	<u>Arenisca</u>	<u>Cuarcita</u>	<u>Sílex</u>	<u>Caliza</u>	<u>T.</u>
- Lasca de decorticado 1º .....	5	2	—	—	7
- Lasca de decorticado 2º .....	1	11	—	—	12
- Lasca simple .....	—	10	1	1	12
- Lascas de retoque .....	—	2	—	—	2
- Hoja de decorticado 2º .....	—	1	—	—	1
- Hoja simple .....	—	2	—	—	2
<b>TOTAL .....</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

1 Núcleo unidireccional de plano de percusión cortical (Arias Cabal, 1987).

Figura 2.—Resultados del estudio tipológico (Continuación)

**Desechos de talla:**

	<u>Arenisca</u>	<u>Cuarcita</u>	<u>Caliza</u>	<u>Total</u>
- Desechos de talla ....	6	6	1	13

**Diversos:**

	<u>Arenisca</u>	<u>Caliza</u>	<u>Total</u>
- Fragmentos de canto ....	1	1	2

**Lista tipológica de piezas retocadas (Según F. Bordes):**

	<u>Arenisca</u>	<u>Cuarcita</u>	<u>Caliza</u>	<u>Total</u>
<u>Tipo:</u>				
- 2 .....	—	1	—	1
- 4 .....	—	1	—	1
- 5 .....	—	2	—	1
- 9 .....	—	1	—	1
- 15 .....	—	1	—	1
- 35 .....	—	—	1	1
- 38 .....	—	2	—	2
- 40 .....	—	1	—	1
- 42 .....	1	1	2	
- 43 .....	—	1	—	1
- 59 .....	1	—	—	1
- 63 .....	—	2	—	2
<b>TOTAL .....</b>	<u>2</u>	<u>13</u>	<u>1</u>	<u>16</u>

**Hendedores (Según J. Tixier):**

	<u>Arenisca</u>
- Tipo V .....	1

punto es necesario reseñar el yacimiento de Panes, que proporcionó materiales achelenses a principios de siglo con una estratigrafía geológica señalada por J. A. Rodríguez Asensio (1984: 118), y que se sitúa en la misma terraza sobre la que se ha desarrollado el suelo en el cual se engloba este conjunto—, hay que suponer que la colección que estamos estudiando es cronológicamente posterior al localizado en la terraza de Panes. Este aspecto podría confirmarse si los materiales descubiertos por Obermaier, Breuil y Alcalde del Río se conservasen en paradero conocido. Sin embargo, la referencia a «hachas de mano en cuarcita» es muy significativa, ya que sin duda se hace alusión a bifaces, los cuales son frecuentes en contextos del Paleolítico Inferior de la cornisa cantábrica pero tremendamente raros en contextos musterienses regionales. Todo esto sirve para apoyar la idea de una cronología posterior para este yacimiento frente al localizado por los autores citados que, en nuestra opinión, podría situarse en el Achelense Superior. Por el contrario, el conjunto que presentamos puede ser encuadrado en el complejo industrial Musteriense, cuestión que pasamos a matizar.

Los datos industriales proporcionados por la colección, son propios en nuestra opinión de un estadio evolucionado del Musteriense. Esta apreciación se basa, además de en la ubicación topográfica del yacimiento en un suelo edafológico que se asienta sobre una terraza fluvial que ha proporcionado materiales achelenses, en los siguiente datos:

\* Las materias primas usadas denotan una preferencia por la cuarcita en detrimento de la materia más usada en los complejos industriales del achelense regional, la arenisca diagenizada (Montes, R.; Quijano, L. M.; Morlote, J. M., 1991). Así, aunque los yacimientos del oriente de Asturias suelen caracterizarse por el empleo preferente de este tipo de materia —en función de la diferente litología del macizo asturiano, de origen paleozoico, frente a la litología mesozoica del centro de Cantabria—, en los escasos yacimientos atribuibles al Achelense localizados en la zona, como el de el Cúebre y el de Luey, la arenisca diagenizada aparece en porcentajes similares o superiores a la cuarcita.

\* La técnica levallois está mejor representada que en los yacimientos al aire libre atribuibles al achelense regional, donde nunca sobrepasa el 4%. Los índices de facetaje y laminar se comportan de igual manera, aunque como en el caso anterior, las diferencias entre las industrias achelenses y musterienses sean mínimas.

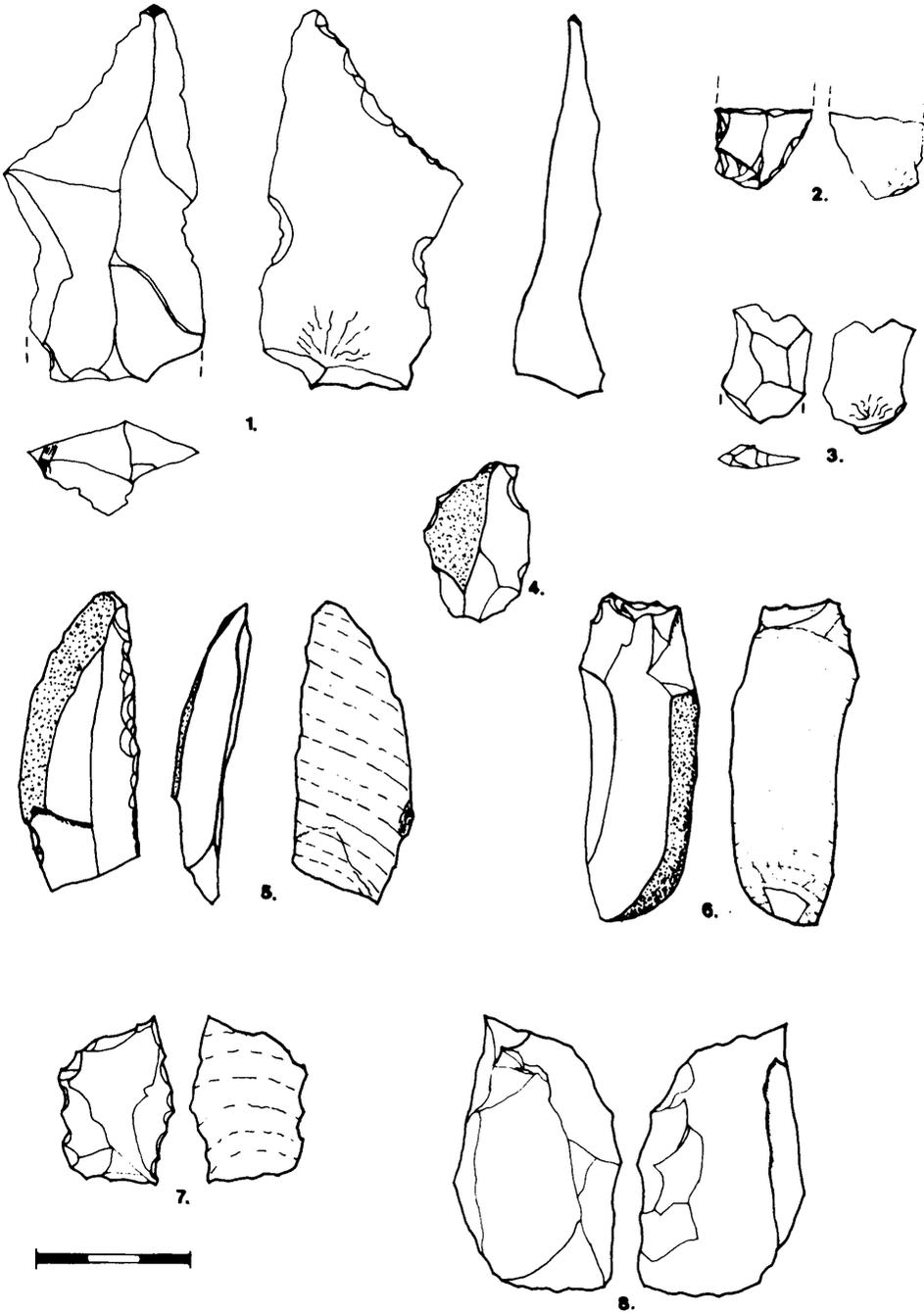


Figura 3.—1. Lasca levallois retocada de cuarcita; 2. Frag. proximal de hoja (raedera) en cuarcita; 3. Lasca levallois en cuarcita; 4. Lasca retocada en cuarcita; 5. Raedera sobre hoja de cuarcita; 6. Cuchillo de dorso natural en cuarcita; 7. Perforador-denticulado de caliza; 8. Lasca retocada de cuarcita.

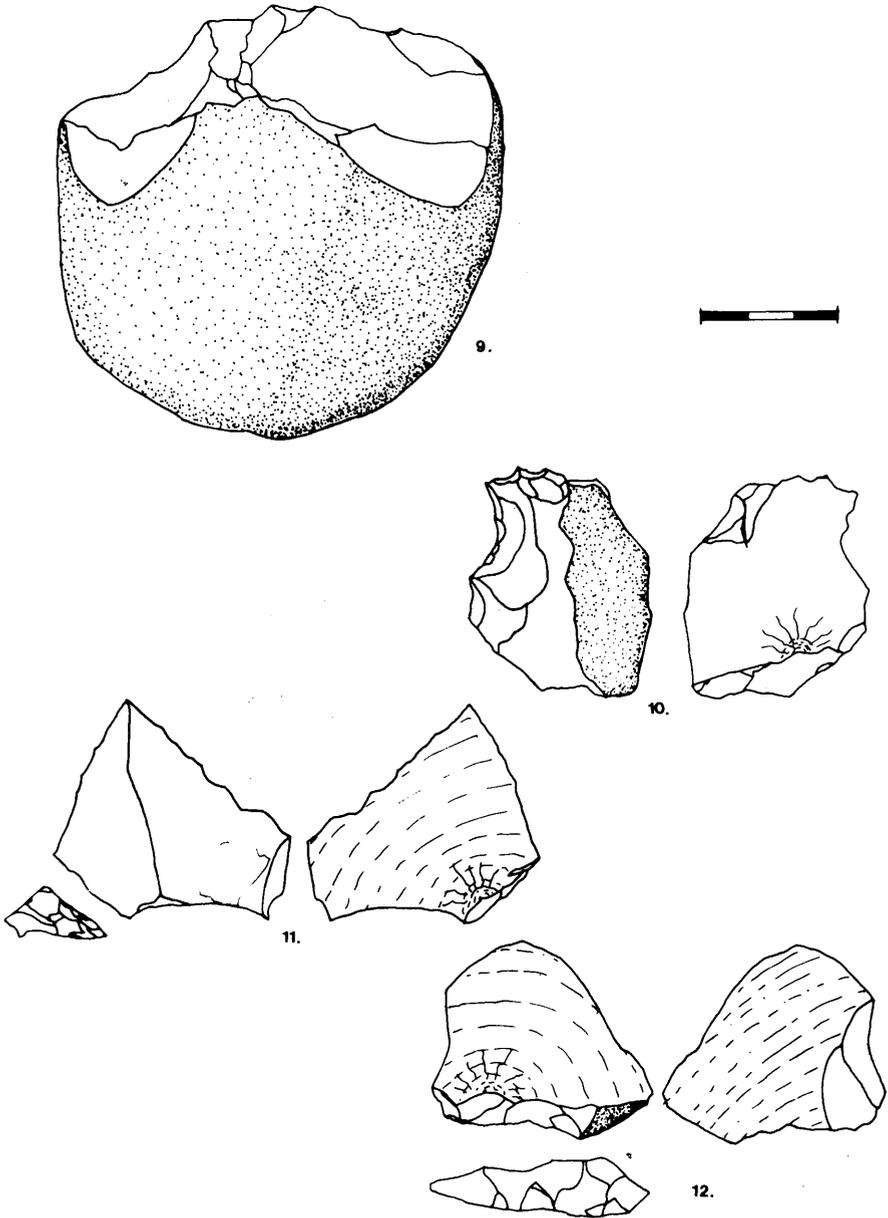


Figura 3 (Cont.).—9. Chopper de arenisca diagenizada; 10. Escotadura de cuarcita; 11. Punta pseudo-levallois atípica en cuarcita; 12. Truncatura en extremo proximal de lasca de cuarcita.

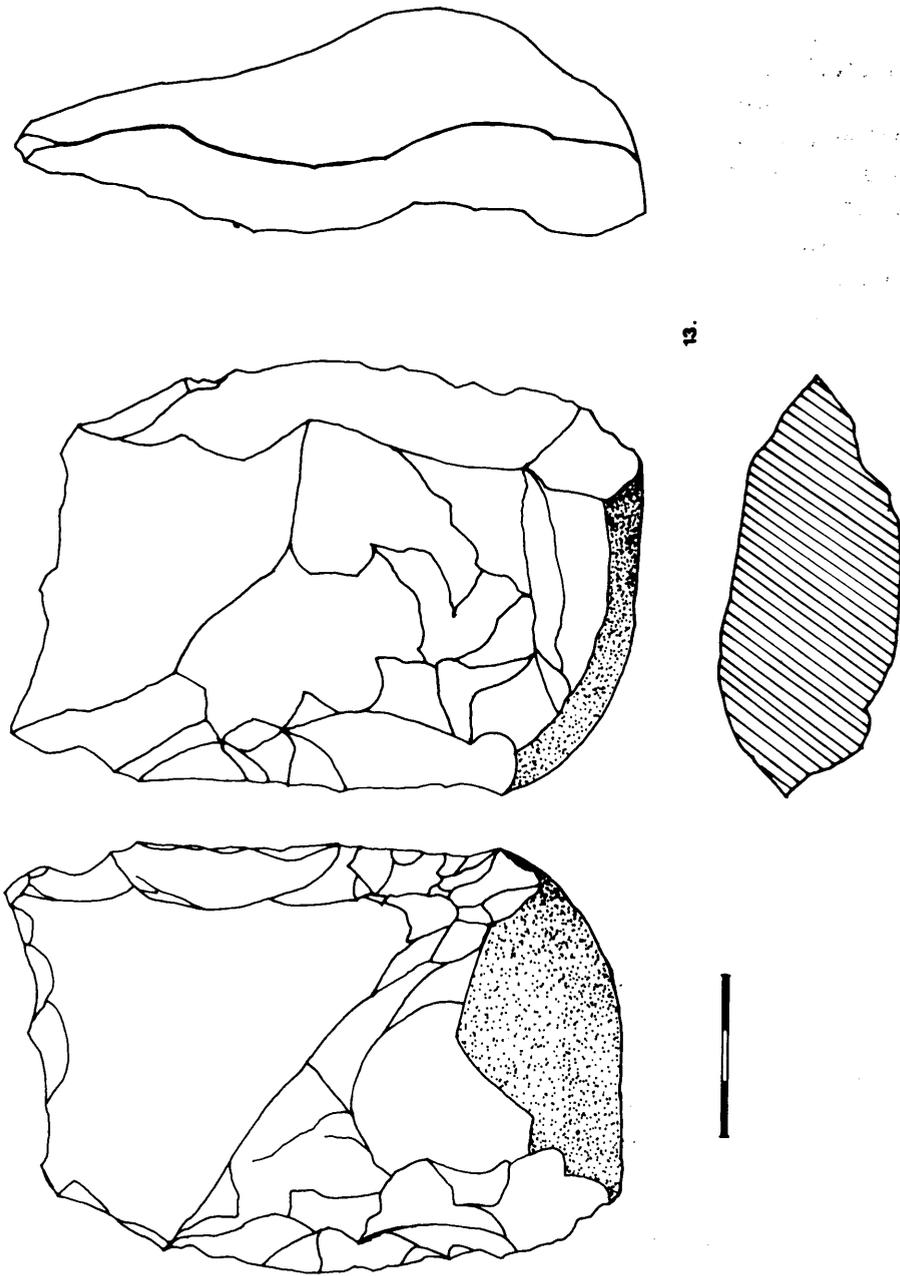


Figura 3 (Cont.).—13. Hendedor tipo V de arenisca diagenizada.

\* El índice bifacial (5.88) es asimismo sintomático, ya que para el Achelense local siempre se sitúa por encima del 10%, generalmente con valores próximos al 30%, mientras que para las series musterienses casi nunca llega al 5%.

\* El utillaje sobre lasca contiene tipos poco representativos del Achelense cantábrico, como las dos puntas pseudolevallois, prácticamente inexistentes en los conjuntos inferopaleolíticos cantábricos. Los demás útiles, como las raederas, los cuchillos de dorso natural, la hoja levallois retocada y las tres hojas retocadas, tienen un aspecto muy evolucionado.

\* El útil más interesante de la colección es sin duda el hendedor sobre lasca, totalmente retocado y que se clasifica dentro del tipo V de Tixier, tipo muy raro en los conjuntos cantábricos y que nunca aparece en contextos claros del Achelense regional, con excepción del procedente de el «Altu la Mayá» de Siero, de dudosa atribución cultural (Rodríguez Asensio, 1976-77: 41-45).

#### 4. DISCUSION SOBRE EL SIGNIFICADO DEL YACIMIENTO

La escasa pátina de las piezas y la ausencia de marcas de rodamiento parecen apuntar a que el yacimiento no se halla en posición derivada. Las características geomorfológicas apuntan a unas condiciones de conservación del enclave sin procesos postdeposicionales, ya que se trata de un suelo de formación lenta, producto de la progresiva acumulación de limos y arenas de granulometría fina sobre una terraza estable de gran antigüedad.

En cuanto a la funcionalidad del yacimiento hoy por hoy es muy difícil de concretar, aunque la abundancia de piezas retocadas y la posición topográfica del mismo, en un pequeño promontorio dominante de parte de la cuenca del río Deva, induce a pensar en un posible asentamiento temporal para el control cinegético del valle. Esta hipótesis no es más que una mera especulación, más si tenemos en cuenta la escasez de datos que poseemos para establecer este extremo, sin embargo —y si atendemos a los datos tipológicos— nada parece indicar otro tipo de funcionalidad conocida, «taller» por ejemplo, lo cual parece dejar poco margen a la interpretación fuera de la propuesta.

#### 4. CONTEXTO INMEDIATO DEL YACIMIENTO

Además del ya mencionado yacimiento de Panes, descubierto a principios de siglo, es necesario reseñar la notable riqueza de las zonas inmediatas en lo que a yacimientos paleolíticos se refiere, asentamientos que abarcan prácticamente todo el Paleolítico, desde el Achelense hasta el Magdaleniense.

Por lo que al Paleolítico Inferior y Medio hace referencia, hay que citar las estaciones del Cúlebre (Santillán, San Vicente de la Barquera), en la costa, y el yacimiento de Castro-Cillorigo (Potes), en la zona interior, situado al Sur de Panes. Estos son asignables, respectivamente, al Achelense Superior Final y a un Musteriense antiguo al aire libre que aún es poco conocido pero que paulatinamente parece ir tomando forma a medida que los conjuntos líticos al aire libre de la zona van siendo analizados.

El Musteriense, aunque poco documentado en la zona, es abundante en toda la cuenca baja y media del Deva. Así, han sido señalados los siguientes yacimientos:

- Yacimiento de Unquera: yacimiento al aire libre con tipos líticos pequeños en cuarcita asociados a *Rhinoceros merckii* (Sierra, L., 1909).
- Abrigo de Rodríguez: dado a conocer recientemente en el I Congreso Internacional de Espeleología de los Picos de Europa, con materiales típicos en cuarcita, entre los que destacan un hededor atípico, una punta musteriense y varias raederas con retoque tipo quina (Muñoz, E.; Malpelo, B.; Serna, A., 1991: en prensa).
- Abrigo innominado del desfiladero de La Hermida: localizado por G. Gómez Casares, con abundante industria de cuarcita, raederas, puntas, denticulados, etc., probablemente de facies típica (Comunicación personal del descubridor).
- Cueva del Esquilleu: también en el desfiladero de La Hermida: rico yacimiento aparentemente intacto, que ha proporcionado en superficie abundante fauna, especialmente cabra montés, y del que se han publicado algunas piezas líticas de aspecto musteriense (Muñoz, E. *et alii*, 1985).
- Cueva de la Mora: dada a conocer por J. González Echegaray. Proporcionó industrias atribuibles por este autor al Musteriense Superior (González Echegaray, J., 1957: 3-26), realizadas mayoritariamente en minerales de hierro y cuarcita, que, en nuestra opinión, deben asignarse al Paleolítico Superior, fundamen-

talmente por la aparición de tipos líticos claramente evolucionados. La apariencia «arcaica» de la colección puede ser explicada por el empleo de materias primas poco aptas para la talla, aunque no es descartable la presencia de niveles del Paleolítico Medio en esta cueva.

