

Estudio paleontológico en las cuencas terciarias de Galicia

N. LOPEZ-MARTINEZ, M. T. FERNANDEZ MARRON,
P. PELAEZ-CAMPOMANES y A. DE LA PEÑA ZARZUELO

Depto. y UEI Paleontología, Fac. C. Geológicas; Inst. Geología Económica CSIC. Universidad Complutense. 28040, Madrid.

Resumen: Se ha realizado una prospección paleontológica en nueve cuencas terciarias gallegas, con el fin de precisar su edad y condiciones paleoambientales. Presentamos los resultados obtenidos en base a hallazgos de micromamíferos, grandes mamíferos, peces, macrorestos vegetales y moluscos en las cuencas de As Pontes (A Coruña) y Roupár (Lugo). Las arcillas de los niveles inferiores de As Pontes contienen roedores, cuya edad corresponde al principio del Oligoceno superior (MP 25-26). Los lignitos inferiores han proporcionado un Antracotérido que probablemente corresponde también al Oligoceno. Las plantas de los niveles superiores pueden ser del Oligoceno o del Mioceno inferior. Las condiciones climáticas, siempre tropicales, debieron variar de áridas a húmedas. En las arcillas inferiores hay peces y moluscos tanto dulceacuícolas como eurihalinos, y moluscos marinos litorales. Se apoyan con estos datos las hipótesis de contemporaneidad entre las cuencas de As Pontes y Roupár, y su carácter parálico.

Palabras clave: Terciario, Galicia, Paleontología, Micromamíferos, grandes Mamíferos, Peces, Plantas, Moluscos, Biocronología, Paleoambiente.

Abstract: Paleontological prospections have been made in 9 tertiary basins from Galicia (NW Spain), in order to get information about their age and paleoenvironmental conditions. Here we present the results obtained on the basis of fossil micromammals, large mammals, fishes, plants and molluscs in two basins, As Pontes (A Coruña province) and Roupár (Lugo province). The lower clay beds from the As Pontes succession contain rodents indicating the beginning of the Late Oligocene (zones MP 25-26). The lower lignite levels provide a large Anthracotherid mammal, probably of Oligocene age. Plants from the upper levels may correspond to the Oligocene or to the Early Miocene. Climatic conditions, evenly tropical, seem to have changed from arid to humid. The lower clays contain fishes and molluscs, of both freshwater and euryhaline type, and marine littoral molluscs. These data support the hypothesis of the contemporaneity between the As Pontes and Roupár basins, and their paralic conditions.

Key words: Tertiary, Galicia (NW Spain), Paleontology, Micromammals, large Mammals, Fishes, Plants, Molluscs, Biochronology, Paleoenvironment.

López-Martínez, N., Fernández Marrón, M.T., Peláez-Campomanes, P. y Peña Zarzuelo, A. de la (1993): Estudio paleontológico en las cuencas terciarias de Galicia. *Rev. Soc. Geol. de España*, 6: 19 - 28.

El problema de la edad de las cuencas terciarias de Galicia (Fig. 1) no ha sido todavía resuelto (Martín Serrano, 1982; Bacelar y col., 1988; 1992; Baltuille y col., 1990, 1992). Las dataciones existentes en base al polen son todavía tentativas. Para su confirmación se habían realizado muestreos de prospección de micromamíferos en proyectos anteriores del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), que no dieron resultado. Las malas condiciones de afloramiento y de conservación de fósiles hacen poco probable encontrar restos, si no es gracias a una labor continua de observación como la realizada por la Empresa Nacional de Electricidad S.A. (ENDESA) en la mina de As Pontes, que lamentablemente no se lleva a cabo en otras cuencas.

El proyecto del Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) de Mapa Neotectónico y Sismotectóni-

co de España ha realizado en Galicia un nuevo esfuerzo de muestreo excepcional, que ha proporcionado algunos restos de micromamíferos. Los resultados presentados en este trabajo permiten la datación relativa de los niveles inferiores de la cuenca de As Pontes y se completan con el estudio de otros restos (grandes mamíferos, peces, plantas y moluscos de diferentes niveles de la cuenca de As Pontes, y moluscos de la vecina cuenca de Roupár, fig. 1), que contribuyen a la datación de las cuencas gallegas y tienen interés paleoambiental.