## 5. VALORACION Y CONCLUSIONES

El yacimiento que presentamos posee, en nuestra opinión, un notable interés arqueológico, ya que, excepción hecha del yacimiento de Unquera descubierto a principios de siglo y cuyos materiales se hallan en paradero desconocido, se trata de la primera estación al aire libre con posibilidades de no hallarse en posición derivada localizada en la zona, área muy rica en yacimientos paleolíticos —especialmente musteriense— y que puede permitir un conocimiento más amplio del período Musteriense, en especial de los conjuntos al aire libre.

La idea de que nos hallamos ante un «yacimiento primario» se fundamenta en la estructura geológica del depósito, un suelo edafológico de escaso desarrollo que parece que ha preservado el yacimiento de forma efectiva. Hemos de hacer notar que no afirmamos que este yacimiento se halle en una posición *in situ*, sino que se trata de un yacimiento «primario», lo cual no implica la conservación sin alteraciones del mismo, aunque, a nuestro modo de entender, el yacimiento no presenta evidencias de deposiciones secundarias ni trazas de revueltos que induzcan a pensar que una posición derivada. La aparición de materiales cerámicos y de una moneda de cobre irreconocible no alteran en nada esta hipótesis puesto que su origen se halla en el tapín de tierra vegetal que recubría la zona antes de la intervención antrópica que dejó al descubierto el mismo, y deben ser puestos en relación con el cercano cementerio situado a 200 mts. al Oeste.

El material recuperado, aunque escaso, ha permitido realizar una primera aproximación al asentamiento, siendo aparentemente, y desde el punto de vista tipológico, muy similar al aparecido en contextos musterienses regionales en marca con hendedores. En principio puede caracterizarse como Musteriense de facies típica, aunque la escasez de datos hace que seamos precavidos en este aspecto y que nuestras hipótesis se hagan con ciertas reservas.

En cuanto al carácter del yacimiento, y como ya se ha señalado, parece factible pensar en un asentamiento destinado al control del valle de Panes, donde debió de existir un ecosistema muy

propicio para la subsistencia de grupos de cazadores-recolectores, con abundancia de materia primas líticas, en la propia terraza, y una riqueza cinegética notable.

Por último, hay que decir que sería necesario realizar un estudio sistemático y profundo del lugar, tanto a nivel arqueológico como geológico, con el fin de obtener nuevos datos que permitan definir con más precisión la naturaleza del mismo y que sirvan como punto de conocimiento para el estudio del Musteriense al aire libre, aún mal conocido en la región cantábrica.

## BIBLIOGRAFIA

ALCALDE DEL RÍO, H.; BREUIL, H.; SIERRA, L. (1911): *Les Cavernes de la Region Cantabrique*. Impr. V.A. Chêne. Mónaco.

ARIAS CABAL, P. (1987): «Acerca de la clasificación de un tipo de cantos tallados postpaleolíticos de la Región Cantábrica», en *VELEIA*, 4 (pp. 99-108). Vitoria.

BORDES, F. (1967): *Typologie du Paleolithique Ancien et Moyen*. Cahiers du Quaternaire, 1. Ed. C.N.R.S. Pris.

BREUIL, H.; OBERMAIER, H. (1912): «Les premiers travaux de l'Institut de Paléontologie Humaine». *L'Antropologie*, T. XXIII. Paris.

CABRÉ, J. (1915): *El arte rupestre en España*. Región Septentrional y Oriental. C.I.P.P. Mem. N° 1. Madrid.

CABRERA VALDÉS, V. (1984): «El Musteriense cantábrico», en *B.C.E.*, 4 (*Las culturas prehistóricas en las cuevas de Cantabria*), pp. 28-45. Santander.

FREEMAN, L. G. (1969-70): «El Musteriense cantábrico: nuevas perspectivas», en *Ampurias*, 31-32, pp. 55-69. Barcelona.

GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. (1957): «La cueva de la Mora. Un yacimiento paleolítico en la region de los Picos de Europa», en *Altamira*, 1-3, pp. 3-26. Santander.

GONZÁLEZ MORALES, M. R. (1983): «Un canto tallado de La Aceña», en *BIDEA*, 107-108. Oviedo

OBERMAIER, H. (1916): *El Hombre Fósil*. Mem. núm. 9, C.I.P.P. Madrid.

OBERMAIER, H. (1920): *Los derroteros del Paleolítico Antiguo en Europa*. Ed. facsímil fotocopiada del «Boletín de la Real Academia de la Historia». Madrid

MONTES, R.; MORLOTE, J. M.; QUIJANO, L. M. (1991): «El Paleolítico Inferior en el centro de la región cantábrica: Un acercamiento a los complejos industriales del Achelense cantábrico». *Actas del XXI Congreso Nacional de Arqueología*. Teruel-Albarracín, 1991. En prensa.

MUÑOZ, E.; SAN MIGUEL, C; SERNA, A. (1985): «Yacimientos arqueológicos de Altura. Valle del Deva», en *B.C.E.*, 6, pp. 67-74. Santander.

MUÑOZ, E.; MALPELO, B.; SERNA, A. (1991): «Las cuevas prehistóricas de los Picos de Europa», en *Actas del I Congreso Internacional de Espeleología de los Picos de Europa*. Oviedo-1991. En prensa.

RODRÍGUEZ ASENSIO, J. A. (1967-77): «Conjunto inferopaleolítico del Altu la Mayá (Siero, Asturias)», en *Sautuola*, II, pp. 41-45. Santander.

RODRÍGUEZ ASENSIO, J. A. (1983): *La presencia humana más antigua en Asturias (El Paleolítico Inferior y Medio)*. Estudios de Arqueología Asturiana núm. 2. Fund. Pública de Cuevas y Yacimientos Prehistóricos de Asturias.

TIXIER, J. (1956): «Le hachereau dans l'Acheulléen nordafricain», en *XV Congr. Preh. Franç.* Paris.

## GEOMORFOLOGIA Y CARTOGRAFIA DE DEPOSITOS CUATERNARIOS DE LA CORDILLERA CANTABRICA OCCIDENTAL

ROSA ANA MENÉNDEZ DUARTE (\*)

**RESUMEN:** *Se realiza una cartografía de depósitos cuaternarios para un sector de la Cordillera Cantábrica, estableciendo una leyenda de formaciones superficiales con un significado genético a partir del análisis geomorfológico de la zona. En este estudio geomorfológico se propone una clasificación de los principales procesos responsables del modelado del relieve en el área de estudio, distinguiendo tres grupos de procesos: de dinámica de laderas, fluviales y glaciares y periglaciares.*

---

(\*) Instituto de Urbanismo y Ordenación del Territorio (INDUROT). Universidad de Oviedo.

## INTRODUCCION

El área objeto de estudio se sitúa en el sector occidental de la Cordillera Cantábrica coincidiendo con la Hoja 101-I (Cerrodo) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (cuadrante NE de la Hoja 101, escala 1:50.000) (fig. 1). La extensión aproximada de esta área es de 125 km<sup>2</sup>, englobando zonas de cabecera de sistemas fluviales pertenecientes a la Vertiente Cantábrica y a la Cuenca del Miño.

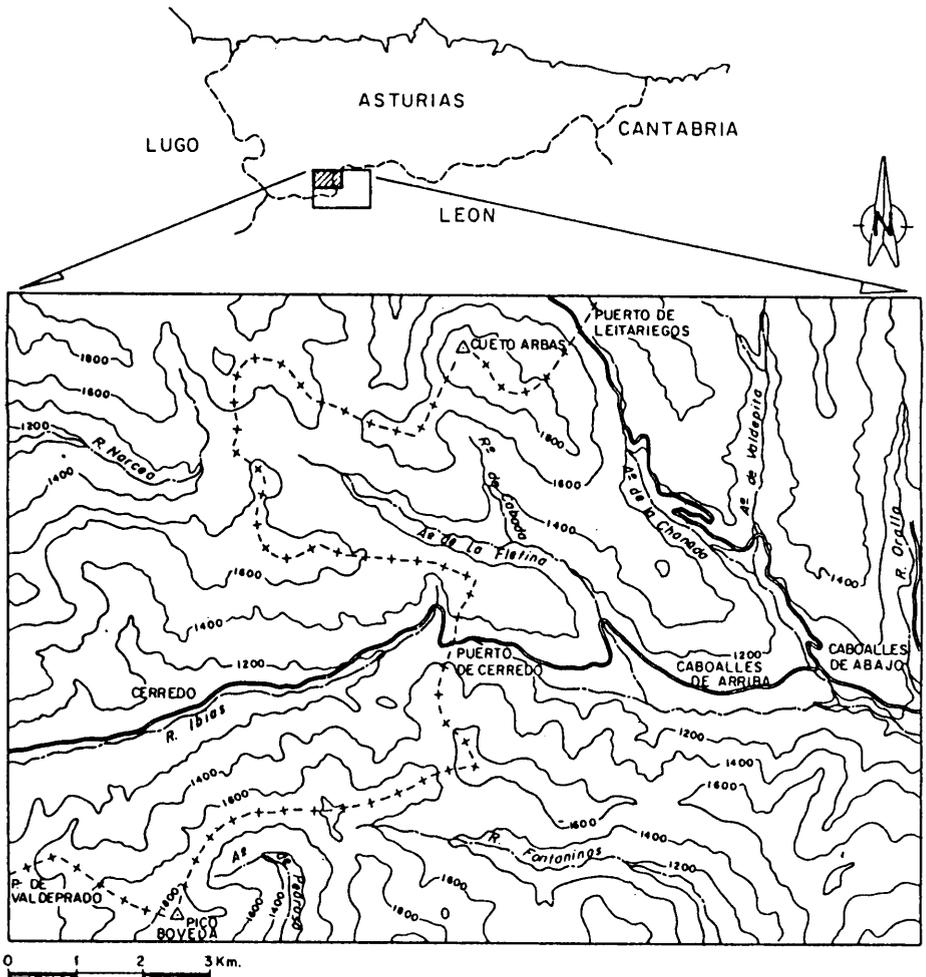


FIGURA 1

Situación geográfica del área de estudio.

Las alturas están comprendidas entre los 1.000 y 2.000 m, encontrándose las mayores cotas en los cordales que constituyen la divisoria hidrográfica entre las cuencas principales, como el Pico Arbás (2.008 m), situado al W del Puerto de Leitariegos, o el Pico Bóveda (1.922 m), al E del Puerto de Valdeprado. Las zonas más bajas se encuentran en los fondos de los valles principales, valles de los ríos Ibias y Caboalles, oscilando entre los 1.000 y 1.200 m.

## SINTESIS DE LA GEOLOGIA

Desde el punto de vista geológico, el área de estudio se sitúa en el límite oriental de la zona Asturoccidental-Leonesa, una de las zonas en que se divide la Cordillera Hercínica o Varisca del NW peninsular. Los trabajos de Geología más significativos de esta zona se deben a MARCOS (1973), PEREZ-ESTAUN (1978) y PEREZ-ESTAUN *et al.* (en prensa). La distribución de las diferentes formaciones precámbricas y paleozoicas presentes en el área de estudio (Pizarras del Narcea, Grupo Cándana, Caliza de Vegadeo, Serie de los Cabos y los materiales estefanienses de las cuencas de Villablino y Rengos) se muestran en el esquema Geológico de la figura 2.

Las Pizarras del Narcea, de edad precámbrica, constituyen una serie monótona en la que se pueden diferenciar unos niveles inferiores constituidos por esquistos y porfiroides y una parte superior con una alternancia rítmica de pelitas y grauvacas.

Dentro del Paleozoico inferior, la litología predominante son las cuarcitas y areniscas pertenecientes al Grupo Cándana y Serie de los Cabos, existiendo sólo una delgada banda de materiales calcáreos, las Calizas de Vegadeo, constituidas por calizas, dolomías y mármoles.

Por último, afloran en la zona materiales del Paleozoico superior, materiales estefanienses, en los que predominan las areniscas y pizarras, con capas de carbón y algunos niveles de conglomerados de reducido espesor y continuidad lateral.

## GEOMORFOLOGIA Y CARTOGRAFIA DE LOS DEPOSITOS CUATERNARIOS

Los relieves de la zona estudiada pertenecen a la Cordillera Cantábrica, que, como ha sido indicado por numerosos autores, representa una prolongación de la Cordillera Pirenaica. En líneas generales, estos relieves se asocian a la deformación que sufrió el zócalo

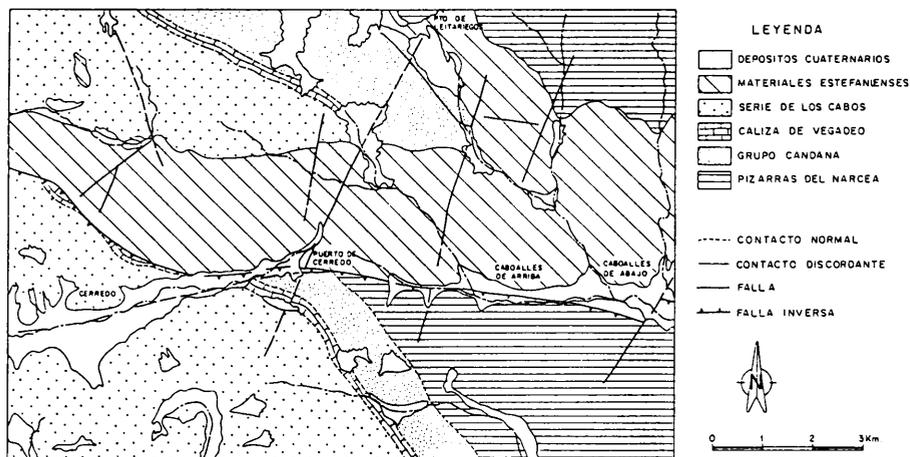


FIGURA 2

Esquema geológico del área de estudio, de acuerdo con NAVARRO (1982), Hoja 101 (Villablino) del Mapa Geológico Nacional.

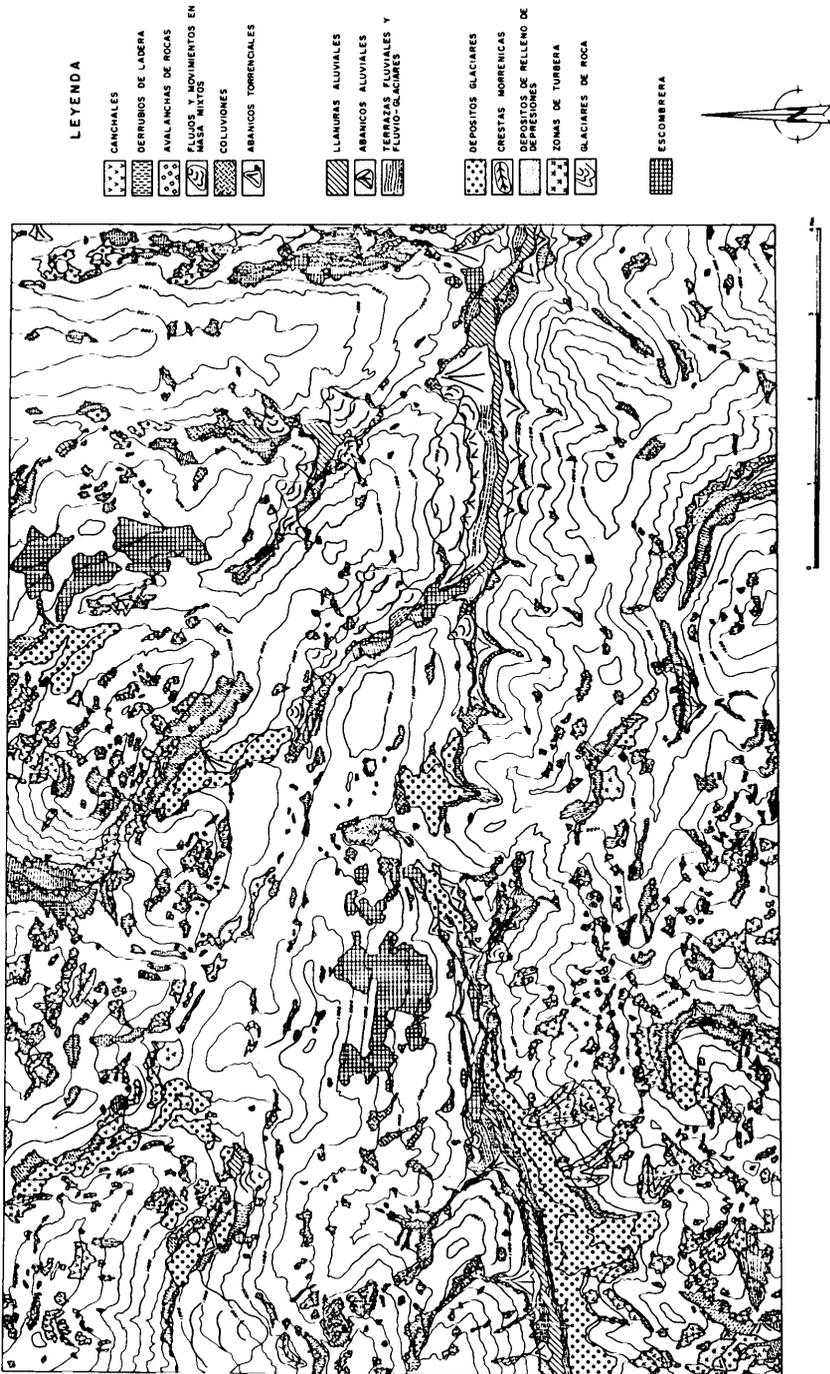
paleozoico durante las etapas de la Orogenia Alpina, con la generación de fallas E-O y reactivación de accidentes hercinianos.

Sobre este bloque levantado el encajamiento de la red hidrográfica y los distintos procesos de erosión asociado a él, han ido configurando el relieve y morfología actual. En la zona de estudio este relieve presenta las características de un relieve joven, con sistemas fluviales encajados y laderas con elevadas pendientes, además de evidencias de morfología glaciaria en las zonas más altas.

Se ha elaborado una cartografía con algunos elementos destacados de la morfología del área (fig. 3), las formaciones superficiales, que constituye a la descripción y análisis de los procesos que han actuado en la evolución del relieve.

El mapa de depósitos cuaternarios no constituye un «mapa geomorfológico» en la acepción más general del término, sino una parte del total de la información geomorfológica que puede ser sintetizada en un documento cartográfico, ya que se representan únicamente las formaciones superficiales o depósitos cuaternarios, sin aparecer datos hidrológicos, de tectónica y neotectónica, litológicos, morfométricos, etc.

El método de trabajo seguido requiere el reconocimiento de los principales procesos geomorfológicos que actúan y/o han actuado en la evolución del relieve de la zona, como punto de partida



Mapa de Depósitos Cuaternarios

FIGURA 3

para la elaboración de la leyenda y cartografía de formaciones superficiales, de tal forma que la explicación de la cartografía y su leyenda se realiza conjuntamente con el análisis de los procesos.

Para la interpretación del mapa de formaciones superficiales y su leyenda, el conjunto de procesos de erosión que actúan se ha dividido en tres grupos: procesos de evolución o dinámica de laderas, procesos relacionados con los sistemas fluviales y procesos glaciares y nivales.

## DINAMICA DE LADERAS

En la morfología de gran parte de las laderas de la zona estudiada se pueden reconocer los elementos característicos del perfil de las laderas de las regiones templado húmedas. No obstante, el modelado heredado de la actividad glaciár pleistocena y el fuerte encajamiento del sistema fluvial pueden modificar el tramo convexo superior y la concavidad basal. El segmento o tramo recto intermedio sí suele estar bien desarrollado, presentando gran longitud y una pendiente media elevada, del orden de 30°, como es característico de áreas con fuerte relieve, SPARKS (1920).

En general se puede hablar de laderas correspondientes a un relieve juvenil, con fuertes pendientes y de gran longitud, que en muchas zonas conservan escarpes rocosos, bien en zonas glaciadas o controlados por factores litológicos.

Los principales procesos erosivos que actúan en ellas y los depósitos derivados de esta erosión son los siguientes:

### *Caída de rocas*

Es un proceso de meteorización física (WHALEY, 1984) que afecta a las partes superficiales de los escarpes rocosos. En el área de estudio estos escarpes se localizan en los sustratos de naturaleza cuarcítica pertenecientes al Grupo Cándana y Serie de los Cabos.

La caída de rocas o *rock fall* da lugar a un retroceso del escarpe con formación de depósitos en su base constituidos por clastos angulosos y subangulosos, estratificados y con una heterometría en general baja, si bien se produce una disminución en el tamaño de los clastos desde la parte inferior del depósito hasta la parte superior del mismo, próxima al escarpe.

Los depósitos derivados de la caída de rocas se han cartografiado con *canchales*, caracterizados por la casi total ausencia de matriz y cementos, y como *derrubios de ladera*, formados gene-

ralmente a partir de canchales inactivos, también constituidos por clastos angulosos y subangulosos, pero con una cierta proporción de matriz, aunque la textura es siempre granosoportada.

Se ha utilizado el término de derrubios de la ladera englobando a todos los depósitos con estas características, si bien en la génesis de algunos de ellos pueden influir más procesos que la caída de rocas, como la reptación del material, procesos nivelados o procesos edáficos.

### *Avalanchas de rocas*

Es otro proceso que afecta a los escarpes rocosos, pero en este caso el retroceso del escarpe no se produce por la sucesiva liberación de fragmentos aislados, como sucedía con la caída de rocas.

Aplicando la terminología propuesta por VARNES (1978), este tipo de movimientos podría asimilarse a los «flujos de rocas», aunque la asociación a escarpes rocosos subverticales y el desplazamiento aéreo de una gran parte del material aconseja utilizar el término de avalanchas de rocas propuesto por CARSON & KIRKBY (1972). De acuerdo con estos autores, en la figura 4 se muestra la diferencia entre la caída de rocas y las avalanchas de rocas.

A los depósitos formados por este proceso se les ha denominado igualmente *avalanchas de rocas*. Se trata de depósitos fuertemente heterométricos y desordenados, en los que aparecen clastos de dimensiones métricas junto con clastos menores y una proporción variable, aunque generalmente baja, de matriz. En los escarpes rocosos de cuarcitas y areniscas, como son los de la zona

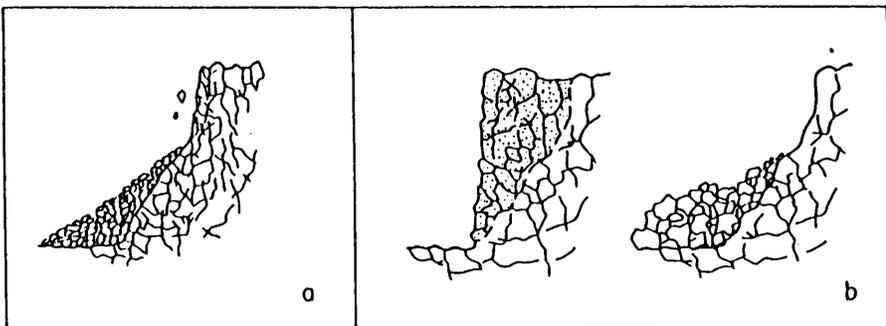


FIGURA 4

Principales procesos de evolución de los escarpes rocosos: a) Caída de rocas y b) Avalanchas de rocas.

estudiada, éste es un proceso muy poco frecuente, pero es importante en otras áreas de la Cordillera Cantábrica con abundancia de escarpes calcáreos.

### *Flujos y movimientos en masa mixtos*

La nomenclatura y caracterización de los movimientos en masa más utilizada es la dada por VARNES (1978). En una aplicación estricta de la clasificación de este autor, no se han podido reconocer en la zona movimientos que puedan denominarse deslizamientos (*slides*), ya que, en mayor o menor medida, la masa desplazada muestra siempre una deformación interna notable.

La mayor parte de procesos que se han identificado deben corresponder a movimientos tipo flujo (fig. 5.a) en los que una masa de material, delimitada por una superficie de fractura cóncava, se ha desplazado a favor de la pendiente sufriendo una intensa deformación interna. Por el contrario, en algunos movimientos se reconocen formas planas escalonadas, a modo de rellanos, hacia la cabecera del depósito y no muy lejos de la cicatriz (fig. 5.b). Esta morfología sugiere que una parte de la masa deslizada tiene una deformación interna escasa, produciéndose el movimiento merced a la actuación de fallas directas escalonadas que separan sucesivos bloques, mientras que en la zona frontal se ha comportado como un flujo. Este tipo de procesos se ha descrito como movimientos en masa mixtos.

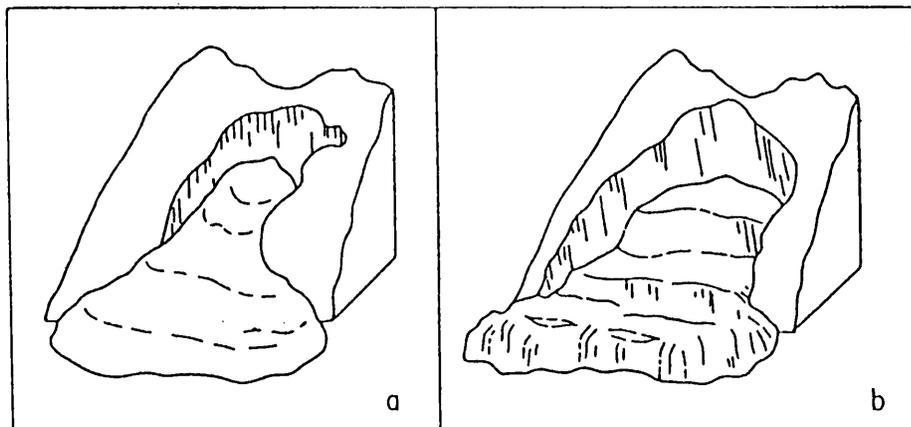


FIGURA 5

Tipos de movimientos en masa más carcterísticos en la zona: a) Flujo y b) Movimiento en masa mixto.

En la leyenda del mapa de depósitos cuaternarios los dos tipos descritos se han agrupado en una única clase como *flujos y movimientos en masa mixtos*. Se trata de formaciones superficiales fuertemente heterométricas y desordenadas, con disposición caótica del material y morfología externa del depósito muy irregular, dando formas abultadas que rompen el perfil de la ladera y formas lingüiformes o en abanico con fuerte pendiente.

### *Reptación del suelo*

La reptación del suelo o *creep* del suelo, definida por SHARPE (1938), se reconoce en la actualidad como un agente geomorfológico importante en la evolución de las vertientes templado-húmedas, aunque sus efectos pueden ser menos evidentes en áreas donde actúan con mayor intensidad otros procesos como los movimientos en masa, torrentes, etc., especialmente activos en zonas con fuerte pendiente.

La reptación del suelo actúa, con mayor o menor intensidad, en todas las laderas de la zona estudiada, reconociéndose evidencias del proceso en multitud de puntos.

Aunque con un origen muchas veces mixto, en este trabajo se consideran los *coluviones* como las formaciones superficiales en las que la reptación tiene mayor influencia. Son depósitos que aparecen en la parte baja de muchas laderas, en vaguadas o en zonas de rellano con pendiente suavizada. Presentan abundante matriz y una granulometría heterométrica, con tamaños que no superan comúnmente al de gravas y cantos, mostrando frecuentemente una notable ordenación, con los clastos orientados paralelamente a la pendiente.

### *Arroyada*

Aunque no se disponen de datos referidos a la concentración de material transportado en las aguas de escorrentía, imprescindibles para cuantificar la incidencia de este agente de erosión, los procesos de erosión por arroyada no parecen importantes en las laderas de la zona en el momento actual.

Los efectos de la escorrentía superficial están mitigados por la existencia de una cubierta vegetal continua y una buena repartición de las precipitaciones. Así, no son frecuentes las formas menores de arroyada, reconociéndose casi exclusivamente canales de arroyada mayores ya en tránsito a sistemas torrenciales y fluviales.

Ninguno de los depósitos cuaternarios cartografiados puede ser considerado un depósito originado exclusivamente por arroyada, al no ser este proceso muy importante como sistema individual. A pesar de ello la arroyada influye junto con otros procesos, principalmente en los torrentes, así como en la formación de coluviones o retocando depósitos mayores, como movimientos en masa o formaciones de glaciación.

En un área como la estudiada, únicamente se puede esperar una incidencia considerable de los procesos de arroyada en zonas sometidas a deforestación, por ejemplo zonas quemadas, al quedar el suelo desprotegido hasta la recuperación de la cubierta vegetal.

### *Torrentes*

Se consideran aquí los torrentes de montaña típicos, que constan de una zona de cabecera en la que se produce una erosión regresiva intensa, una zona de transporte con fuerte pendiente, en la que también se reconocen procesos erosivos y una zona de depósito al pie de la ladera donde aparecen unas formaciones superficiales características que hemos denominado *abanicos torrenciales*. Se incluyen en este apartado dedicado a la dinámica de laderas, ya que representan sistemas erosivos de gran influencia en la evolución de las vertientes de una zona montañosa como la estudiada.

En la mayor parte de los sistemas torrenciales reconocidos la zona de depósito y la zona de cabecera aparecen totalmente cubiertas de vegetación, lo que parece indicar una actividad muy baja o nula del sistema en la actualidad y un funcionamiento esporádico con procesos del tipo *debris flow*, considerados como un mecanismo de transporte de sedimentos intermedio entre los procesos de deslizamiento y flujo en laderas y los procesos fluviales (BENDA, 1990).

## SISTEMAS FLUVIALES

Aunque no se ha realizado una jerarquización estricta de la red hidrográfica (fig. 6), asignando órdenes a los distintos segmentos de cauce, en ella se distinguen dos ríos principales: el Caboalles y el Ibias. Estos cauces tienen una entidad notablemente mayor que sus afluentes, que son en algunos casos arroyos con un funcionamiento estacional, o que otros ríos representados, como el

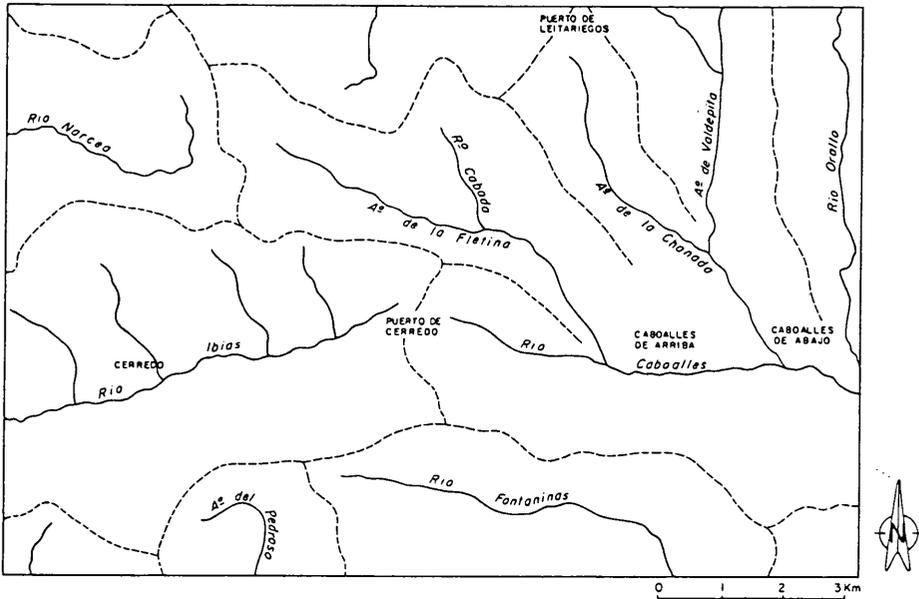


FIGURA 6

Esquema de la red hidrográfica mostrando los cauces principales y las divisoria de aguas.

Narcea o Naviego, de los que únicamente se incluyen las zonas de cabecera.

En relación con la dinámica fluvial y su evolución durante el Cuaternario, se han originado una serie de depósitos aluviales que se localizan a lo largo de los fondos de valle, si bien el carácter juvenil de la red fluvial en la zona no favorece la existencia de importantes formaciones de este tipo.

Solamente siguiendo el trazado de los valles principales se puede distinguir una *llanura aluvial* de cierta extensión y continuidad. En los ríos menores la llanura aluvial suele estar ausente y en ningún caso constituye una formación continua, apareciendo únicamente pequeños depósitos aluviales en algunos puntos. En estos cauces menores cabe destacar la presencia de llanuras aluviales de represamiento, muy frecuentes aguas arriba de grandes movimientos en masa que han dado lugar a la obstrucción del valle durante algún tiempo.

Otro tipo de depósito fluvial que se ha diferenciado son los *abanicos aluviales* localizados en la parte terminal de algunos cauces, al disminuir bruscamente su capacidad de transporte en la zona de confluencia con los valles principales. Estas formaciones

superficiales se caracterizan por su morfología en abanico expandiéndose hacia el cauce principal y por presentar una superficie de suave pendiente que enlaza con la de la llanura aluvial. Los principales abanicos aluviales de la zona se localizan en la parte terminal del Río Orallo y de los arroyos de la Chanada y de la Fle-tina, en sus zonas de desembocadura en el Río Caboalles.

Finalmente, en algunos valles se conservan importantes niveles de *terrazas fluviales y fluvio-glaciares*. El origen fluvio-glaci-ar de estos depósitos ha sido puesto de manifiesto por ALONSO (1986) en el Valle de Degaña, correspondiente a la zona de cabecera del Río Ibias. En el presente trabajo y en la cartografía de depósitos cuaternarios no se han distinguido los niveles de terrazas con origen exclusivamente fluvial de aquellos en los que existe una participación de materiales glaciares, como debe ocurrir, además de en el Valle de Degaña, en la zona baja del Río Orallo, Río Fontaninas o Arroyo de Pedroso, en los que se reconocen sistemas de aterrazamiento importantes en la zona frontal de valles con clara morfología glaci-ar.

## GLACIARISMO Y PERIGLACIARISMO

Las evidencias de glaci-arismo en la Cordillera Cantábrica han sido puestas de manifiesto por numerosos autores. Para el sector occidental que nos ocupa, los primeros trabajos se deben a STIC-KEL (1929), HERNANDEZ-PACHECO (1929) y LLOPIS-LLADO (1954). Más recientemente PULGAR (1981) realiza un informe refiriéndose al glaci-arismo pleistoceno en los Ancares y Degaña y ALONSO (1986) estudia la geomorfología y sedimentología de los depósitos cuaternarios en el valle de Degaña (Valle del Río Ibias), proponiendo un esquema de evolución glaci-ar y postglaci-ar para este valle.

Dadas las alturas existentes en la zona de estudio, con valores mínimos de poco menos de 1.000 m y zonas de crestas que oscilan entre los 1.700 y 2.000 m, en gran parte de la hoja se reconocen evidencias de la actividad glaci-ar cuaternaria, tanto formas de modelado glaci-ar como depósitos con este mismo origen.

Las formas de erosión más importantes son los circos y valles glaciares, existiendo otras formas asociadas, como aristas glaciares, hornos, zonas de sobreexcavación o umbrales rocosos.

Los circos mejor desarrollados aparecen sobre los sustratos cuar-cíticos, al localizarse las alturas mayores en los cordales de esta litología y dado que la resistencia de estos materiales permite una mejor conservación de las formas de erosión. La casi totalidad de

circos glaciares presentan una orientación N o próxima a ésta, siendo importantes en las laderas con esta orientación de los valles del Río Ibias, Pedroso, Fontaninas y Narcea y en el puerto de Leitariegos.

La morfología en U característica de los valles glaciares se reconoce con claridad en la mayoría de los valles de la zona, tanto en todos los citados en el párrafo anterior como en los de Orallo, Valdepita, Cabada y la Fletina, poniendo de manifiesto la existencia generalizada de sistemas glaciares de valle o tipo alpino.

En cuanto a los depósitos relacionados con estos sistemas glaciares se han cartografiado un conjunto de formaciones superficiales, todas ellas incluidas en la denominación genérica de *depósitos glaciares*. Dentro de este conjunto de depósitos se distinguen únicamente las *crestas morrénicas*, frontales y laterales, que constituyen un elemento geomorfológico destacado, aunque las características del depósito son comunes a las del resto de formaciones con origen glaciar.

Se trata en todos los casos de depósitos tipo *till*, es decir, material transportado y depositado desde o por el glaciar, de acuerdo con la revisión del término realizada por BRU BISTUER (1984), pudiendo tratarse en unos casos de *till* primario, sin procesos de redistribución del material posteriormente al depósito por el glaciar y en otros de *till* secundario, que ha sufrido algún proceso de resedimentación aunque siempre de poca importancia (DREIMANIS, 1982, en BRU BISTUER, *op. cit.*).

Entre las formas menores de origen glaciar tiene especial interés destacar las cubetas de sobre-excavación glaciar que pueden aparecer ocupadas por lagos o lagunas parcialmente colmatadas o totalmente rellenas de materiales, dando lugar a formas planas características. Las formaciones superficiales que aparecen rellenando estas formas se han denominado *depósitos de relleno de depresiones*. Se caracterizan por la presencia de niveles de arena y arcilla, entre los que se intercalan ocasionalmente otros de granulometría más gruesa. Con frecuencia en estas depresiones se desarrollan *zonas de turbera*, que han sido señaladas en la cartografía.

Coincidiendo con los períodos glaciares e incluso con posterioridad a ellos, la zona se ha visto afectada por la actividad del hielo y la nieve, generándose un conjunto de procesos nivales y periglaciares característicos de muchas áreas de montaña. La influencia de estos procesos en el relieve se manifiesta por la presencia en las zonas altas de formas de geliflujión, abundancia de depó-

sitos de crioclastía, nichos de nivación, morrenas de nevero, canales de aludes, etc. Como depósitos característicos de este ambiente cabe destacar las acumulaciones de clastos al pie de los escarpes, al intensificarse la formación de hielo en las fisuras y de los ciclos de hielo-deshielo acelerando el proceso de caída de rocas. Así muchos de los «canchales» y «derrubios de ladera», ya considerados en el apartado dedicado al *rock fall*, pueden tener una génesis relacionada con estas condiciones periglaciares.

También característicos de condiciones más frías que las actuales se reconocen en la zona algunos *glaciares de roca*, en algunos de los circos desarrollados en las laderas orientadas al norte del Valle de Degaña y en el Puerto de Leitariegos, que ya han sido descritos por ALONSO (1989), todos ellos se sitúan al pie de escarpes cuarcíticos desarrollados en antiguos circos glaciares.

## FORMAS Y DEPOSITOS ANTROPICOS

Además de los procesos naturales, en el área se ha desarrollado una intensa actividad minera en las cuencas estefanienses para la extracción de carbón, que ha dado lugar a *escombreras* cuya cartografía se contempla igualmente en el mapa de depósitos cuaternarios.

## ANALISIS DE LA DISTRIBUCION DE DEPOSITOS CUATERNARIOS Y LA ACTUACION DE LOS DISTINTOS PROCESOS GEOMORFOLOGICOS

Si se observa la distribución de los depósitos cuaternarios teniendo en cuenta el tipo de litología sobre la que se localizan (fig. 2) se observa, en muchos casos, una fuerte dependencia entre las formaciones superficiales y el sustrato.

Así, la casi totalidad de movimiento en masa existentes, tanto flujos como movimientos en masa mixtos, se localizan en las alternancias de pizarras y areniscas del Estefaniense, siendo un proceso fundamental en la evolución de las laderas con esta litología. Sobre estos materiales del Estefaniense también son frecuentes los depósitos de reptación del suelo en las zonas inferiores de las laderas y donde predominan los niveles más ricos en pizarras, mientras que en las zonas con mayor abundancia de areniscas pueden existir escarpes rocosos con depósitos de clastos en su base.

En las laderas de naturaleza cuarcítica, pertenecientes al Grupo Cándana y Serie de los Cabos, los depósitos predominantes son los canchales y derrubios de ladera, lo que pone de manifiesto la importancia de la caída de rocas en el retroceso de los escarpes de estas litologías. Mientras que otros procesos como las avalanchas de rocas o movimientos en masa no parecen muy importantes.

Sobre las Pizarras del Narcea se reconocen depósitos de reptación del suelo y de la caída de rocas, dependiendo de que predominen los niveles de pizarras o de areniscas, respectivamente, aunque tanto los coluviones como los canchales y derrubios de la ladera tienen una extensión reducida sobre esta litología.