Antecedentes

Las cuencas terciarias gallegas han sido consideradas tradicionalmente de edad neógena en base a crite-

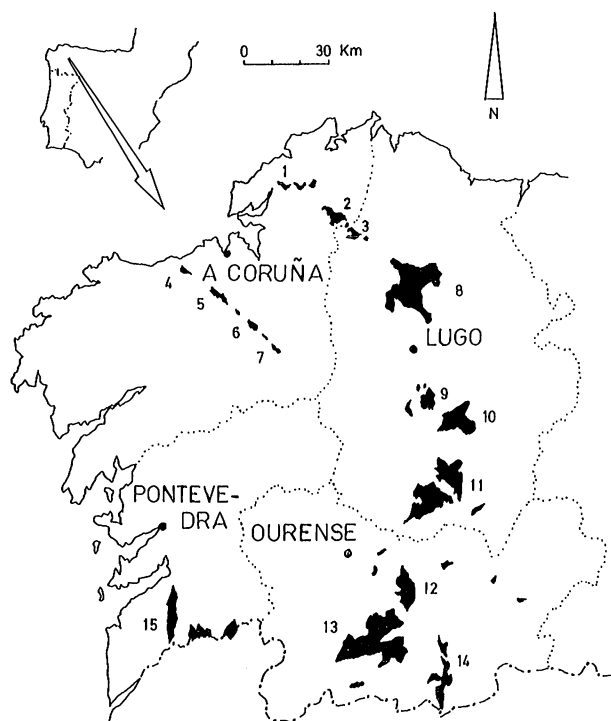


Figura 1.- Localización de las cuencas terciarias gallegas. 1.-Pedroso; 2.-As Pontes; 3.-Roupar; 4.-Lendo; 5.-Meirama; 6.-Xanceda; 7.-Boimorto; 8.-Vilalba; 9.-Páramo; 10.-Sarria; 11.- Monforte de Lemos; 12.-Maceda; 13.-Xinzo da Limia; 14.-Verín; 15.-Tuy.

rios geomorfológicos (Birot y Solé, 1954). Se han supuesto subcontemporáneas de las vecinas cuencas del Bierzo y del Duero, única que poseía datos paleontológicos que indicaban edades del Mioceno medio al superior. La presencia de lignitos y caolín en ciertas cuencas gallegas y su ausencia en otras, en el Bierzo y en el Duero, se explicaba por una diferenciación climática en el seno de la región gallega (Birot y Solé, 1954).

Médus (1965) y Nonn (1966) aportan por vez primera datos paleontológicos del Terciario de Galicia. En las cuencas de Roupar y As Pontes (=Puentes de García Rodríguez), hallazgos de gasterópodos, y en As Pontes, Laracha, Cantallarana(=Pedroso), Boimorto, Meirama, Budiño y Tuy, datos de polen (Fig.1). Los gasterópodos y algunas muestras de polen fueron referidas al Oligoceno-Mioceno inferior (margas verdes con atapulgita de Roupar y As Pontes), concretamente al Aquitaniense. Los lignitos se atribuyeron al Mioceno medio-superior y al Plioceno. De nuevo se acudió al criterio de diferenciación climática para explicar la existencia de condiciones más húmedas en la Galicia Occidental (con lignitos y caolín) que en la Oriental y región Mediterránea en la misma época neógena.

Nuevos datos paleobotánicos fueron publicados por Menéndez Amor (1975) de la cuenca de As Pontes (polen y frutos fósiles). La autora señala la existencia de una contradicción entre la edad deducida con el polen (Mioceno inferior) y la de los frutos (Pleistoceno). La atribución tentativa de la mayoría de los frutos a especies actuales podría haber confundido la datación. Los géneros citados (*Magnolia*, *Eriophorum*, *Potamogeton*, *Nymphaea*, etc.) son compatibles con una edad

miocena. A pesar de reconocer diferencias climáticas y estructurales entre las cuencas gallegas, Nonn (1966) no duda de su contemporaneidad. Tampoco la ponen en duda Brell, 1975; Brell y Doval, 1979, en su estudio estratigráfico y mineralógico de las arcillas de las cuencas gallegas, donde se proponen correlaciones detalladas y un modelo de sucesión paleoclimática (biorexistasia), siempre dentro del supuesto de contemporaneidad.

Estas correlaciones fueron puestas en duda por Martín Serrano (1979, 1982), quien propone diferenciar con criterios mineralógicos dos ciclos bio-rexistásicos. Al más antiguo corresponderían las cuencas ligníferas (As Pontes, Laracha, Meirama, Tuy, etc.) a las que atribuye una edad Paleoceno o Eoceno inferior, señalando la contradicción con las dataciones paleobotánicas. En el ciclo más reciente sitúa Roupar, Sarria, Maceda, Monforte, etc. que se habrían formado en el Neógeno, bajo climas de mayor aridez.

Posteriormente se han realizado estudios en varias cuencas (Olmo, 1985; Araujo y col., 1988; Bacelar y col., 1988, 1992; Santanach y col., 1988) sin nuevos datos cronológicos, pero estableciendo relaciones genéticas y tectónicas entre algunas de ellas. Por un lado, Monforte-Maceda-Quiroga (Olmo, 1985) con desarrollo de facies de borde, individualizadas e independientes, ordenadas NNE-SSW. Por otro, las alineadas en dos corredores estructurales orientados NW-SE: Pedroso-As Pontes-Roupar, y Lendo-Meirama-Boimil. Estas relaciones entre cuencas no concuerdan con las agrupaciones basadas en criterios mineralógicos, en contradicción con la hipótesis anteriormente citada.