En cuanto a los materiales calcáreos presentes en la zona su extensión es muy reducida, lo que no permiten extraer conclusiones de carácter general. Únicamente cabe indicar que en aquellas zonas donde existen escarpes de naturaleza calcárea son frecuentes los canchales y derrubios de ladera.

El resto de depósitos cuaternarios cartografiados muestran una distribución más independiente de la litología del sustrato. Los depósitos glaciares son frecuentes en todo el ámbito de la hoja, si bien alcanzan mayor extensión en los valles excavados sobre litologías cuarcíticas y materiales estefanienses, como en el Valle de Degaña, en la cabecera del Narcea, del Arroyo de Pedroso, de la Cabada y en el Puerto de Leitariegos. Mientras que sobre las Pizarras del Narcea los depósitos glaciares constituyen formaciones de escasa extensión y continuidad.

La distribución de los depósitos de relleno de depresiones y zonas de turbera, como ya se indicó, está fuertemente condicionada por la morfología preexistente, apareciendo allí donde existen formas planas, preferentemente cerradas y con un drenaje deficiente, correspondiendo la mayoría de zonas con estas características a zonas de sobreexcavación glaciár.

Por último, los depósitos fluviales y fluvioglaciares alcanzan una extensión importante en los valles principales y zonas frontales de algunos cauces menores, con una distribución controlada por la dinámica fluvial de la zona e independiente de la litología del sustrato.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha contado con la ayuda, tanto en las etapas de campo como en la redacción de la memoria, de don Jorge Marquínez.

## BIBLIOGRAFIA

ALONSO, V. (1986): «*Geomorfología y sedimentología del Velles de Degaña (SO de Asturias)*». Tesis de Licenciatura. Univ. de Oviedo.

ALONSO, V. (1989): «Glaciares rocosos inctivos en el área Degaña-Leitariegos (Occidente de Asturias, Cordillera Cantábrica)». *Cuaternario y Geomorfología*, 3.

BENDA, L. (1990): «The influence of debris flow on channels and valley floors in the Oregon Coast Range, U.S.A.». *Earth Surface Processes and Landforms*, vol. 15, 457-466.

BRU BISTUER, J. (1984): «El término Till: definiciones y variedades». *Notas de Geografía Física*, 10, 5-10.

CARSON, M. A. and KIRKBY, M. J. (1972): «*Hillslope form and process*». Cambridge: The University Press.

DREIMANIS, A. (1982): «Quaternary glacial deposits: implications for the interpretation of Proterozoic glacial deposits». *Geological Society of America Bulletin*.

HERNÁNDEZ-PACHECO, F. (1929): «Datos sobre Geología Asturiana (Leitariegos y Somiedo)». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, V. XXIX, 295-296.

LLOPIS LLADO, N. (1954): «Sobre la morfología de los Picos Ancares y Miravalles». *Las Ciencias*, año XIX, 3.

MARCOS, A. (1973): «Las series del Paleozoico Inferior y la estructura hercíniana del occidente de Asturias». *Trab. de Geol.*, Universidad de Oviedo, 6, 3-113.

NAVARRO, D. (1982): Memoria y Hoja Geológica n.º 101 (Villablino). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. IGME.

PÉREZ-ESTAUN, A. (1978): «Estratigrafía y estructura de la rama S. de la Zona Asturoccidental-Leonesa (W de León, NW de España)». *Mem. Inst. Geol. y Min. España*, 92.

PÉREZ-ESTAUN, A.; BASTIDA, F.; MARTÍNEZ-CATALÁN, J. R.; GUTIÉRREZ-MARCO, J. C.; MARCOS, A. and PULGAR, J. A. (1990): «West Asturian-Leonese Zone» (in press).

PULGAR, J. A. et al. (1981): Memoria y Hoja Geológica n.º 100 (Degaña). Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. IGME.

SHARPE, C. F. (1938): «*Landslides and Related Phenomena*». Columbia. New York.

SPARKS, B. W. (1960): «*Geomorphology*». Longmas. London.

STICHEL, R. (1929): «Observaciones de morfología glaciar en el NO de España». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, V. XXIX, 297-313.

VARNES, D. J. (1978): «Slope movement types and processes». In: *Landslide: analysis and processes*, R. L. Schuster and R. J. Krizek (eds.).

WHALEY, W. B. (1984): «Rockfalls». In: *Slope Instability*, D. Brunnsden and D. P. Prior (eds), 217-256.

## SOBRE LA ARQUITECTURA ORNAMENTAL Y MONUMENTAL GEOPETREA

J. A. MARTÍNEZ-ALVAREZ (\*)

**RESUMEN:** *Se presentan las concepciones profesionales relacionadas con la arquitectura ornamental y monumental geopétreas, que está derivando en una más auténtica geo-arquitectura y geo-urbanismo.*

*En tal sentido se indican las características científico-técnicas de la corriente restauradora. También los aspectos propios de la tendencia instauradora.*

*Como conclusiones de síntesis se mantienen las proposiciones siguientes:*

- *El excesivo tratamiento restaurador de las piedras lleva a su «acartonamiento» cuando no a su destrucción ralentizada.*
- *El desmesurado tratamiento de producción de las piedras utilizadas en la ornamentación actual conlleva un sobre-embellecimiento fuera de tono y negativo.*

*La geo-arquitectura y geo-urbanismo deben de realizar la función de síntesis de los sentimientos restaurador e instaurador con equilibrio.*

---

(\*) Catedrático de Geología Aplicada en la Escuela Superior de Minas de la Universidad de Oviedo.

## ESQUIZOFRENIA RESTAURADORA GEO-PETREA

Hay una tendencia, corriente sentimental o moda promovida, respecto al «renacimiento» arquitectónico monumental y más específicamente ornamental de los materiales «*pedra*» o pétreos. Se habla de «*sacar la piedra*», de «*restaurar los monumentos pétreos*». Se extienden las «*ornamentaciones*» de interiores así como en edificaciones de factura arquitectónica moderna, con enlosados, artesonados y orfebrería pétrea.

La *restauración* e *instauración* de la sensibilidad geo-pétrea está en plena actividad e incluso euforia. Conviene comentar está a los efectos de explicar y dimensionar su valor propio o eventual moda.

## LAS RESTAURACIONES GEO-PETREAS

Toda *restauración* en el campo de referencia es una modalidad tecnicada de realizar la utopía referida a que el material *pétreo-histórico* «permanezca» con sus cualidades iniciales o con el máximo de éstas. También con las necesarias para que no se desmone o desagregue deformando o destruyendo el trabajo arquitectónico-ornamental.

La significación e interpretación de la *permanencia* de las características pétreo-ornamentales suele tomar los siguientes derroteros: (1) tratar mediante la restauración de *buscar la permanencia inicial*, también (2) y con prisma bien distinto, lograr *mantener la permanencia de los aspectos pétreo-mecánicos*.

(A)—Es muy opinable la significación que se puede dar a el valor, «*inicial*». La restauración «*de limpieza*», en sus diversos grados, es la más utilizada; también la más banal, si bien produce efectos estéticos aceptados aunque sea a costa de hacer palidecer el «bronceado» de los muchos soles tomados, en los veraneos amorosos de la historia.

Las restauraciones «*de ambientación*», son más complejas. En unos casos lo que pretenden es realizar un *ambiente preservativo* en todo el elemento arquitectónico y sus proximidades. Los resultados de estas actuaciones sobre los efectos de *ambientación agresiva*, originados por abandono o cambios producidos por tiempo transcurrido, son los más efectivos, aunque —a veces— no sean efectivistas.

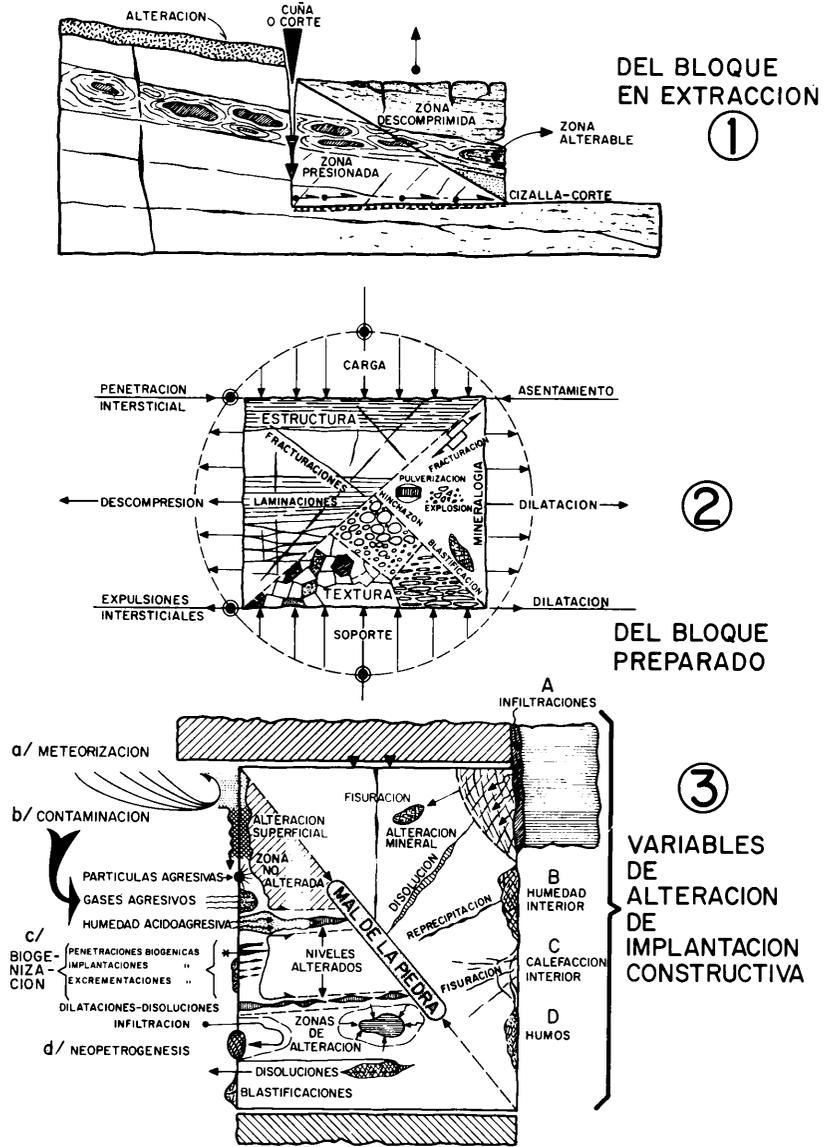


FIGURA 1

**Alteraciones de los materiales pétreos constructivos**

Las variables de alteración por cambios inducidos son las siguientes:

- Los generados en los procesos de extracción; diagramatizados en la secuencia 1 de esta figura.
- Los desencadenados en las actuaciones de preparación de las unidades (bloques) constructivas. Expresadas en el diagrama 2 de la adjunta figura.
- Las consecuentes a la implantación constructiva y subsecuente exposición al medio implicado en tal implantación y utilización.

Estas variables alteradoras se consideran conjuntamente con la denominación de «mal de la piedra».

En el diagrama secuenciado B de la anexa figura, quedan expresados los más importantes.

Las restauraciones pueden y suelen tomar derroteros de «re-ambientación». Es decir, de (a) adopción de *medios de actuación modernos* y asimismo de (b) *adaptación de funciones*. Esta *ambientación progresiva* con múltiples derivaciones sentidas como progresistas es pura polémica. Asimismo es pura pólvora restauradora con efectos retardados previsibles. La justificación ético-profesional de estas realizaciones siempre será posible, si se plantean flexiblemente y con un seguimiento y adaptación, modificable a la vista de los resultados.

(B)— Mantener la permanencia de las *características de agregación y consistencia* que suelen estar «decaídas» o «alteradas sustancialmente» en las masas pétreo-ornamentales, es un problema más complejo y con grados solamente de reversión. El «*mal de la piedra*», como cualquier mal desencadenado y activo, es difícil de estabilizar, incluso con las técnicas propiciadas por la tecnología moderna. Generalmente lo que se consigue es un aplazamiento; o pretendido aplazamiento porque cambia la sintomatología degradante de acuerdo con los «remedios» utilizados.

Hay que ser extremadamente prudente con estos tratamientos y no magnificar los resultados. Se debe ser lo suficientemente imprudente a la vista de los «fetichismos» establecidos para actuar en los siguientes sentidos:

- *No realizar tratamientos de consolidación radicales* y pretendidamente definitivos. Todos deben de ser sucesivos y secuenciados, de acuerdo con la respuesta obtenida y observada.
- *Se deben de fomentar las reproducciones* de los ámbitos o zonas pétreo-ornamentales alteradas. Los museos deben de estar llenos de buenas reproducciones. En éstos la parte artístico-creativa permanece, como en las mejores y bien actuales bocetos-modelo utilizados normalmente.
- *Se deben promocionar las sustituciones* de las partes donde la degradación no pueda ser atenuada. Los elementos ornamentales sustituidos han de ser trasladados a museos, donde puedan ser mejor preservados o mantenidos.

La sinceridad científico-técnica obliga a reconocer que es imposible volver atrás procesos técnico-ambientales tan complejos.

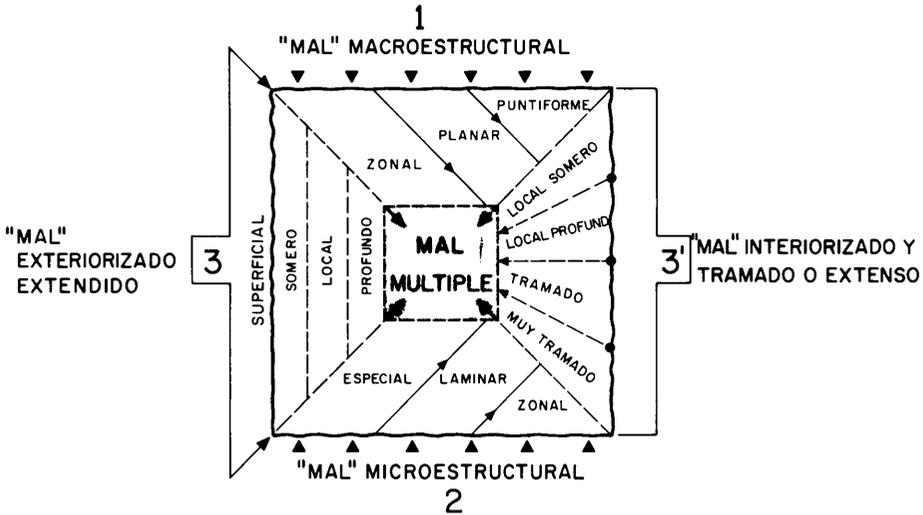


FIGURA 2

*Valoración del «mal de la piedra».* Las alteraciones que implica este «mal» degradador y destructivo de la ornamentación monumental geopétreas, son de muy diversa entidad e intensidad. Se trata pues de un *mal múltiple* cuya multiplicada actividad requiere considerar los siguientes aspectos:

- El mal macroestructural o derivado de macroorganización connatural de las masas rocosas.
- El mal microestructural o ligado con la porosidad y geofluidos intersticiales de las masas rocosas, así como con los tratamientos recibidos.
- El mal exteriorizado o relacionado con el contacto con el ambiente exterior.
- El mal interiorizado en relación con el medio interno o vivencial.

La *intensidad* del mal de la piedra es la resultante de esta actividad. Debe ser estudiada y dimensionada en cada caso. Los tratamientos tienen que tener en cuenta esta multiplicidad generadora del mismo. En el diagrama adjunto se expresan esta concepción valorativa, variable y múltiple, del mencionado mal.

También que son posibles grados de atenuación conservativa. Finalmente que no hay más remedio que realizar la «*geo-fascimilización*» y «*museización*» de las partes sustanciales del patrimonio ornamental iniciado en la desagregación e inconsistencia definida como «mal de la piedra». No hay asimismo sistema más realista para la conservación estructural de fábricas monumentales que la sustitución y adaptación estructural apropiada.

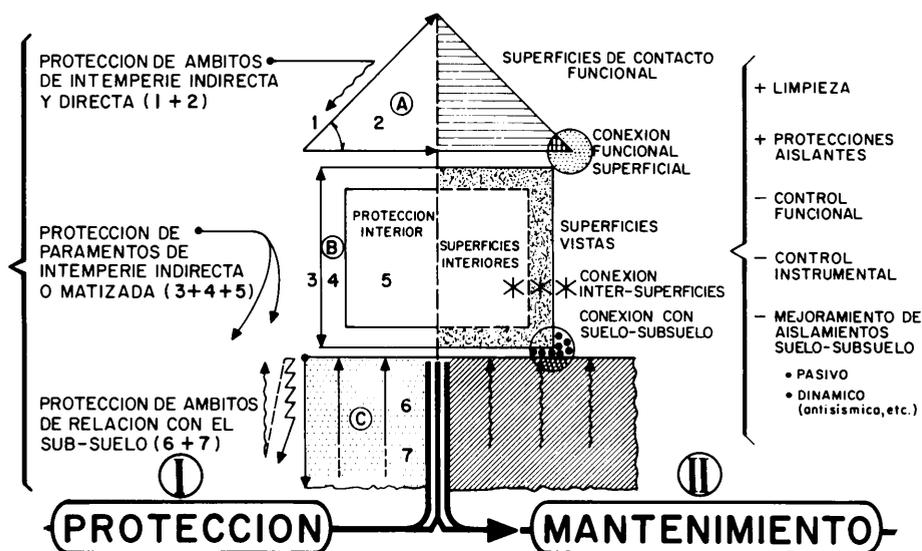


FIGURA 3

Esquema en el que sintetizan los sistemas de (1) protección y (2) mantenimiento de las unidades arquitectónicas petro-ornamentadas.

## LA INSTAURACION ORNAMENTAL GEOPETREA

¿A qué se debe y qué sucede para que con el sentimiento «restaurador» y «reambientador» del patrimonio pétreo-histórico se esté produciendo una verdadera «reinstauración» de la ornamentación pétreo en los ámbitos urbanos y arquitectónicos externos e internos?

Las causas son diversas y se desarrollan en el entorno comercial, técnico y de la moda, evidentemente. En todo caso las causas profundas nacen del sentimiento *naturalista y naturalizador*. Desarrollado probablemente por las visitas generalizadas a la naturaleza en forma directa (medios transporte individual, fomento del excursionismo) o mediante imágenes fijas (foto), activas (vídeos-tele). De toda esta *activación personal* derivada de los contactos con la naturaleza propia y las urbes naturalizadas por la monumentalidad o historia, se saca una *sensación* satisfactoria, relajante enraizadora o amorosa. Las formas descansan y deslumbran; los colores suavemente combinados con la luz sosiegan y avivan la imaginación; los recovecos son recuerdos rememorados o rememorativos históricos y naturales. La contemplación pasiva, luminosa o remorativa templó el espíritu decayente. Esta es la sensación quizá la realidad; lo que no cabe duda es que tal sensación se intenta hacer o convertir en realidad.

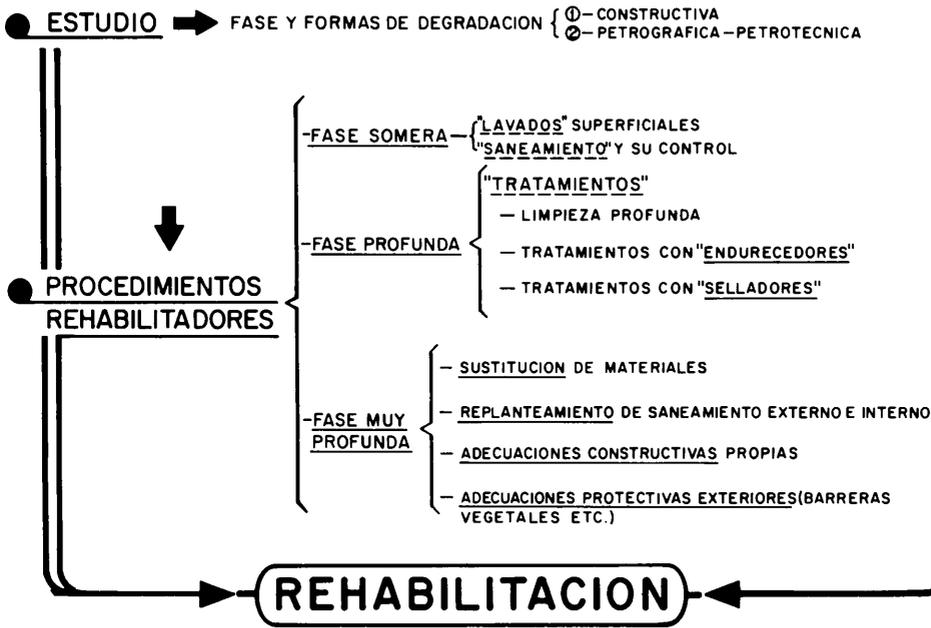


FIGURA 4

Esquema de síntesis sobre las fases y procedimientos desarrollados en el planteamiento de la REHABILITACION de unidades arquitectónicas degradadas en sus aspectos constructivos geopétreos.

Esta realización se concibe tratando de hacer desaparecer las fronteras, los límites, los muros conceptuales privativos de lo pétreo-natural y pétreo-histórico naturalizado. No se quieren urbes y naturaleza; se aspira a una mezcla simbolizada con piedras ornamentadas. Se quiere crear una transición, un tránsito. No se desean interiores marcados por la frialdad de los materiales del progreso; se prefieren asimismo ambientes templados por el calor y calma de lo pétreo-naturalizado.

Esta actividad concebida como «reinstauración ornamental» puede parecer una recreación a manera de los mundos infantiles, fantásticos (Disney World y otros). Pudiera suceder y así lo parece en el tratamiento dado a ciertos núcleos históricos, edificios, monumentos, nuevas urbanizaciones, etc.

El gran reto o gran acción de la moderna *geo-arquitectura* y *geo-urbanismo*, estarán precisamente en aprovechar esta sensibilidad restauradora geo-natural, para realizar algo tan sencillo y complejo como lo siguiente: (1) hacer tránsitos entre la naturaleza y lo urbano actual e histórico, (2) restaurar los conjuntos pé-

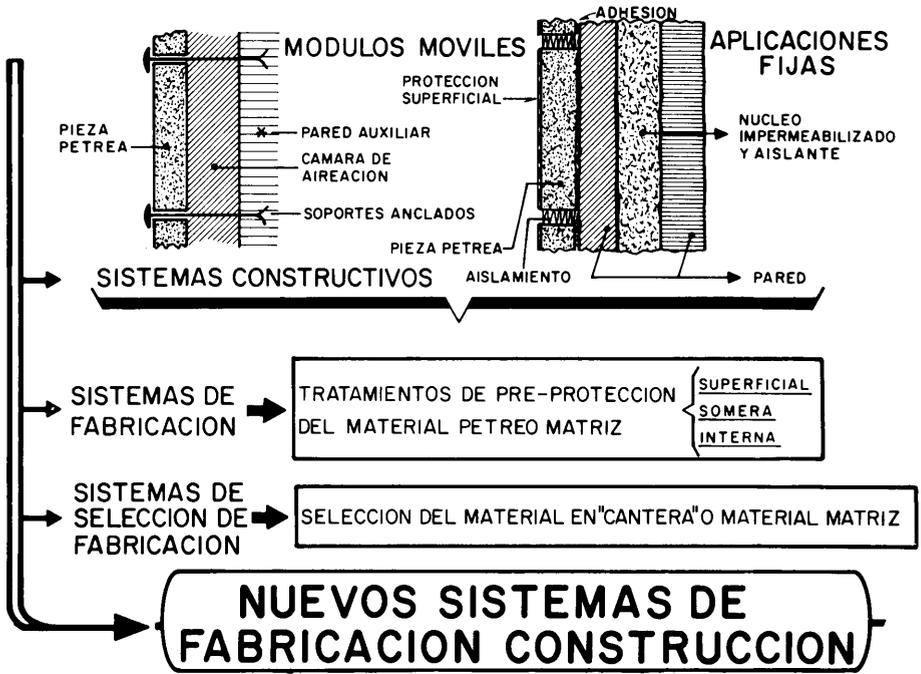


FIGURA 5

Diagrama explicativo de los actuales sistemas de fabricación de los materiales ornamentales geopétreos; utilizados en arquitectura ornamental actual.

treo-históricos sin concesiones a lo fantasmagórico o infantilizado y (3) llenar los museos de documentos, reproducciones y fragmentos auténticos. Deben de ser a manera de «estudios» de las diversas realidades pétreo-ornamentales.

Se debe realizar un esfuerzo por no hacer *piedras acartonadas*, por los excesos de los tratamientos de restauración. Hay que evitar las *restauraciones arquitectónicas acartonadas* asimismo. Costará también evitar el *sobre-embellecimiento de las ornamentaciones pétreas actuales* (por sobre-pulido, abrillantamiento, tintaciones, etc.) en las edificaciones e interiorismos actuales.

«Acartonamiento» y «sobre-embellecimiento» son los dos máculas de la actividad restauradora e instauradora de la ornamentación pétreo. Contra ello se debe de luchar con la misma fortaleza con la que el espíritu geo-naturalista lo solicita y lo impone. La *geo-arquitectura civil-urbana* (histórica y actual) tendrán que responder a esta realidad bastante avasalladora.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AUBOUIN, J. y otros: *Petrologie*. *Precis de Geologie* Edit. Bordas. Paris.
- REEDMAN, J. H.: *Trchniques in Mineral Explotation*. Applied Science Publishers. Ltd, Londres.
- HOBBS, B. E. y otros: *An outline of structural Geology*. John Wiley/Sons—Nueva York.
- DUD'A y REJL: *La gran enciclopedia de los minerales*. Edit. SUSAETA, S.A.
- BIENIAWSKI, Z. T.: *Engineering rock mass classifications*. John Wiley/Sons—Nueva York.
- WINKLER, E. M.: *Stone: Properties, Durability in Man's Environment*. Springer—Verlag. Nueva York.
- MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A.: *Rocas Ornamentales*. Cartel mural de síntesis. Publicado con ocasión del simposio sobre «Rocas industriales y ornamentales», celebrado en Mieres (Asturias) en junio de 1989. En colores (0,70 x 2 m.). Universidad de Oviedo—Extensión Universitaria.
- MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A.: *Geo-ornamentología* (geo-ornamentos—rocas ornamentales). Bol. Cien. Nat. I.D.E.A., núm. 40, págs. 185-209. 1990.

## LO «INVARIANTE» Y «GEO-FARAONICO» EN LAS COMUNICACIONES A TRAVES DE LA CORDILLERA CANTABRICA ASTURIANA

J. A. MARTÍNEZ-ALVAREZ (\*)

**RESUMEN:** *Se presentan en este trabajo consideraciones técnicas sobre las cualidades «invariantes» del subsuelo y orografía de la Cordillera Cantábrica asturiana. Ello determina el que las soluciones de comunicación a través de la misma tengan que relacionarse, inevitablemente, con procesos de tunelación.*

*Se considera y defiende la «variante tuneladora» como la única posible y tecnológicamente realizable con costes razonables.*

*Desde el punto de vista naturalista y conservacionista, se estima que éste es el sistema que puede garantizar la mejor conservación —ambiental paisajística— de este crucial dominio montañoso.*

*Se citan características básicas del proyecto de variante ferroviaria de Pajares y de su zona de túnel.*

---

(\*) Catedrático de Geología Aplicada en la Escuela Superior de Minas de la Universidad de Oviedo.

---

**PALABRAS CLAVE:** Geoingeniería. Cordillera Cantábrica (Asturias). España. Variante de proyecto ferroviario en Pajares (Asturias).

---

## ASPECTOS DEL «GEO-FARAONISMO» DE LA CORDILLERA CANTABRO-ASTURICA

En los últimos años se viene haciendo un uso tópico del «*faraonismo*». Al problema, crucial para Asturias, de su comunicación hacia el sur, se le aplicó y aplica —con denodada y frívola insistencia— esta incalificada pero destructivista apreciación de tantos voluntariosos —a lo mejor bien intencionados— pusilánimes que parece surgen con continuidad.

Como en otras ocasiones en que se me pidió opinión y asistencia técnica específica (1) (2) (3), considero que puede ser necesario divulgar algunas consideraciones genéricas que traten de poner más en su sitio el pretendido *faraonismo* asturiano. Asimismo a la «esclavitud» —también faraónica— que se quiere mejor vender, en relación con este valor infra-liberador fundamental.

La Cordillera Cántabro-Astúrica tiene una serie de cualidades y características que por su desarrollo son auténticamente especiales y permiten calificarla como una verdadera creación «faraónica» (*geo-faraónica*) de la naturaleza. Tales cualidades pueden sintetizarse en las siguientes:

- *Cordillera divisoria hidrográfica y separadora orográfica relevante*; ciertamente digna de la imaginación autoritaria de faraones. También de la naturalidad inimaginada de los procesos naturales. Actúa como una barrera de «geo-pirámides», solamente afrontable por sus hendiduras secundarias, puertos, gargantas, valles fluviales, valles glaciales y con dificultades múltiples.
- *Cordillera muy activa geomorfológica y erosivamente*. La fuerza del agua de escorrentía y fluvial, la actividad del hielo-deshielo, la acción gravitacional entre otras acciones conaturales, promueven la inestabilidad somera de este dominio orográfico. Esto dificulta notablemente la disposición de obras de ingeniería estables sobre buen número de zonas de la misma. En todo caso es necesario afrontar su aplicación con tecnología altamente creativa-imaginativa, asemejable —quizás— a la que se debe utilizar actualmente para mantener las grandes obras o realizaciones faraónicas.

- *Cordillera paisajística y corredor intercomunicador bio-ecológico de primera magnitud.* Los caminos o conductos naturales de esta intercomunicación son: (1) sus zonas de crestas a través de puertos y valles transversales de diversas entidad; también (2) las amplias y complejas zonas de ladera que se extienden a ambos lados del encadenamiento orográfico alineado de este a oeste. Esta acción intercomunicadora biológica tiene también la grandeza multiplicada de lo grande, complejo e invaluable económicamente. Es asimismo una cualidad connatural digna del mejor faraonismo.

Las anteriores consideraciones, con cierta presentación en forma de «*simil*», quieren destacar lo que son las cualidades propias de este ámbito natural y zona de tránsito inevitable para Asturias.

\* En efecto, debe reconocerse que es una *unidad orográfica* de notable envergadura y, por tanto, es una verdadera natural-realización «geofaraónica».

\* Es, también, una unidad orográfica *muy activa superficialmente* y, por tanto, plantea notables dificultades de mantenimiento superficial. Se comporta, por tanto, en el aspecto conservacionista como una de esas reales y faraónicas pirámides, atacadas duramente por los males del ambiente que desagregan su consistencia pétreas.

\* Se comporta, por último, esta compleja orografía como una zona de *intercambio biológico liberador y mantenedor*. El cúmulo de cortacomunicaciones que son los trazados de comunicación artificiales creados en sus valles o laderas, cercena sustancialmente el acabado bio-faraónico que se desarrolla en la misma y actúan poco ecológicamente.

Ante estas cualidades magnificables y magníficas de la orografía cántabro-asturiana no resulta difícil caer en las redes de lo desorbitable; de la fácil impotencia técnica o económica, faranoizable.

Los defensores de las primeras comunicaciones en este ámbito tuvieron que defenderse del faraonismo derivado de la falta de técnica moderna para trazarlas. La imagen de los cientos de hombres moviéndose difícil y penosamente en esta mole orográfica fue la forma dificultadora dada en aquel momento.

A los defensores de otra estrategia ingenieril para la ansiada mejora de comunicaciones, dados los progresos tecnológicos, se les ataca ahora desde el frente del *faraonismo económico*.

La realidad del problema en todo caso es clara y clarificada. La orografía cantábrica en esta zona es la que es, naturalmente com-

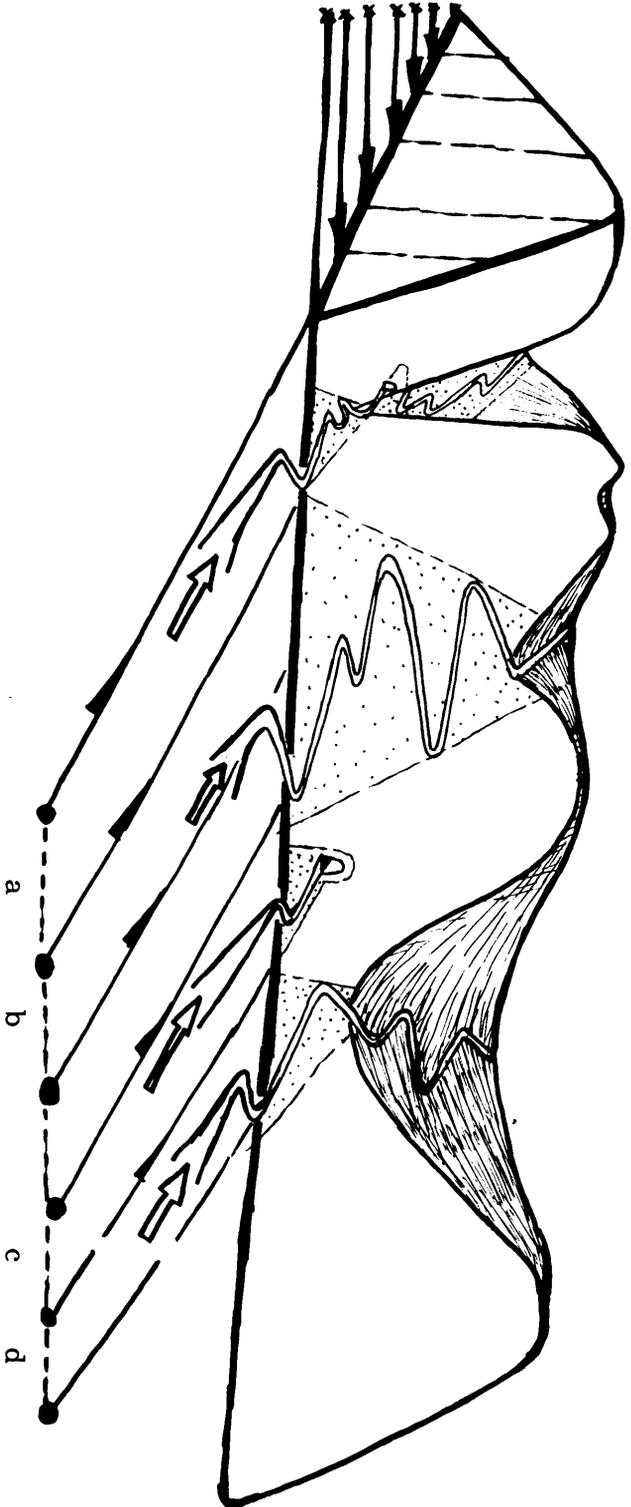


FIGURA 1

Sistemas de desarrollos viales, a través de «orografías en Cordilleras» y frontales: (a) aprovechando valles transversales profundos o en garganta; (b) aprovechando puertos fluviales altos y desarrollándose en las laderas frontales; (c) mediante tunelaciones subperpendiculares en el subsuelo orográfico; (d) aprovechando puertos creados por valles glaciares amplios. La incidencia modificadora queda expresada conceptualmente en el diagrama referenciado.

pleja, difícil y onerosa. Es evidentemente un hecho natural-orográfico digno del más imaginativo faraón. Actuar sobre el mismo requiere el tratamiento indubitable de las grandes realizaciones de ingeniería. Pareciendo, por lo que tienen de esfuerzos técnicos y económicos, acción propia de los «*faraones de servicio*» a la humanidad moderna.

### EL «INVARIANTE» GEO-FARAONISMO TECNOLOGICO DE LAS COMUNICACIONES A TRAVES DE LA CORDILLERA CANTABRO-ASTURICA

El paso comunicador de unidades orográficas de esta índole se realiza a través de trazas viales adaptadas a las laderas y detalles orográficos locales (puertos y valles secundarios) (Fig. 1). Todos estos sistemas tienen las dificultades de su incidencia sobre estos elementos orográficos y biológicos. También resulta difícil la estabilización de las obras de ingeniería anexas por su carácter seomero.

La última aportación u oferta tecnológica para estas circunstancias es la de las realizaciones a través del *subsuelo profundo*, mediante «*tunelaciones*» de gran desarrollo longitudinal.

Los conocimientos que del comportamiento del subsuelo se poseen (geomecánica) así como la avanzada tecnología tuneladora en desarrollo y con realizaciones brillantes (túnel de la mancha; que supone la primera «península geotecnológica» y que estoy seguro que sobrepasa la imaginación creadora de cualquier habido faraón) permiten abordar esta increíble y futurista geo-ingeniería con todas las garantías.

La variación de la sistemática de los trazados de sistemas de comunicación para estas unidades orográficas se impone. Las necesidades del momento nos piden buscar la *invariante* siguiente: (1) máximo respeto al paisaje orográfico y cualidades biogeográficas; (2) mayor duración y continua viabilidad de las realizaciones de comunicación, con la menor inversión económica y de riesgo. Esta «invariante» se consigue mediante el desarrollo de procesos de *tunelación vial*, desarrollados en el subsuelo profundo.

Pasar de lo tradicional a lo actual; de lo pasado a lo que tiene futuro; de lo agresivo localmente a lo más conservador, requiere la *variación*, la *adaptación* de todos los sistemas de comunicación en este dominio orográfico. Tal adecuación nos enfrentará siempre con la *invariante* tuneladora.

Los procesos de geo-ingeniería tuneladora no son o dejan de ser formal o económicamente faraónicos. Son la respuesta «*invariante*» de hoy. Me atrevería a decir también del muy lejano futu-