Recientes datos biocronológicos calificados de tentativos basados en polen son aportados por Baltuille y col. (1990, 1992). Según las dataciones de estos autores, las cuencas de Meirama (sucesión completa), As Pontes (parte inferior), Boimorto y Orros serían de edad más antigua (Oligoceno superior-Mioceno inferior) que la de Xinzo da Limia, de edad Mioceno medio (corregida en 1992, erróneamente datada en 1990 como Plioceno-Pleistoceno inferior).

Métodos

Tres campañas de muestreo fueron llevadas a cabo en los años 1988, 89 y 90 destinadas a la búsqueda de micromamíferos. En 1988 se realizó un muestreo de prueba de todas las facies favorables que proporcionaron algún indicio de poder conservar restos de microvertebrados. Se recogieron 875 kg de sedimento de 19 muestras en 6 cuencas (As Pontes, Roupar, Lendo, Meirama, Maceda y Tuy) de las 9 visitadas, así como 3 muestras de la cuenca del Bierzo. Las muestras fueron transportadas al laboratorio de la Universidad de Madrid, y tratadas con técnicas de lavado-tamizado, combustión, calcinación, ataque-ácido, y oxidación, finalizando con la selección al microscopio del residuo concentrado (tría).

Tres de las muestras de As Pontes y Tuy proporcionaron restos de microvertebrados, aunque muy pobres, y fueron seleccionadas para su futuro muestreo intensivo, que requiere una mayor infraestructura. En 1989 se

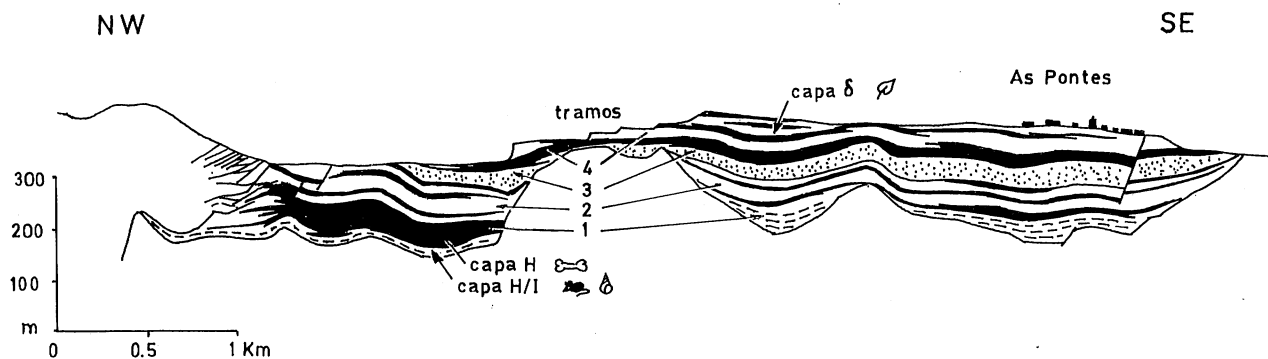


Figura 2.- Posición de las muestras fosilíferas de la Mina de As Pontes. 1) nivel inferior de arcillas verdes H/I con cf. *Issiodoromys minor*, inmediatamente subyacente al nivel de carbón H con Anthracotheridae. 2) nivel superior de arcillas carbonososas de la capa delta, con macrorestos vegetales. Tomado de Bacelar y col., 1988.

recogieron 3.500 kg de sedimento de estas localidades, y se visitaron otras (Roupar 2 y Pedroso) que también se muestrearon. El sedimento fué secado a cubierto, en un local de fundición proporcionado por ENDESA, cuyo departamento de Geología de la Mina de As Pontes apoyó y colaborará eficazmente en todo el proyecto con excelentes iniciativas y resultados.

En 1990 se realizó en la región la campaña de lavado-tamizado con equipo móvil: bombas, mangueras y tamices. El sedimento concentrado, unos 250 kg, fué transportado a Madrid y reducido con ataque ácido débil, separación magnética y flotación por líquido pesado (politungstato de sodio).

Al mismo tiempo se recogieron muestras de macrorestos vegetales, de moluscos, y de documentos sobre los hallazgos de fósiles de ENDESA que permanecían inéditos y sin interpretar. La conservación de los escasos micromamíferos hallados es muy deficiente, por encontrarse el marfil dentario corroído o ausente. El esmalte está mejor conservado, lo que es frecuente en lignitos, y se interpreta como consecuencia de un medio de sedimentación extremadamente reductor. Un pH fuertemente básico ha sido invocado en ocasiones para explicar esta conservación diferencial, pero no parece ser el caso en As Pontes, ni en la mayoría de las cuencas gallegas, situadas en país silíceo; ni en los lignitos, formados por depósitos húmicos generalmente muy ácidos.

Resultados

Los datos más significativos desde el punto de vista biocronológico son los restos de micromamíferos. Los grandes mamíferos y macrorestos de plantas completan las dataciones. A estos datos se añaden los peces y los moluscos, que proporcionan información paleoambiental y paleogeográfica adicional.

La estratigrafía de la cuenca de As Pontes está descrita por Bacelar y col. (1988, 1992) (Fig.2). La capa H/I de arcillas verdes con micromamíferos y la capa H de lignito con el resto de mamífero grande corresponden al tramo 1, mientras que la capa δ de arcillas marrones con plantas corresponde al tramo 4.

Micromamíferos

En la cuenca de As Pontes, los niveles inferiores de

la cubeta NW han proporcionado numerosos restos muy fragmentados de roedores en el nivel de arcillas verdes denominado H/I. Dos especies han podido ser reconocidas:

*cf. *Issiodoromys minor* (Schlosser, 1884) es la más abundante, representada por unos 60 fragmentos de esmalte dentario correspondientes a las murallas, sinclinales y senos de los molares (fig. 3A). El tamaño, el grosor del esmalte, el grado de desarrollo de los senos, la curvatura y la hipsodoncia elevada, caracterizan estos restos como pertenecientes a un roedor *Theridomyidae* muy evolucionado, similar a los *Issiodoromys* del Oligoceno superior (o medio-superior, según autores).

La talla coincide estrechamente con *Issiodoromys minor* de Carrascosa del Campo (Cuenca; Lacomba y col., 1987), yacimiento situado en la zona T de Alvarez y col., 1987 (base del Oligoceno superior). La población española es de talla algo más pequeña que las de las numerosas poblaciones francesas y alemanas de este período.

*? *Eomyidae indet.* está representado por un solo resto de molar superior que conserva la pared proximal, el protocono y el hipocono con algo de marfil (Fig.3B). El grosor de su esmalte le confiere un aspecto netamente primitivo. Su talla estaría comprendida entre las de *Eomys huerzeleri* y *E. gigas*, aunque parece más hipsodonto, y no se descarta su pertenencia a otra

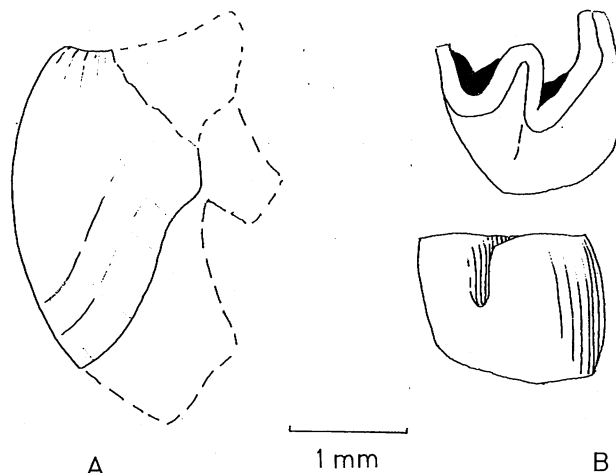


Figura 3.- Micromamíferos de As Pontes, nivel H/I: A) cf. *Issiodoromys minor* (Schlosser, 1884), fragmento de M1-2 sup. derecha, vista anterior. B) ? *Eomyidae indet.*, fragmento de M1-2 sup. derecha, vistas oclusal y lingual.