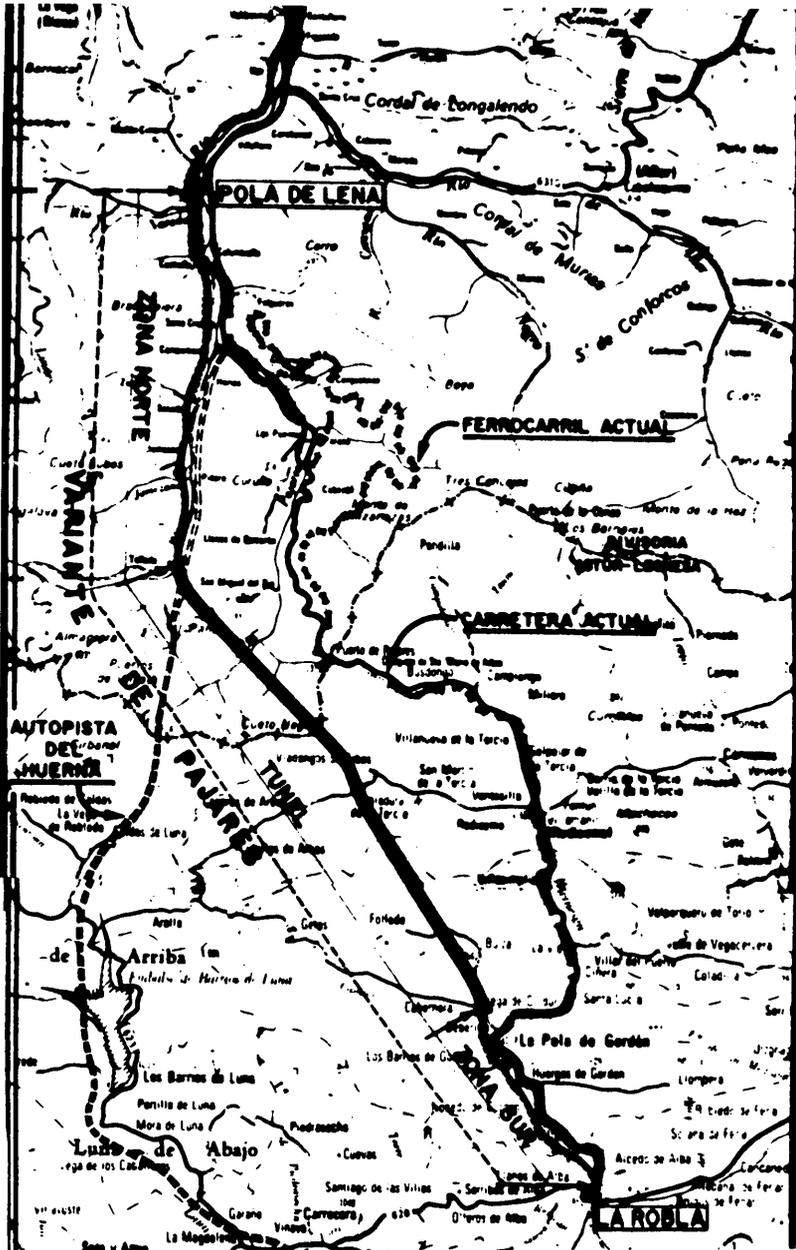
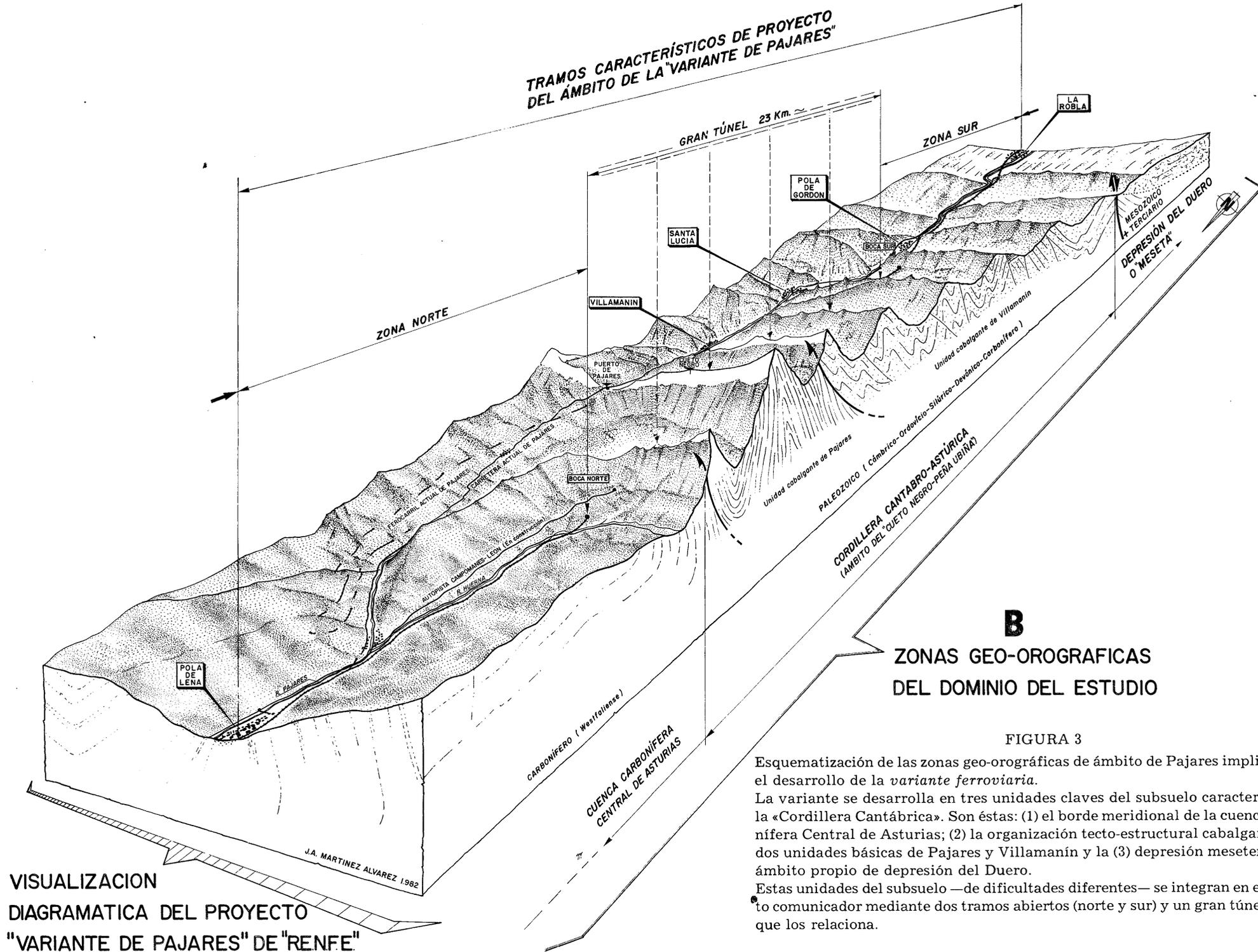


FIGURA 2

Situación geográfica de la *variante ferroviaria de Pajares*. Características de su trazado general y disposición del *gran túnel*, desarrollado en el subsuelo de este crucial ámbito orográfico. Se destaca asimismo la relación con otras vías de comunicación actuales.



VISUALIZACION  
 DIAGRAMATICA DEL PROYECTO  
 "VARIANTE DE PAJARES" DE "RENFE"

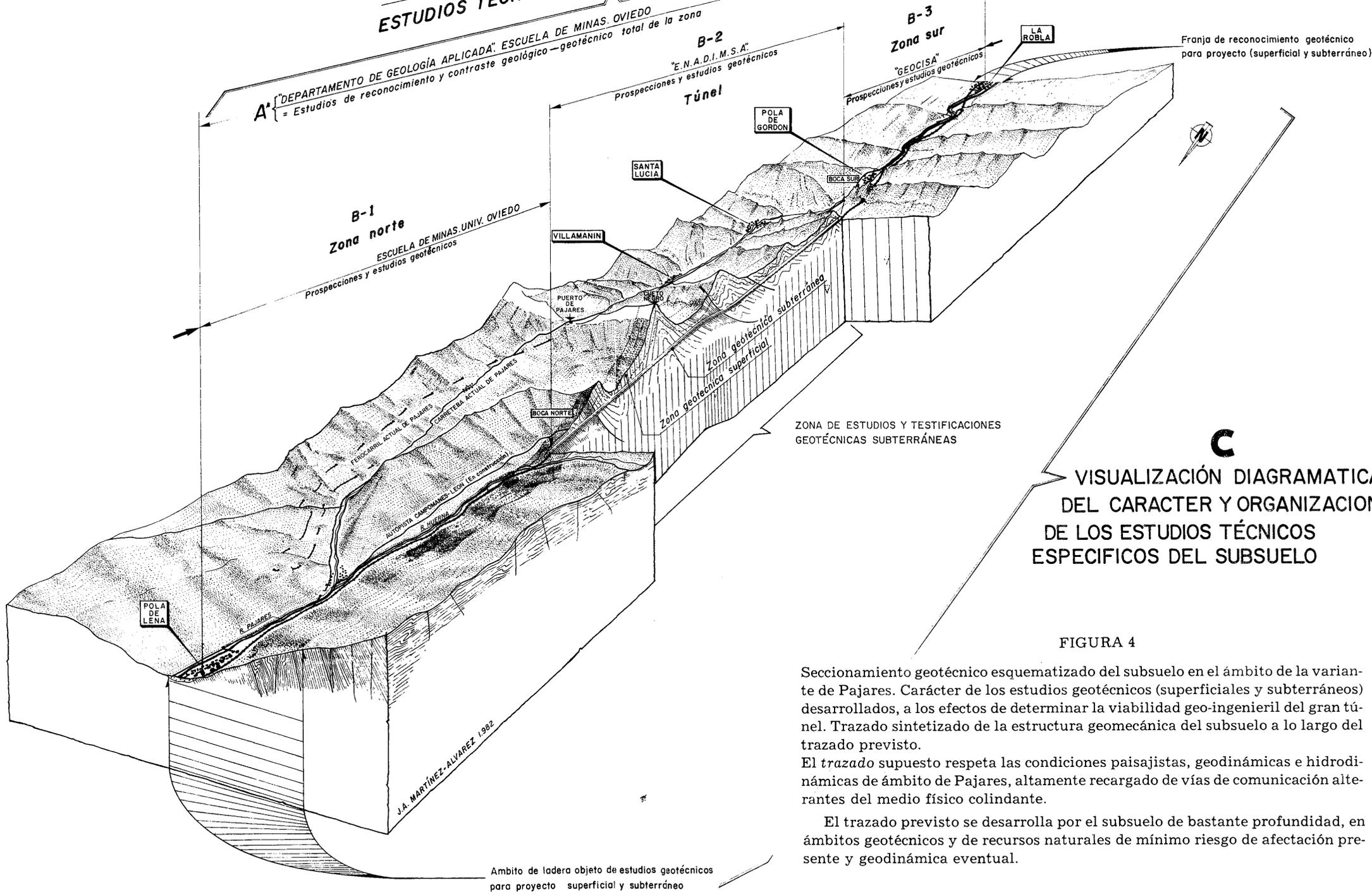
**B**  
 ZONAS GEO-OROGRAFICAS  
 DEL DOMINIO DEL ESTUDIO

FIGURA 3

Esquematación de las zonas geo-orográficas de ámbito de Pajares implicadas en el desarrollo de la variante ferroviaria. La variante se desarrolla en tres unidades claves del subsuelo característico de la «Cordillera Cantábrica». Son éstas: (1) el borde meridional de la cuenca Carbonífera Central de Asturias; (2) la organización tecto-estructural cabalgante y sus dos unidades básicas de Pajares y Villamanin y la (3) depresión meseteña, en su ámbito propio de depresión del Duero. Estas unidades del subsuelo —de dificultades diferentes— se integran en el proyecto comunicador mediante dos tramos abiertos (norte y sur) y un gran túnel (23 km) que los relaciona.

GABINETE DE PROYECTOS Y NORMAS DE "R.N.F.E."  
= Ordenación y planificación general

ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECÍFICOS DEL SUBSUELO



**C**  
VISUALIZACIÓN DIAGRAMÁTICA  
DEL CARÁCTER Y ORGANIZACIÓN  
DE LOS ESTUDIOS TÉCNICOS  
ESPECÍFICOS DEL SUBSUELO

FIGURA 4

Seccionamiento geotécnico esquematizado del subsuelo en el ámbito de la variante de Pajares. Carácter de los estudios geotécnicos (superficiales y subterráneos) desarrollados, a los efectos de determinar la viabilidad geo-ingeneril del gran túnel. Trazado sintetizado de la estructura geomecánica del subsuelo a lo largo del trazado previsto.

El trazado supuesto respeta las condiciones paisajistas, geodinámicas e hidrodinámicas de ámbito de Pajares, altamente recargado de vías de comunicación alterantes del medio físico colindante.

El trazado previsto se desarrolla por el subsuelo de bastante profundidad, en ámbitos geotécnicos y de recursos naturales de mínimo riesgo de afectación presente y geodinámica eventual.

Ambito de ladera objeto de estudios geotécnicos para proyecto superficial y subterráneo

ro, para lugares y circunstancias geo-orográficas «geo-faraónicas» como la que es propia de la cordillera cantábrica-asturiana.

Las variables o variaciones del sistema de comunicaciones asturiano en la orografía cántabro-astúrica de Pajares no son si no *invariantes* inevitables para una orografía específica. El calificativo peyorativo de *faraonismo* no es sino una forma de matar el mensajero. La valoración de que se trata de una realización de ingeniería digna de la mejor y más responsabilizada técnica y decisión, es lo propio. Lo que seguirá no invariable pero sí *invariante* será una orografía ...geo-faraónica... que se deberá afrontar. Hago votos por que sea pronto. También por que nunca los falseamientos peyorativos priven por encima de la *invariante decisión* aunque sea económicamente dura. *Siempre hay un momento económico para invariantes requeridas por el bien social.*

Las figuras 2, 3 y 4 sintetizan los aspectos fundamentales de la variante ferroviaria de Pajares, en sus peculiaridades infraestructurales estudiadas y cualificadas para su desarrollo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A. (1981): *Estudio geológico-geotécnico del paso por ferrocarril de la divisoria stur-leonesa (La Robla-Ujo/Pola de Lena)*. Informe técnico-profesional desarrollado por Renfe y publicado por el gabinete de proyectos y normas de la misma. Análisis completo en 5 tomos de cualidades de geoingeniería de este ámbito y proyecto planteado. Noviembre 1981 (Estudio previo general).
- (2) MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A. (1983): *Estudio geológico-geotécnico del tramo A de la variante de Pajares*. Anteproyecto publicado por el gabinete de proyectos y normas de Renfe. Diciembre de 1983.
- (3) MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A. (1965): *Estudio geológico-geotécnico de la autopista del Huerna*. Estudio de asistencia técnica a Aucalsa (1965).

## NUEVOS DATOS SOBRE LAS PROSPECCIONES DE GEOFLUIDOS DE GRUPO «PETROL-GAS» EN ASTURIAS

J. A. MARTÍNEZ-ALVAREZ (\*)

**RESUMEN:** *Se hace una presentación de la «prospectiva» de los geofluidos del grupo «petrol-gas» en Asturias.*

*En tal sentido se definen las diversas zonas geogenéticas y acumulativas diferenciables en el ámbito continental y precontinental.*

*Se describen también los resultados de las prospecciones directas realizadas en el dominio precontinental de la plataforma asturiana.*

---

(\*) Catedrático de Geología Aplicada en la Escuela Superior de Minas de la Universidad de Oviedo.

## 1.—ANTECEDENTES

En trabajos anteriores (1) (5) se expusieron las características de las prospecciones petrolíferas desarrolladas en la plataforma continental asturiana, así como sus resultados.

Recientemente se verificaron nuevas prospecciones también en el ámbito litoral, las cuales fueron abandonadas con cierta premura.

Más recientemente se promovieron estudios previos encaminados a calificar las posibilidades de captación de los «gases» de geo-desgasificación existentes en el ámbito carbonífero de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias.

De lo que antecede se deduce que se está desarrollando una diversificada acción prospectiva respecto a la capacidad acumulativa que los «geofluidos» energéticos (petrol-gas) tuvieron en el ámbito asturiano.

A resultas de los datos concretos de esta actividad prospectiva, resulta necesario, en cambio, exponer las bases de la *concepción prospectiva* de estos recursos naturales del subsuelo asturiano.

En la presente nota trataremos de presentar una síntesis compendiadora de la secuencia genética y acumulativa de estos geofluidos, de acuerdo con las peculiaridades del subsuelo de Asturias. Tal síntesis es el resultado de la acción de estudio prospectivo que desde hace años viene desarrollando el que suscribe, tras el hallazgo de los primeros *indicios de petróleo* citados y descritos para Asturias. Que permitieron desarrollar las posibilidades prospectivas a la plataforma continental; también alentar el desarrollo de la búsqueda de gases naturales.

## 2.—NIVELES GEO-GENÉTICOS DEL «PETROL-GAS» ASTURIANO

Las peculiaridades geogenéticas nos permiten diferenciar tres niveles en el subsuelo asturiano. Son éstos:

Nivel 0.—*Integra los materiales ante-carboníferos*. La capacidad geo-fluidal es baja. Existen únicamente indicios limitados y zonas de gases limitadas.

Estos materiales fueron más roca-almacén reducida y camino de tránsito de desgasificaciones que otra cosa.

Nivel 1.—*Comprende la amplia zona del subsuelo carbonífero.* Claramente marcado por la presencia de rocas madre gaseo-genéticas.

Es éste un ámbito hiperactivo en la acción geofluidal gaseodinámica, con habituales indicios e indicativos de drenaje y fluencia de «gases de capa y mina».

Nivel 2.—*Implica a los depósitos del mesozoico.* Más específicamente al *cretáceo* y significativamente o genéticamente también al *jurásico*.

Los depósitos cretáceos y especialmente los que se desarrollan en el ámbito de la plataforma continental asturiana son los más activos petrolíferamente. En los mismos, como es conocido, se localizaron las primeras acumulaciones concretas (sondeos de prospección positivos) de brutos de petróleo de este ámbito asturiano y cantábrico.

La dinámica geofluidal de la agrupación petrol-gas del subsuelo de Asturias se manifiesta *activa* a lo largo del proceso de formación del mismo.

La secuencia calificada como correspondiente al «*nivel 0*» aparece como la más *dispersa y residual*. En efecto, los *indicios* y manifestaciones acumulativas detectados están muy dispersados en las diversas zonas de los materiales carboníferos. Debe de ser interpretado como una secuencia *residual* cuya mayor importancia parece haber sido el aporte gaseodinámico a los materiales que se superponan.

La secuencia relacionada con el llamado «*nivel 1*» es esencialmente *gaseo-dinámica*. Es evidentemente muy activa, tanto en el carbonífero aflorante como en el subterráneo. El almacenamiento de geofluído-gas parece haberse realizado preferentemente en las capas de carbón y su entorno. También en los ámbitos de discordancia con materiales superiores. No se deben descartar las acumulaciones hidrodinámicas en las cuencas aflorantes preferentemente.

La secuencia correspondiente al «*nivel 2*» es muy activa para brutos de petróleo y gases. Las principales acumulaciones parecen realizarse en la base discordante con el carbonífero; serían especialmente gases residuales migrados de la desgasificación carbonífera.

En el jurásico abundan los *indicios de brutos de petróleo*, pero las condiciones litotexturales de las formaciones geológicas propias dificultan su acumulación. Se considera que esta zona, activa los geofluidos discretos que originó hacia niveles superiores.

La capacidad genética del petrol-gas en las formaciones del cretácico es clara. Existieron ámbitos sedimentogénicos propios; existen también unas facies texturales discretas y una organización estructural de almacenamiento interesante y adecuada. Este nivel es pues el *más activo*, genéticamente es asimismo el *captador* de los gases migratorios reactivados por la actividad propia de este ámbito de subsuelo asturcantábrico.

En la figura adjunta (Fig. 1) se presentan en forma de *diagrama conceptual* (sin escala) la posición de los niveles geogenéticos descritos para el subsuelo asturiano. Estos niveles se refieren a un *seccionamiento geológico* virtualizado por la conceptualización geogenética geofluidal del subsuelo de Asturias.

### 3.—AMBITOS ACUMULATIVOS DE «PETROL-GAS» DEL SUBSUELO DE ASTURIAS

De acuerdo con las condiciones que facilitan y condicionan las acumulación de petrol-gas y resultados de las prospecciones hasta ahora realizadas se deben diferenciar los siguientes ámbitos acumulativos:

#### *Ambito A.—Marino-offshore*

Integrado en la plataforma continental asturiana. Las condiciones apropiadas se dan en el cretáceo. La textura detrítica es apropiada; las facies son muy cambiantes e irregulares; las estructuras son anticlinales suaves pero de pequeña magnitud. Los indicios acumulativos son ciertamente frecuentes e importantes prospectivamente. La realidad *genética y acumulativa* está bien probada. Es un ámbito de primera importancia, sometido a las contingencias siguientes: (1) extensión limitada de la plataforma y (2) extensión concreta del cretáceo en la misma plataforma y de sus estructuras-almacen.

No cabe duda de que se trata de un ámbito activo genética y acumulativamente, pero con dificultades estructurales-acumulativas que requieren una actividad prospectiva muy cualificada y sistematizada.

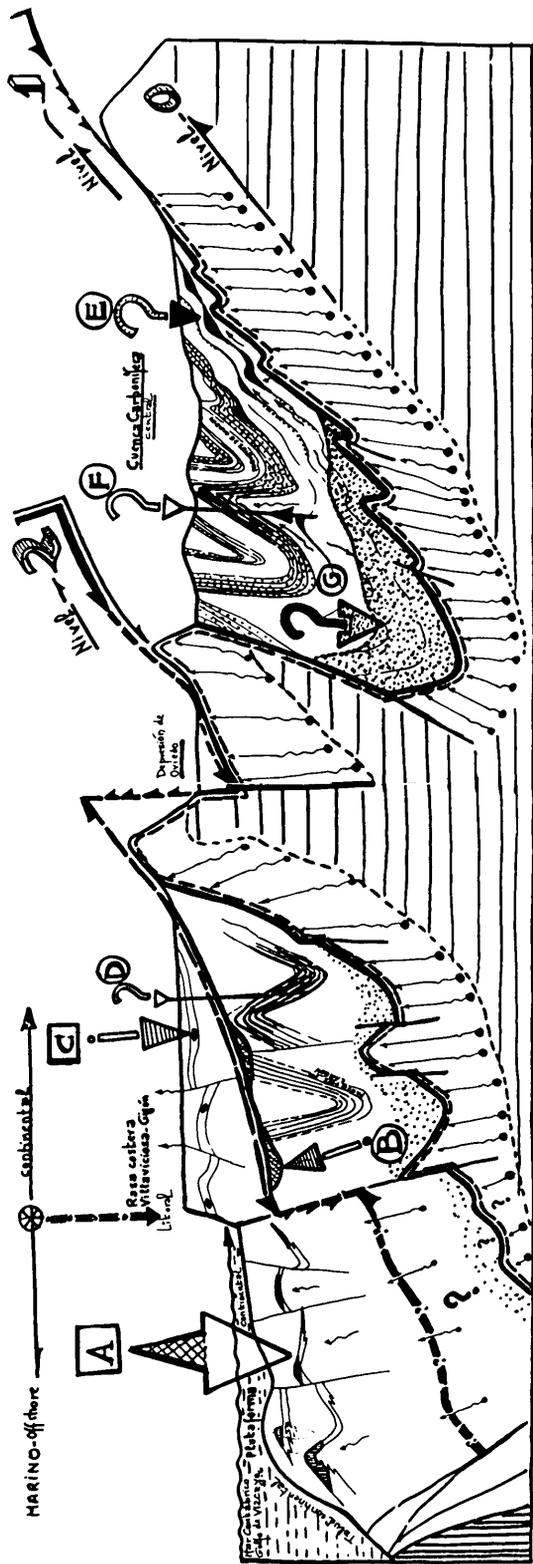


FIGURA 1

Figuración diagramática de: (1) los niveles geogenéticos de geofluidos del grupo «petrol-gas» en el subsuelo de Asturias (Niveles 0, 1 y 2); también (2) de los ámbitos geocumulativos previsibles en este subsuelo. Ordenados (A-G) de acuerdo con las expectativas actuales de los mismos.