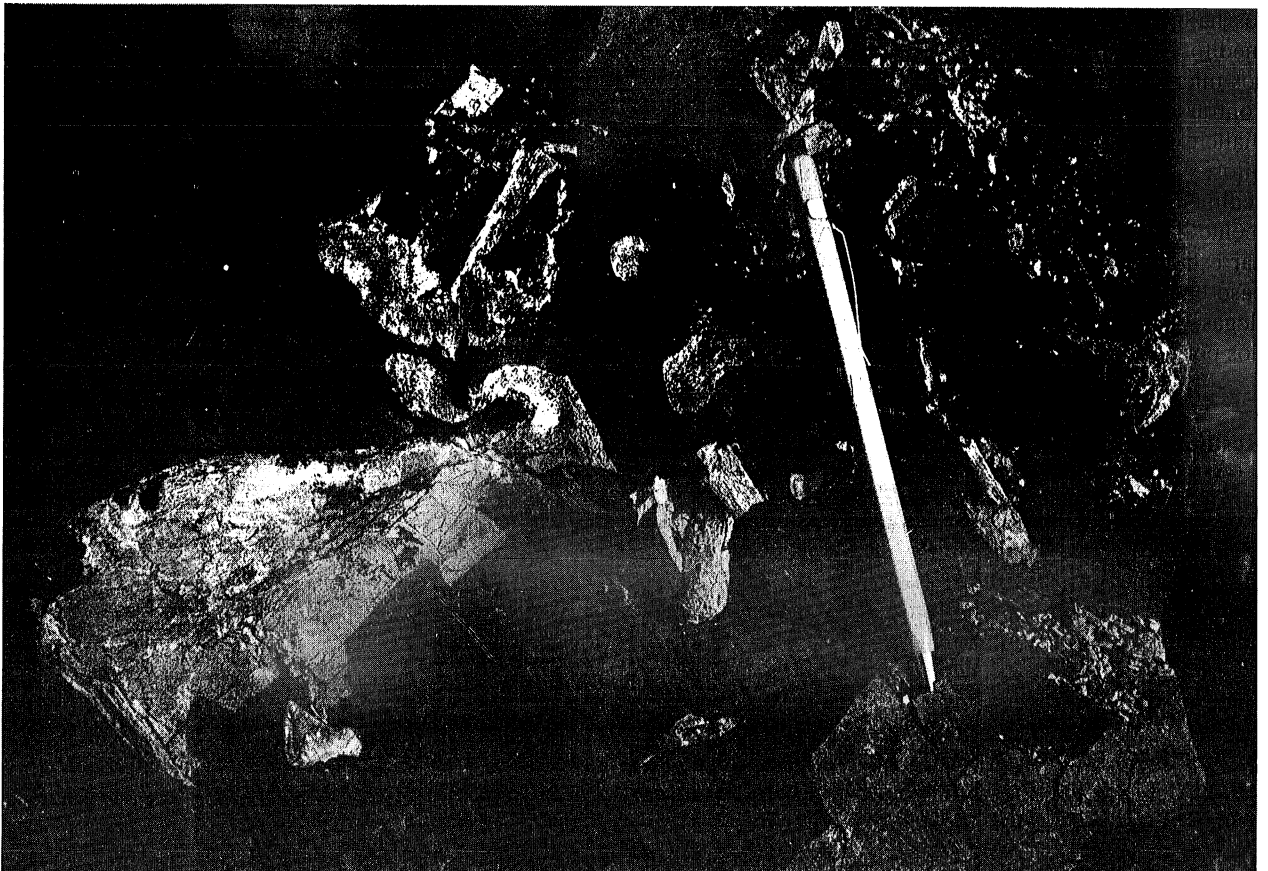
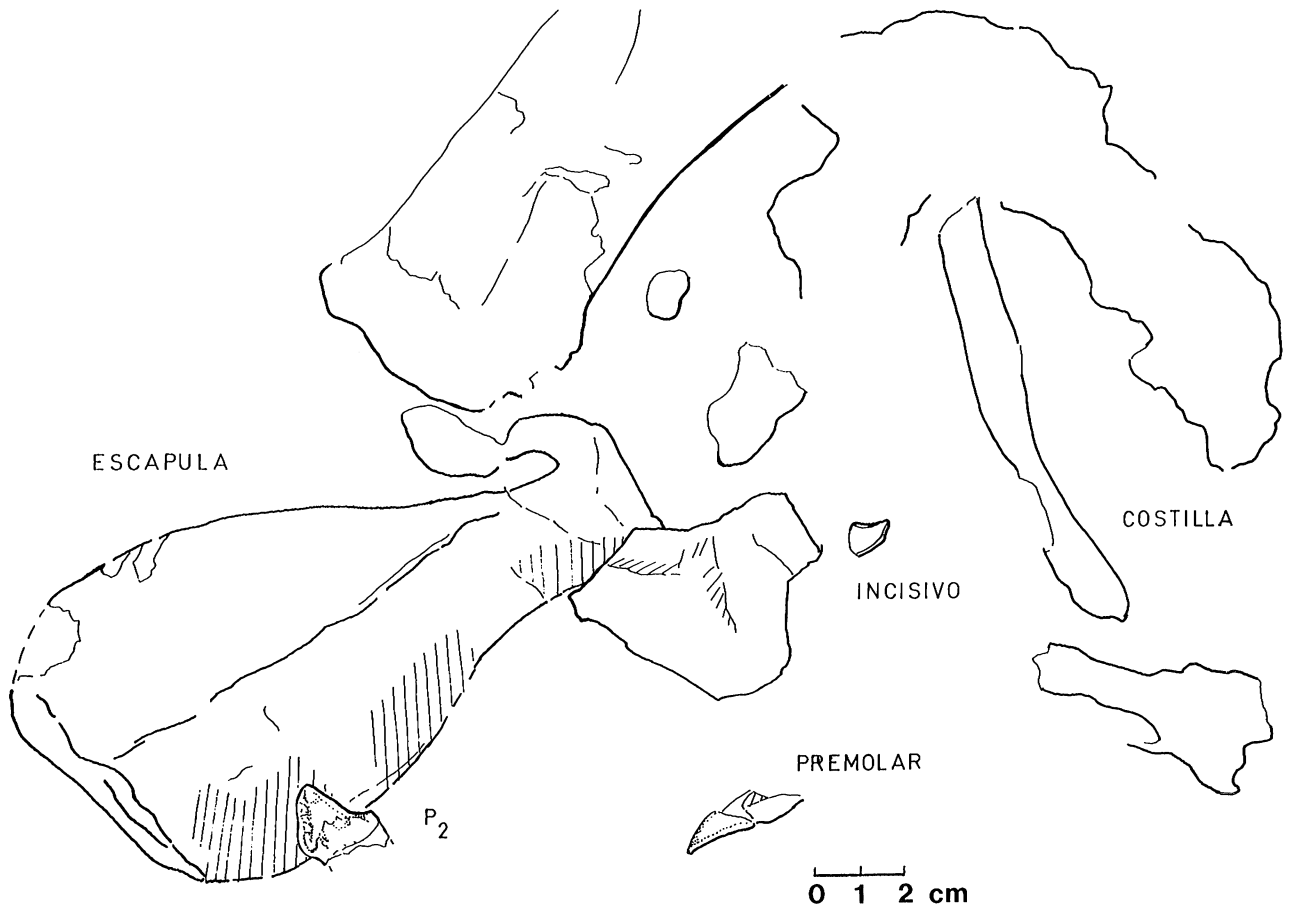


Figura 4.- *Anthracotheriidae* indet. de la mina de As Pontes, niveles de carbón inferiores (capa H). Arriba, interpretación a partir de la fotografía de ENDESA, abajo. Identificación de J.MORALES del Museo Nacional de C.Naturales de Madrid (CSIC). P₂ es el segundo premolar cortante característico de los Antracotéridos.

familia de roedores, dada la precariedad del resto.

Las faunas con Teridómidos hipsodontos como los registrados en As Pontes H/I, son típicas del principio del Oligoceno superior europeo (zonas MP 25-26, Schmidt-Kittler, 1987) correlacionadas *grosso modo* con el principio del Chattienense. La pertenencia de roedores tan hipsodontos al Paleoceno o al Eoceno puede ser descartada con alta probabilidad.

Macromamíferos.

En la capa de lignito H de los niveles inferiores (tramo 1) de la serie de As Pontes, en su cubeta NW, los técnicos de ENDESA descubrieron, hace unos nueve años, restos esqueléticos de un mamífero de gran talla, correspondientes probablemente a un mismo individuo. La extracción y transporte del hallazgo no se hicieron con las técnicas adecuadas, y el resto quedó reducido a un incisivo inferior y un fragmento de premolar. Las fotografías que los técnicos de ENDESA realizaron en el momento del descubrimiento han permitido a J. Morales, del Museo Nacional de CC. Naturales de Madrid, identificar tentativamente el ejemplar:

**Anthracotheriidae* indet., representado por una escápula bien conservada, algunos fragmentos de cráneo, una costilla, huesos largos y dientes aislados (un incisivo y dos premolares). En la Figura 4 se muestran los restos tal como aparecieron y su interpretación. La morfología triangular y cortante del premolar más completo, con una alineación oblicua de pequeños tubérculos en su cara lingual, caracteriza a esta familia.

Los Antracotéridos constituyen una familia de Artiodáctilos Suiformes típica de los yacimientos de lignito del Oligoceno y Mioceno inferior, aunque existe algún resto escaso ya en el Eoceno superior. Su máxima abundancia y diversidad se encuentra en el Oligoceno inferior y principios del superior (zonas MP 21 a 25). En el Oligoceno terminal y Mioceno inferior hay menor número de especies, pero sus individuos son muy frecuentes en los yacimientos de lignito.

La talla media del Antracotérido de As Pontes se asemeja a la de *Elomeryx porcinus*, *E. borbonicus* o *Anthracotherium cuvieri*. Se aleja tanto de los pequeños *E. crispus* como de los grandes *Anthracotherium magnus*, *A. bumbachensis*, *A. valdensis* y de *Brachiodus onoides* del Mioceno inferior. Su talla coincide también con *Elomeryx crispus* del Eoceno superior, pero las asociaciones de esta época están sobre todo formadas por Perisodáctilos, por lo que es poco probable el hallazgo de un Artiodáctilo aislado.

El Antracotérido de As Pontes indicaría por tanto, probablemente una edad Oligoceno, congruente con la precisada en base a los micromamíferos.

Macrorestos vegetales.