El geo-seccionamiento diagramático conceptual, corresponde con el alineamiento norte-sur por el meridiano aproximado del «Cabo de Peñas».

*Ambito B.—Continental y subterráneo*

Está en relación con las formaciones carboníferas subterráneas. Referido esencialmente a la aparición de gases. Se considera que pueden y deben prospectarse los siguientes entrampamientos y trampas:

- Los ligados a la discordancia con el mesozoico. En esta discordancia se encontraron algunas «bolsas» de gas importantes (mechero de Caldones) que convendría reconsiderar.
- Las relacionadas con los *paquetes* de carbón existentes en estos dominios. Los datos que se poseen respecto a la desgasificación propias de estas capas permiten mantener las expectativas citadas.

En la zona basal de este carbonífero confinado cabe la posibilidad de que se formen acumulaciones interesantes de (1) gases de propio carbonífero o (2) migraciones del precarbonífero captadas y entrapadas en esta zona basal.

*Ambito C.—Continental mesozoico*

Comprende el jurásico y cretáceo de dominio continental de las depresiones de Gijón y Oviedo. Esta cobertura es poco espesa y su extensión superficial es discreta.

Pueden aparecer pequeñas acumulaciones. La calificación de este ámbito es de residual como consecuencia de la fuerte *dismigación* que la erosión y tectónica propiciaron.

*Ambito de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias*

En este dominio geo-minero se pueden diferenciar los siguientes espacios o ámbitos acumulativos:

*Ambito E.*—Propiciable en el borde oriental de la cuenca donde existen estructuras anticlinoides suaves que pudieran favorecer la acumulación hidrodinámica de gases.

*Ambito F.*—Desarrollado en el entorno de los grandes y extensos paquetes de capas de carbón. La desgasificación activa del gas



derivado de las propias capas y de zonas de estructura acumulativa más favorable hacen interesante esta consideración.

Las prospecciones directas realizadas con esta finalidad en el centro de la cuenca carbonífera son concluyentes en el sentido «expectativo» planteado.

*Ambito G.*—Es el más especulativo, pero no por eso desechable en un análisis prospectivo como el que se está planteando.

Se trata de aprovechar las acumulaciones de *gases de fondo de cuenca* que cabe sospechar se desarrollan como consecuencia de (1) efectos hidrodinámicos o (2) migratorios de la desgasificación de los materiales del zócalo ante-carbonífero. Es necesario desde todos los puntos de vista cualificar prospectivamente esta eventualidad acumulativa.

En la figura adjunta (Fig. 1) se cita la posición de los *ámbitos acumulativos descritos* y su relación con los niveles geo-genéticos establecidos para el subsuelo asturiano en el seccionamiento diagramático anexo.

#### 4.—RESULTADOS PROSPECTIVOS GENERICOS

Las prospecciones propias en el subsuelo profundo se desarrollaron esencialmente en la plataforma continental asturiana.

En el cuadro de la figura anexa (Fig. 2) se sintetizan los siguientes valores:

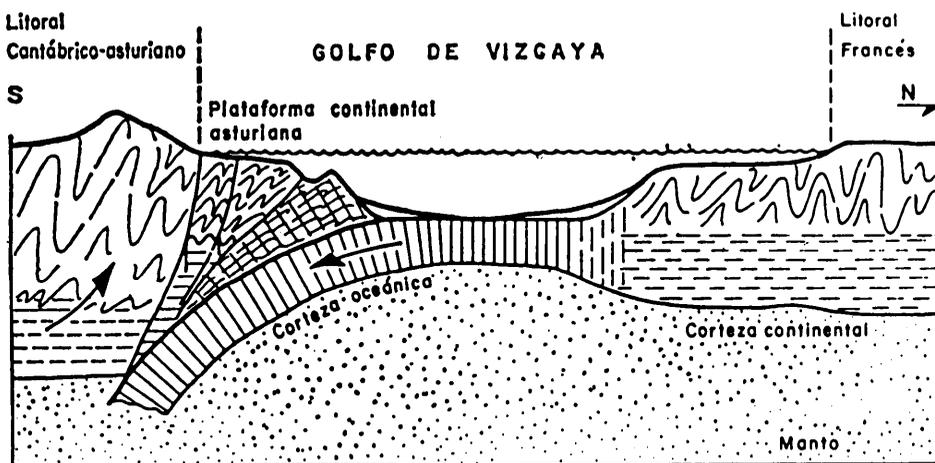


FIGURA 3

Sección geotectónica esquemática del Golfo de Vizcaya y zona de la plataforma continental asturiana. Interpretación del margen colisionante de la misma, así como de la estructuras creadas por esta acción.

- Características orográficas de la plataforma continental asturiana, de acuerdo con la nomenclatura propia de las prospecciones petrolíferas.
- Características gráfico-administrativas de las principales cuadrículas prospectivas desarrolladas y atribuidas a diversas compañías prospectoras en su momento.
- Caracterización del resultado final de las diversas prospecciones directas realizadas a los efectos prospectivos, de acuerdo con la valoración de la compañía y administración estatal concesionaria de los permisos de investigación correspondientes.

En el «*ámbito C*» se realizaron algunas *prospecciones históricas* que encontraron bolsas de gas no cualificadas. También se encontraron *indicios de petróleo* en las prospecciones de campo realizadas en todo este ámbito. En su momento fueron dados a conocer por el que suscribe como indicios precursores que después no tuvieron la debida consolidación al menos en el espacio continental.

En el «*ámbito F*» la empresa Hunosa realizó un sondeo profundo para valorar la presencia de gases en la serie carbonífera. Sus resultados fueron consecuentes a la presencia de gases, pero la valoración específica no fue realizada o dada a conocer.

Las posibilidades del ámbito off-shore del litoral cantábrico se pueden *prospectivar* analizando las figuras adjuntas (Figs. 3-4), en las que se presentan los seccionamientos orográficos y geológicos propios de la zona.

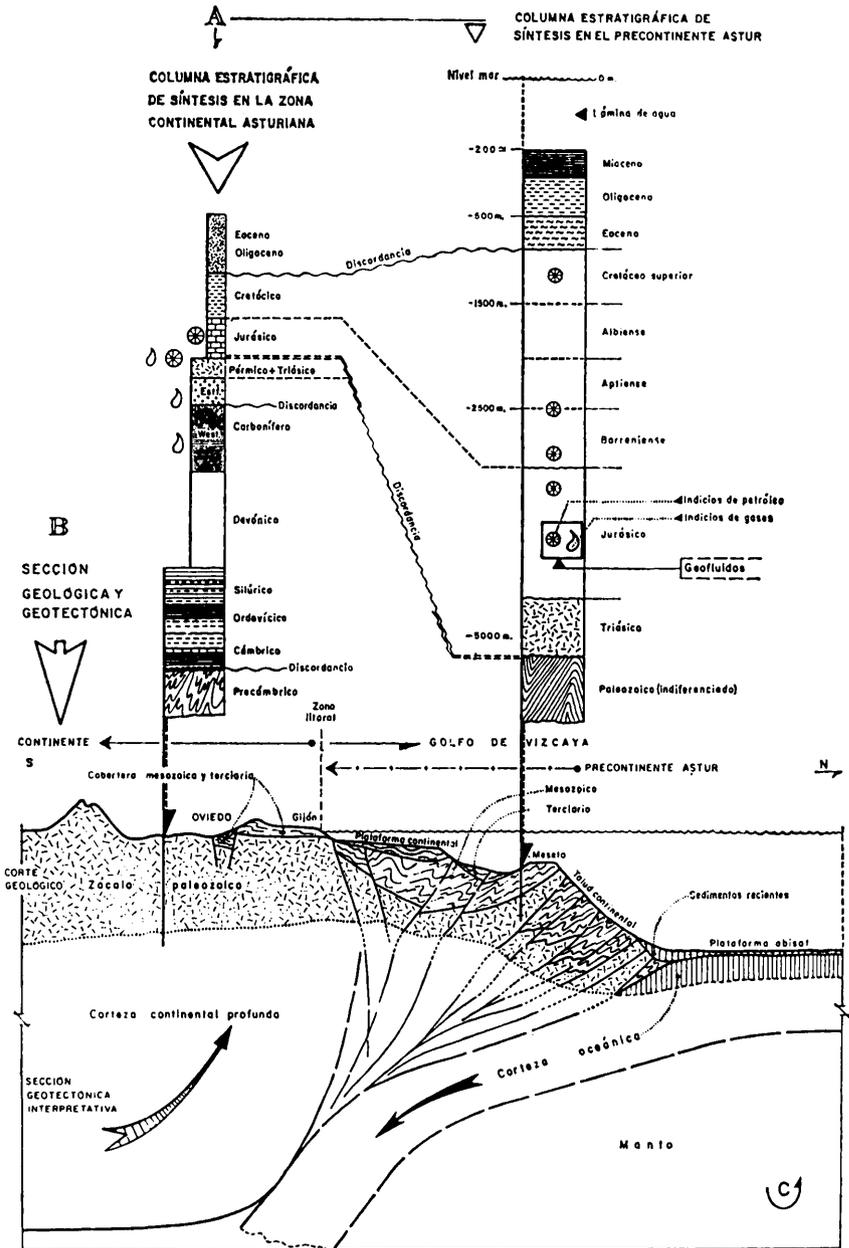


FIGURA 4

Características estratigráficas del continente y pre-continente asturiano y situación de los indicios geofluidales del tipo «petrol-gas». Relación de los niveles estratigráficos con la geotectónica y tectónica estructural somera, interpretada para este ámbito marginal continental.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A.: *Geología Oceánica*. Discurso Inaugural Curso 1981 de la Universidad de Oviedo. 96 págs., 23 figuras, 2 gráficos.
- (2) MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A.: *Consideraciones respecto a la zona de fractura (Falla cantábrica) que se desarrolla desde Avilés (Asturias) hasta Corvera del Pisuerga (Palencia)*. Acta Geol. Hisp., tomo III, n° 5, págs. 142-144. 1968.
- (3) MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A.: *Consideraciones sobre la posición geoestructural de la Península Ibérica*. Bol. Geol. Min., tomo 85, n° 5, págs. 513-517. 1974.
- (4) MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A.: *Nuevos datos para la interpretación estructural del «arco interno» de la Rodilla Astúrica*. Bol. Cinc., I.D.E.A., n° 21. 1975.
- (5) MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A.: *La exploración petrolífera en la plataforma continental asturiana*. Bol. Cien. Nat., I.D.E.A., n° 36-177-178. 1985.
- (6) BOILLOT, G. y otros: *Structure et historie geologique de la marge continentale au nord de l'Espagne. Histoire structurale du golfe de Gascogne*. 1972.
- (7) SOLER, T. y otros: *Petroleum geology of the Bay of Biscaya*. Petroleum geology of the continental shelf of North-West Europe, pág. 474. Londres, 1981.
- (8) BERTHOIS, L. y otros: *Remarques sur la morphologie de la marge continentale entre l'Irlande y le cap Finisterre*. Renue de l'Institut Francais du Petrole, vol. 23, n° 9, pág. 1.046. 1968.
- (9) DEREGNAUCOURT, D. y otros: *Structure geologique du golfe de Gascogne*. Bulletin B.R.G. n° 3, pág. 149. 1982.
- (10) BOILLOT, G.: *De la subduction a la collision: l'exemple des Pyrenées*. Bull. D.R.G.M. n° 2. 1980.
- (11) PETROCONSULTANTS: *Annual Review*. 1981 y posteriores.

## RIESGOS GEO-CONSUMISTAS: PAISAJISTICOS Y AMBIENTALES

JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ-ALVAREZ (\*)

**RESUMEN:** *Se hace una exposición sucinta del concepto de «geo-consumismo». Se enumeran los principales tipos y valores del mismo. También se enuncian las líneas genéricas de actuación para dominar o adecuar el citado geoconsumismo.*

---

(\*) Catedrático de la Escuela Superior de Minas de la Universidad de Oviedo.

---

**PALABRAS CLAVE:** Naturaleza. Ecología. «Geo-consumismo».

---

## GEO-CONSUMISMO

El *consumo* es una realidad del momento, cuya universalización se promueve como concepto y valor del desarrollo de las libertades. La capacidad *ultrapenetrativa*, inconsciente y motivada, del mismo se desarrolla con forma de un universalismo egocéntrico, insolidario y banalizante que se suele conocer como *consumismo*.

Entre los valores de consumo que se ofertan últimamente a la sensibilidad de los países desarrollados, se encuentra el referido a los bienes naturales o «naturaleza». Esencialmente a los aspectos *estético* (paisaje) y de *condiciones físicas circundantes de un lugar* (ambiente).

El «consumo» de estos bienes, contextuados en la naturaleza de lugares juzgados especiales y especialmente beneficiantes de quien convive en ellos, está acompañado de una especial parafernalia de servicio e incitación. Esta genera una culturización maliciosa, desencadenante de lo que consideramos que se puede calificar y denominar como «*geo-consumismo*».

Este geoconsumismo desarrolla, sin pausa y con difícil tregua, a corto plazo, *concentraciones* de masas humanas en lugares de especiales (reales y supuestas) condiciones paisajístico-ambientales. También promueve la *penetrabilidad* —multiplicada e incontrolada— del individuo en los cruciales entresijos del complejo y delicado entramado de la naturaleza.

Las concentraciones humanas con cierto grado de *asentamiento* y el aumento de la *capacidad penetrativa* del individuo en el lábil entramado que sustenta el paisaje y su ambiente, generan una serie de «riesgos» en pleno desarrollo e incidencia. Conviene enunciarlos y quizá denunciarlos bajo la denominación de «*riesgos geoconsumistas*».

## RIESGOS GEOCONSUMISTAS

Los valores con influencia *de riesgo* substancial promocionados por el comercio de los bienes geoterrestres, son esencialmente los siguientes:

### 1.—*Nucleación de un pensamiento «salvífico» paisajístico-ambiental*

Cualquier paisaje y su ambiente son buenos y malos; favorables y desfavorables. No existe el lugar único, perfecto, paradisíaco. La salvificación de cualquier zona lleva inherente el

riesgo de toda mitificación no substanciada. La naturaleza es una realidad tan bella y variada como la sensibilidad personal acierte a percibir, pero nunca dejará de ser lo contrario a cualquier mito; es decir, es riesgo equilibrado de valores que continuamente se hacen y deshacen.

### 2.—*Desarrollo de asentamientos temporalizados*

La consecuencia inmediata al asentamiento de masas trasladadas a espacios naturales diferentes, es el desarrollo de una «renaturalización» de este lugar para temporalizar este asentamiento. El riesgo consecuente es la *desnaturalización* del espacio de asentamiento y de las personas que tienen que vivir en condiciones de temporalidad que aceptan difícilmente.

### 3.—*Fomento de seccionamientos del entramado natural*

Las vías de comunicación y servicio, precisos para la movilización de las masas a los lugares de consumo geo-natural, actúan como seccionadoras del necesario entramado natural. También son puntos y caminos de transmisión del riesgo ligado a los medios y formas de comunicación.

### 4.—*Multiplicación de la compartimentación del entramado natural*

El aumento de la capacidad penetrativa del individuo en la compleja e interconexiónada trama natural es un valor de riesgo imprevisible. Lo es, más todavía, si esta penetrabilidad está potenciada y ayudada por artefactos personalizados que facilitan la fuerza y facilidad-comodidad penetrativa (todo terreno deportivos, bicicletas, etc.). La naturaleza queda en esta circunstancia compartimentada y por tanto tocada en su principal condición que es la interconexión, la estabilidad, el equilibrio, que necesita para su autopurificación, reproducción, etc.

Frente a cualquier riesgo las reacciones propias son las siguientes: 1) su conocimiento y aceptación, 2) la defensa tecnológica y 3) la renuncia a contribuir a desarrollarlo parcial o totalmente.

El fenómeno del *geo-consumismo* de riesgo donde se están arriesgando efectos económicos múltiples, está plenamente vigente y las comunidades desarrolladas están captadas por el mismo.

Será necesario que se asuma el valor ético y económico que supondrá el exigir la conveniente *disciplina* individual y colectiva para neutralizar el debido consumo del expuesto geoconsumismo de riesgo.

La tecnología de servicio del «consumo» de la naturaleza está ampliamente desarrollada y tiene una capacidad embaucadora y captativa fuera de cualquier discusión. Los próximos años será preciso desarrollar una batalla, en el doble fente de aplicación y desarrollo de la tecnología adecuada y disminuidora de riesgos en los asentamientos. También de freno a la tecnología de servicio a la penetrabilidad del individuo en los ámbitos naturales.

La parte más difícil en lo que se refiere a hacer frente al riesgo geo-consumista ultrapromocionado y promotor de riesgos en cadena y encadenados en toda la trama natural, será la de promover las debidas renunciias colectivas y personales. Porque no debe caber duda de que una de las formas —y no la menos importante— de evitar los riesgos del referido geoconsumismo, es la *renuncia* de fondo y forma a muchas de sus prácticas actuales.

Constatado el evidente «*geoconsumismo*» imperante, del que se derivan riesgos fundamentados y probablemente fundamentales respecto al inminente desarrollo que adopta la naturaleza, es obligado requerir de todos la responsabilidad de hacer frente al riesgo.

Los caminos, (1) del *conocimiento desmitificante* del poder de la naturaleza y lo natural, (2) la necesidad de *más tecnología* de aplicación colectiva y de disminución de la que permite al individuo minar la naturaleza, (3) la ineludible necesidad de *establecer renunciias* colectivas (mediante disciplinas de fabricación y uso), son los más propios para hacer *remitir* el efecto transformador y «transformista» de la naturaleza de más solapado riesgo o *geoconsumismo*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

MYERS, N.: *La gestión del Planeta*. Edit. Hermann Blume. 1987.

WINKLER, E. M.: *Stone: Properties, Durability in Man's Environment*. Edit. Springer-Verlag. 1973.

## CODIGO «GEO-DEONTOLOGICO» PROFESIONAL

J. A. MARTÍNEZ-ALVAREZ (\*)

**RESUMEN:** *Se plantea la proposición respecto a la necesidad de propiciar un código de comportamiento geo-deontológico; a la vista de los problemas que el geo-vitalismo o geodinamismo terrestre plantea. Se hace una proposición de los valores que debe contener el mismo, dada la globalización de los problemas terrestres; más allá incluso de la sensibilización ecológica-ambiental del momento.*

---

(\*) Catedrático de la Escuela Superior de Minas de la Universidad de Oviedo.

---

**PALABRAS CLAVE:** Medio ambiente. Ecología. Geo-deontología.

---

## GEO-DEONTOLOGIA

Si hay algo que la actividad «ambiental-ecológica» en sus distintos modos y modalidades está potenciando en el subconsciente genérico, es el hecho de que hay que ver a «La Tierra» como un todo, *providencial* y *vivencial*. Si existe alguna concepción «arrojadiza» en este momento contra la ciencia técnica y tecnológica, es la del atribuido apocalipsis destructor al que se dice pueden conducir éstas; al no considerar las cualidades vivenciales y vivificadas del soporte terrestre, o Tierra global.

La Tierra se manifiesta como un «cuerpo» (galáxico-planetario) con una actividad o dinamismo: (1) *peculiar* a la vez que específico, único e imprescindible para todo tipo de vida; también se trata de un dinamismo (2) *extenso* o *global*, es decir, que afecta y está interconexionado con todas las partes de la Tierra; al mismo tiempo se trata de una dinamización (3) *continuada* en el tiempo pasado y sustancial para el desarrollo del futuro.

La actuación sobre un «cuerpo» de esta *magnitud geográfica* y de un *dinamismo multiplicado* (microdinámico, macrodinámico y megadinámico) y bien precisado, determina el que adquiere consistencia la concepción del carácter «*curativo*» que deben tener las acciones profesionales sobre este *soporte dinamizado y providente* que es la Tierra.

Todas las acciones (científicas, técnicas y tecnológicas) sobre el «*cuerpo terrestre*» han de tener carácter *preventivo* o *curativo*. Se trata de acciones y actuaciones «geo-médicas». Lo sustancial frente a la Tierra es el conocimiento de sus *constantes geodinámicas*; asimismo el *mantenimiento* de las mismas en las condiciones establecidas por el desarrollo del hombre-humanidad.

No cabe duda de cómo el desarrollo del sentido *corporal dinámico y global* de la Tierra, conduce a todos y especialmente a quienes deben desarrollar acciones concretas en lugares distintos de la misma, a tener que tomar una postura eminentemente «*deontológica*». Es decir, en la que todo desarrollo científico-técnico sobre la Tierra tenga como punto de mira y convergencia el compromiso —ineludible o deontológico— de mantener su permanencia; sin eludir el tecnicismo curativo que como *cuerpo* precisará en múltiples circunstancias.

De lo que se acaba de exponer se puede deducir que existe y tiene que desarrollarse complementariamente una verdadera «*geo-deontología*»; asumible por quienes desde la ciencia, técnica y tec-

nología trabajan por desarrollar las condiciones vivenciales de los humanos.

Admitida la realidad «*geo-médica*» con sentido «*geo-deontológico*» para los científicos, técnicos y tecnólogos que sustentan sus actuaciones en todas las partes de la Tierra. La pregunta planteable es si este sentido geo-deontológico se puede codificar, aunque sea mínimamente.

### CODIGO GEO-DEONTOLOGICO

Los compromisos esenciales de la deontología terrestre o *geo-deontológica*, pueden tener la siguiente expresión directa; expuesta en forma de elemental código profesional.

- 1.—*Defender* el mantenimiento «*geo-vivencial*» (*geodinámico*) de la Tierra, en cualquier parte de la misma y circunstancia de actuación profesional.
- 2.—*Desarrollar* los sistemas (científicos, técnicos y tecnológicos) de *servicio profesional* al desarrollo del hombre sobre la Tierra, buscando la concordancia (siempre posible) con el mantenimiento de la actividad geovital terrestre.
- 3.—*Someter* toda acción profesional terrestre a sistemáticas de contrastación, control y seguimiento de carácter local, regional y universal.
- 4.—*Buscar* cualificadamente y aplicar profesionalmente los sistemas de prevención y atenuación de los grandes riesgos inherentes al geo-vivencialismo global terrestre.
- 5.—*Comprometerse* al estudio y aplicación profesional de las *investigaciones terrestres*; asimismo al fomento, sobre el individuo y colectividad humana, del *cultivo* y *respeto* a las realizaciones técnicas y tecnológicas terrestres. A su aprovechamiento regulado, limitado y limitativo de cualquier abuso o mala utilización.

Los acuerdos en cumbres, limitaciones legislativas, leyes y delitos serán valores coyunturales y circunstanciales importantes y dignos de ser tenidos en la mejor de las cuentas, políticamente

vendibles del momento. Bienvenidos sean y que resulten de la mejor y mayor observancia.

Mejor hallazgo puede ser —en mi opinión— el compromiso personal, convincentemente adquirido y en conciencia juramentado, por los muchos profesionales que cotidianamente deben de actuar sobre ese *cuerpo geovitalizado* que es la Tierra. La ética profesional de sentido deontológico y en este caso «geo-deontológico», es un campo y camino, subyacente en el actuar de cualquier buen profesional. Ahora conviene revivarla mediante la expresión, que puede ser considerada redundante u ocasional, del correspondiente *código geo-deontológico*. Si la redundancia es beneficiosa y el ocasionalismo permite situar a los profesionales confusos y confundidos por la machaconería providencialista y esquizofrénica de la «geo-teología de la liberación ecológico-ambiental»; el intento que antecede queda justificado. Que así puede ser, mediante la contribución de todos los profesionales de los campos múltiples de esta Tierra. Unica Tierra, por otra parte, cuya persistencia no tiene otra salida que una *geo-deontológica* «efectiva», «afectiva» y «precisa técnicamente»; aceptada, valorada y valorizada por la responsabilidad de los profesionales —todos— de las realizaciones terrestres.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- RIVAS-MARTÍNEZ, S.: *¿Por qué la conservación de la naturaleza?*. Academia de Ciencias. Fundación Conde del Valle de Salazar. 1993.
- AL GORE: *La Tierra en juego*: MOPT. Secretaría de Agua y Medio-Ambiente. EMECE. Edit. 1993.

## **PARTES DE RIESGOS GEODINAMICOS: CONSTATAACION DEL «GEOVITALISMO» TERRESTRE**

J. A. MARTÍNEZ-ALVAREZ (\*)

**RESUMEN:** *Se propone la necesidad de desarrollar con carácter nacional el «Parte de riesgos geodinámicos». Como forma mejor de defensa de las cualidades de la tierra para que pueda seguir su activismo geodinámico. También para que el hombre sepa convivir mejor con el mismo y sus (a) riesgos cotidianos y (b) esporádicos de nexo catastrófico.*

---

(\*) Catedrático de la Escuela Superior de Minas de la Universidad de Oviedo.

---

**PALABRAS CLAVE:** Geodinámica. Riesgos geodinámicos. Parte de riesgo geodinámico.

---

## 1.—EL RIESGO COMO EFECTO GEODINAMICO

Cualquier sistema que depende de los *equilibrios* (interrelacionados) propios de toda acción dinámica, está marcado por los efectos de «*riesgo*», durante el desarrollo de su actividad o dinamismo.

La Tierra es una *mega-organización* o «*megacuerpo*», sustanciada por acciones dinámicas múltiples. Algunas tan remotas —aunque espasmódicas— como el sentir histórico del hombre y aun no bien explicadas: temblores o vibraciones sísmicas en forma de terremoto; efusiones de masas fundidas o volcanes, etc. Otras habituales e incluso regularizadas, como los procesos de erosión fluvio-torrecial y fenomenología atmosférica, etc. Todas estas manifestaciones del dinamismo terrestre son efectos temporalizados del proceso dinámico y generadoras del «*riesgo*» que supone confrontarse o afrontar tal actividad.

No cabe duda que el «*geodinamismo*» es la manifestación conatural de la Tierra. Es asimismo claro que las secuelas exteriorizadas de este geodinamismo, en forma de *riesgo* o *riesgos* fueron, son y deben de ser afrontados por el hombre.

La forma de afrontar los *riesgos* es: (1) resistirlos, (2) atenuarlos, (3) prevenirlos.

- \* La *acción de resistencia*, en el caso de referencia terrestre, tiene su brillante desarrollo en el proceso de adaptación y de persistencia que desarrollan los diversos seres vivos en la muy larga historia geo-terrestre. Esas litohemerotecas que son las masas de estratos con los fósiles de diversos animales que vivieron el riesgo y los riesgos del momento, son el ejemplo a añadir; o la propia historia del hombre resistiendo las inclemencias y desastres naturales de la Tierra «geoviva» o geodinámica.
- \* Las *reacciones de atenuación* de riesgos están ligadas a las diversas *técnicas* y *tecnologías* que al aislar parcial o totalmente atenúan, o regularizan aspectos diversos del riesgo geodinámico. Es la confrontación de progreso en lucha con la naturaleza geodinámica, culturalmente más aceptada.
- \* La *prevención*, es el procedimiento más eficaz, pero al mismo tiempo, el recurso último. Por una parte la prevención puede permitir mejor plantear la resistencia o atenuación; por otra, la misma prevención puede quedarse únicamente en una «*previsión*». Esta última circunstancia se da cuando la magnitud de

la acción geodinámica o el desconocimiento de su desarrollo así como su incertidumbre, únicamente permiten la prevención que la «previsión» del riesgo fenomenológico puede permitir.

El conocimiento que del geodinamismo se tiene y la capacidad de la tecnología moderna para, (1) captar valores geodinámicos en cualquier parte y zona así como para, (2) transmitirlos con inusitada rapidez, determinan el que se esté dando una importancia de primer orden a la prevención individualizada y social, que viene marcada por la «previsión» ampliamente difundida. El ejemplo ya perfectamente aceptado por nuestro *momento cultural* son las «previsiones meteorológicas»; ampliamente vulgarizadas y aceptadas como sistemática de *prevención* casi personal o personalizada. Las formas divulgadas últimamente respecto al esfuerzo por hacer *previsiones sísmicas* complementadoras de las *prevenciones* de tecnología constructiva, etc., nos ponen de manifiesto la necesidad de extender la sistemática de la *previsión* a la mayor parte (o totalidad) de las acciones geodinámicas y sus riesgos.

Consideremos que se deben realizar las «previsiones» de todos los riesgos geodinámicos. Asimismo que tales previsiones además de ser académicas, deben de incorporarse al circuito de lo habitual; así como que han de ser difundidas con la regularidad y normalidad de lo que sabemos es esencialmente normalizado en concordancia con el connatural geodinamismo terrestre.

Es necesario proponer que se regularice el (1) desarrollo y (2) emisión o difusión de las *previsiones geodinámicas* y consecuentemente de *riesgo geodinámico*. Ello supondrá la creación de los PARTES DE RIESGO GEODINAMICO de carácter nacional e internacional; «*activos*» porque se emitan regular y rápidamente; socialmente «*interactivos*» porque son escuchados y afrontados colaboracionistamente por el individuo.

## 2.—PARTES DE RIESGOS GEODINAMICOS

Estas propuestas previsiones en forma de «*parte*» deben de hacer referencia a las diferentes zonas geodinámicas propias de la Tierra. En tal sentido se deben relacionar las previsiones de las siguientes zonas:

— *Zona geodinámica atmosférica*. Extendida se valoración en los «partes meteorológicos», que se subsumirán en éstos; de mayor y más completa entidad.

- *Zona geodinámica lito-hidrosférica*. Comprendería las previsiones y actividades de riesgo de los ámbitos (1) *litorales* (mareas y erosión litoral y oceánica-lacustre), (2) *fluviales* (erosiones y avalanchas fluviales, etc.), (3) *montañoso* (desprendimientos, deslizamientos avalanchas nivales, etc.).
- *Zona geodinámica biosférica*. Afectaría a las acciones bio-erosivas, geo-erosivas y subhidrológicas así como a las biotérmicas y de combustión.
- *Zona geodinámica lito-endosférica*. Relacionable con la actividad y riesgos derivados de tipo (1) sismo-tensional; (2) volcánica y (3) geofluvial y vapórica, (4) termo-magnética.

El «*parte geodinámico*», a que se hace referencia, es pues una relación constatadora del estado de los que podríamos llamar «*constantes geovitales*» de la Tierra, las cuales se acaban de referir. Asimismo contendría una *previsión evolutiva* de las mismas con su diferenciada valoración.

La unidad terrestre y la multiplicidad geodinámica inter-relacionada, sólo puede ser captada mediante esta integración o globalización en la presentación de los efectos y riesgos terrestres emanados de su connatural dinamismo.

El efecto educativo, interactivo, de inmersión instantánea y de tipo individual globalizable que ha de producir la popularización y vulgarización de las responsabilidades, entiendo que pueden ser un importantísimo revulsivo hecho hábito. El cual contribuirá sustancialmente a la conservación y protección de la Tierra por el hombre. Riesgo este de riesgos que se debe sopesar teniendo en cuenta que el hombre tiene que «sentir con» para defender.

El *parte de riesgos geodinámicos* nos hará sentir la Tierra en su verdadera intensidad a tenor de sus verdaderos latidos. Así como la responsabilidad compartida de los riesgos que conlleva y que nos trasmite su geo-vitalismo o geodinamismo cotidiano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A.: Riesgos geodinámicos: presente de un futuro de servicio geológico a la humanidad. XX. Curso Geología Práctica. Teruel. 1986.
- NYERS, N.: *La gestión del planeta*. Edit. Hermann Blume. 1987.
- FINKL, Ch. W.: *The encyclopedia of Applied Geology*. Edit. Van Nostrand Reinhold Company. 1984.

## SOBRE EL GEO-URBANISMO

J. A. MARTÍNEZ-ÁLVAREZ (\*)

**RESUMEN:** *Se da a conocer la necesidad de un urbanismo más en concordancia con la sensibilidad del momento. En tal sentido se propone el desarrollo del denominable geo-urbanismo. Integraría las aspiraciones siguientes: (1) desarrollo de sistemas de transición entre la naturaleza y lo urbano, (2) fomento de la naturalización del recinto urbano y (3) adecuación del subsuelo urbano para recibir gran parte de la infraestructura vial y de servicios, hasta ahora eminentemente superficial.*

---

(\*) Catedrático de la «Escuela Técnica Superior de Minas» de la Universidad de Oviedo.

## LO URBANO Y EL URBANISMO

Lo urbano y el urbanismo se desarrollaron como una reacción de defensa y mejoramiento de lo natural, de la naturaleza abierta inhospita, peligrosa y desaglutinadora.

Las aplicaciones *puras y duras* de una acción urbanística sin limitaciones dieron lugar a las actuales y variadas nucleaciones urbanas. Estas pasan actualmente por su momento más crítico, real y emocionalmente.

Lo real es que el desarrollo entorno a los valores «extensión-capacidad» casi exclusivamente, dio lugar a un *urbanismo deformé*; claramente diferenciado y separador del soporte *geonatural* en que se desenvolvía.

La conmoción producida por la utilización del urbanismo imperante se está resolviendo de forma eminentemente emocional. Se pretende retornar a los ámbitos naturales, y considerar el dominio urbano como un obligado «mal social».

Esta emoción, promocionada o activada, está logrando una confusión difundidora de un mismo error. El promovido retorno a los ámbitos naturales se hace creando incipientes núcleos urbanos o para-urbanos (urbanizaciones, colonias, etc.), con una mezcla explosiva de los valores y criterios denostados.

El hombre emotivo, emocional, sensible y actual valora negativamente el desmantelamiento a veces totalizante de lo natural y su simbolización. La simbolización emocional, genética e incluso mágica de esa enseñoreada naturaleza, es el «paisaje» y su derivada «ambientación». Los aspectos biopaisajísticos, hidropaisajísticos y litopaisajísticos y las variaciones de su entorno o ambiente, creados por la vivencia y dinamismo de los mismos, son la esencia de esa naturaleza que subyace en cualquier ser humano. El hombre de hoy y de siempre necesita que no se le borre su enraizamiento en la naturaleza; precisa también que no se dispongan fronteras o compartimentos. Quiere estar en un medio urbano naturalizado con paso y tránsito hacia el medio natural.

El hombre de hoy pide y desea un «*geo-urbanismo*»; es decir, un urbanismo interrelacionado conectado e incluso inmerso en el geo-dominio circundante. Requiere, entiendo sin saber expresarlo, una técnica y tecnología urbanizadora que realice la interconexión con la naturaleza circundante y la penetración de valores de ésta en el hecho urbano. Ansía el desarrollo de un *geo-urbanismo* complejo tecnológicamente; (1) imaginativo para su futuro naturalizador y (2) recuperador y reambientador de los núcleos urbanos existentes desarraigados.

## GEO-URBANISMO

El urbanismo naturalizador de los espacios geográficos de asentamientos humanos que denominamos *Geo-urbanismo* tiene como funciones sustanciales al mismo los siguientes:

### 1.—*Desarrollo de sistemas de transición geo-urbana*

Es decir, de realización de formas de tránsito o transición del ámbito geonatural, al urbano. Borrando, atenuando o camuflando las *barreras* estéticas y reales que compartimentalizan el núcleo urbano propio. Los procedimientos son múltiples, algunos tenuemente ensayados y enormemente hábiles dado que se tienen que conformar con los diversos paisajes de los variados ámbitos geográficos o geo-ambientales.

### 2.—*Fomento de la geonaturalización urbana*

Consiste esta actuación urbanística en disponer adecuadamente nucleaciones biopaissajísticas, hidropaisajísticas y petropaisajísticas. Esta combinación de la «piedra» próxima, la «vegetación» propia y «formas hidrológicas peculiares», debidamente dosificadas y distribuidas constituyen el núcleo de la actuación geo-urbana naturalizante.

Esta geonaturalización debe de realizarse en dos frentes. Por una parte en el *creativo*, para núcleos y zonas urbanas nuevas; por otra, en el *recuperador o rehabilitador* en agrupaciones urbanas existentes. La recuperación de los monumentos pétreos y su consolidación; el mejoramiento de parques y jardines; la actualización de estanques y fuentes; la valoración de la tradicional ornamentación de interiores con plantas, etc.; son otras tantas iniciativas dispersas y relativamente espontáneas que nos indican la presión social-emotiva con que se requiere el esfuerzo de geonaturalización urbana. El «geo-urbanismo» en este dominio tiene carácter explosivo o exigencial; deberá de trabajar imaginativa y duramente para no ser superado por las expectativas y deseos.

### 3.—Adecuación infraestructural del subsuelo urbano frente a las geonaturalizaciones

Cualquier sistemática geonaturalizada exige, la (1) disminución de los servicios con carácter o desarrollo superficial, también (2) el desarrollo de una infraestructura especial y complementaria para el servicio de las geonaturalizaciones desarrolladas en la concentración urbana.

El *urbanismo subterráneo* de servicio o apoyo, así como el «*minado*» necesario para hacer discurrir los conductos y conducciones de servicio a las geonaturalizaciones, son los dos puntos fuertes del geo-urbanismo que se preconiza. El reto tecnológico a esta ineludible *adecuación del subsuelo* es enorme, pero afrontable. No se podrán desarrollar adecuadamente ninguno de los puntos mencionados del geo-urbanismo sin esta especial y funcional implantación o enraizamiento en el subsuelo.

El *geo-urbanismo* se seguirá desarrollando como algo «ansiadamente» existencial, mientras en el hombre —nacido de la tierra y su polvo— persista esa llamada y fascinación ultraterrestre por lo eminentemente terrestre, deslumbrante, mágico y salutífero psicológicamente. La misión de todos los que compartimos los conocimientos de la Tierra natural y artificada en el urbanismo, será contribuir a expandir el que damos en denominar *geo-urbanismo*. Entiendo que es una agradable y «agradecible» labor, para la que cabe no reclamar demoras. Es un empeño este de identificación terrestre, el cual consideramos que será una de las grandes contribuciones a la paz, pacificación y salud urbana; que sabemos —sobradamente— cómo está en las cotas más altas de apremio.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- RAHN, P. H.: *Engineering geology: an environmental approach*. Edit. Elsevier. 1986.  
FINKL, Ch. W.: *The encyclopedia of applied geology*. Edit. Van Nostrand Reinhold Company. 1984.

PRECIO DEL NUMERO:

España, 1.500 ptas. Extranjero, 1.600 ptas.

DIRECCION:

Palacio Conde de Toreno

Plaza de Porlier, n.º 9-1.º

Teléfs.: 521 17 60 - 521 64 54

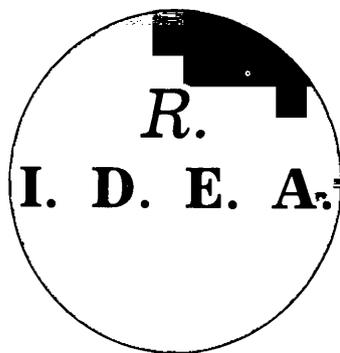
33003-Oviedo



CONSEJERIA DE EDUCACION, CULTURA,  
DEPORTES Y JUVENTUD

*Real* INSTITUTO DE ESTUDIOS ASTURIANOS

(Consejo Superior de Investigaciones Científicas - C. S. I. C.)



Bol. Cien. Nat. R. I. D. E. A. - 1992 (Publicado en 1993)