Los restos recogidos proceden de la capa Delta (PRG δ) de los niveles superiores (tramo 4) de la serie de As Pontes. Se han podido determinar un escaso número de ellos, por haber sufrido durante su almacena-

miento un considerable deterioro y pérdida de muchos ejemplares.

La capa muestreada presentaba una base más rica en lignito y restos vegetales, muy degradados, que podría corresponder a un episodio de acumulación fitógena; el resto de la capa δ está formada por arcillas oscuras compactas con restos vegetales muy bien conservados pero aislados entre sí.

Los restos determinados (Figura 5) corresponden a:

* Filicales: *Goniopteris styriaca* Ung., (Fig.5.1-2), helecho higrófilo cuyos representantes actuales son de distribución tropical. En Europa es frecuente en floras paleógenas y miocenas de ambientes pantanosos. Knobloch & Kvacek en 1976 crean para estos restos de nerviación goniopteridea una nueva combinación taxonómica, *Pronephrium styriacum* (Ung.) Knob. & Kv.

* Coníferas: *Pinacea* indet. (rama) y ?*Abies* (piñón)

* Salicáceas: *Salix angusta* Al.Br. (Fig.5.4)

* Fagáceas: *Dryophyllum* sp., forma frecuente en el Paleógeno europeo.

* Miricáceas: *Myrica lignitum* (Ung.) Sap. (Fig.5.3). Esta especie ha sido agrupada por Arenes y Depape (1956) junto con *M. hakeaefolia*, *M. haeringiana*, *M. acuminata*, *M. longifolia* y *M. saportana* dentro de una sola especie denominada *M. arenesi* por Depape y Brice (1965). Sin embargo, en nuestra opinión, a pesar del polimorfismo de las especies del género *Myrica*, la especie *M. lignitum* es muy característica de niveles oligo-miocénicos de Europa Central y reconocida como especie diferenciada por numerosos autores (Ferguson, 1971; Knobloch & Kvacek, 1976, 1981)

Otros restos atribuibles a diferentes especies de *Myrica* completan el registro de Miricáceas, que es una de las familias más abundantemente representadas en la muestra.

* Lauráceas: *Laurophyllum* sp. y *Daphnogene bilinica* (Ung.) Kv. & Knob. (Fig.5.5). Son elementos termófilos de bosques húmedos subtropicales. Junto con las Miricáceas son las más frecuentes en la muestra.

* Anacardiáceas: *Rhus* sp. (Fig.5.6)

* Un resto de hoja quinquelobulada, que podría corresponder a ?*Aralia* o a varios foliolos de hoja compuesta imparipinnada cf. ?*Carya*.

Se observan numerosas hojas paralelinervias de Monocotiledóneas que podrían corresponder a Palmáceas, pero tan fragmentadas que son de difícil atribución a nivel genérico e incluso supragenérico.

En una muestra correspondiente a una colección conservada en ENDESA, se identificaron cf. *Podocarpus* y *Ailanthus* sp., que no han aparecido en el nuevo muestreo. El primer género, aunque habitual en yacimientos terciarios europeos, puede ser confundido con algunas hojas de Salicáceas que no presenten claros los nervios secundarios, camptodromos respecto al nervio central marcado. El género *Ailanthus* (Simarubácea), propio de la laurisilva asiática actual, parece correctamente identificado en la primera muestra, aunque no se registre en la segunda. Este género aparece en Europa desde el Eoceno.

Las especies determinadas tienen una amplia distribución durante todo el Paleógeno y Neógeno, aunque la fitoasociación parece indicar una edad Oligoceno o

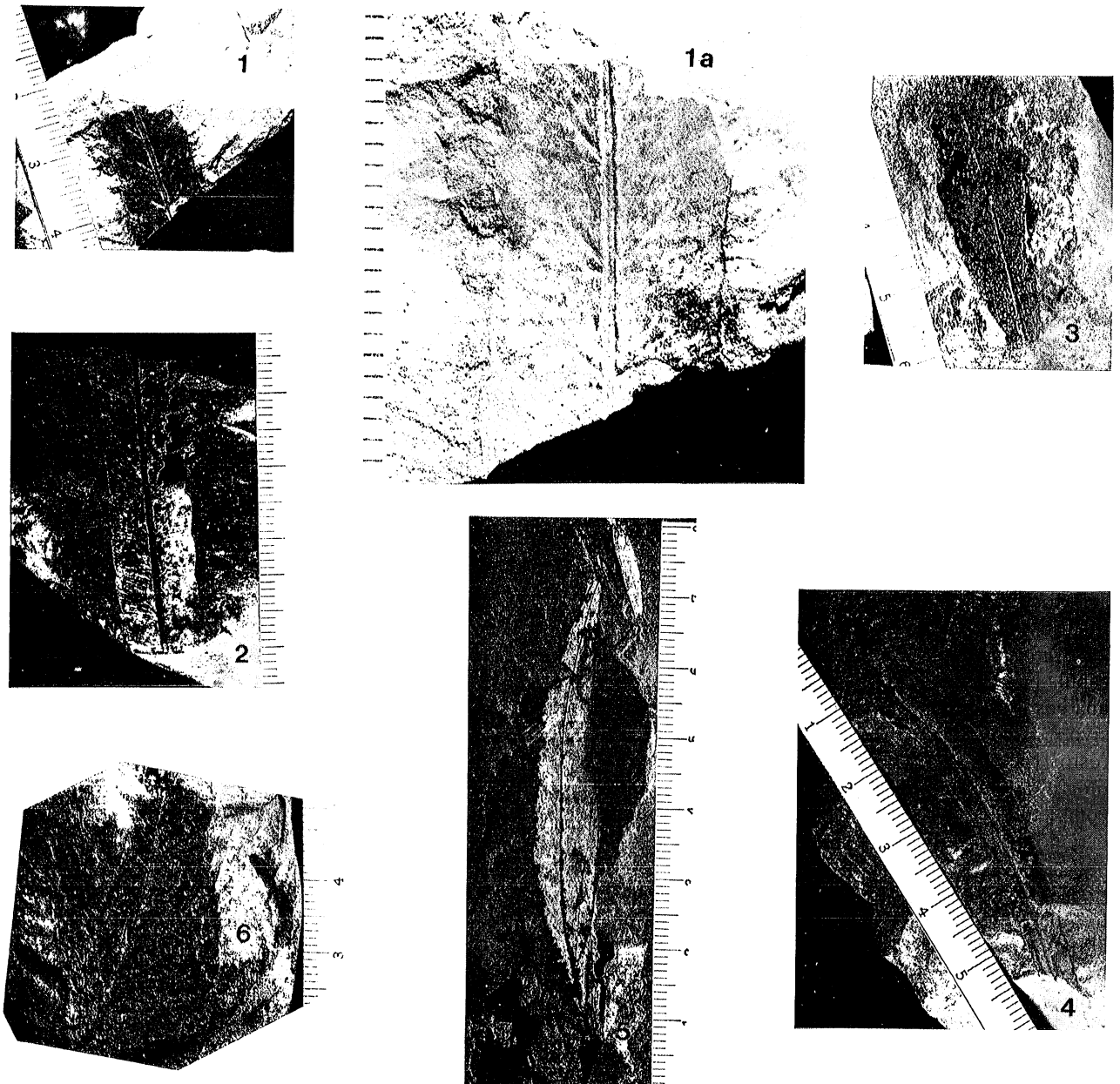


Figura 5.- Macrorestos vegetales. Todos los ejemplares proceden de la capa Delta de la serie de As Pontes, y se encuentran depositados en las colecciones del Dep.de Paleontología de la Universidad Complutense de Madrid: 1, 1a y 2.- *Goniopteris stitiaca* Ung. (= *Pronephrium stitiacum* (Ung.) Knobl. & Kv.). 3.- *Myrica lignitum* (Ung.) Sap. 4.- *Salix* sp. 5.- *Daphogene bilinica* (Ung.) Kv. & Knobl. 6.- *Rhus* sp.

Mioceno inferior. Una flora similar se encuentra p.ej. en los yacimientos españoles de Tárrega y Cervera (Oligoceno), y en Aix, Armissan, Puy de Mur (Francia), Murnerweiher (Checoslovaquia), Ipolytarnok (Hungría) etc. (Bataller y Depape, 1950; Depape y Brice, 1965; Fernández Marrón, 1971; Knobloch y Kváček, 1976; Hably, 1983).

Aunque no se han realizado análisis polínicos en nuestro estudio, los datos proporcionados por Menéndez Amor (1975) junto con los de Médus (1965) contribuyen a situar la edad de los lignitos de los niveles superiores de As Pontes en el Oligoceno superior o el Mioceno inferior. La presencia de numerosos *Tricolporopollenites* y *Tricolpopollenites* y la ausencia de *Normapollenites* excluyen la posibilidad de una edad Paleoceno o Eoceno como sugería Martín Serrano (1979, 1982).

Peces.

El nivel H/I muestreado en 1989 proporcionó un diente faríngeo de un *Cyprinidae* indet. (peces de agua dulce del hemisferio norte), así como un resto dentario de cocodrilo.

En la muestra de 1988 fueron más abundantes los restos ictiológicos, representados por diversos fragmentos de radios de aletas, y huesos con articulaciones ornamentadas similares a las que presentan los huesos preoperculares y lacrimales de ciertas familias de *Perciformes*. Un fragmento de hueso articular que conservaba la faceta de conexión al hueso cuadrado puede ser atribuido con certeza a un *Perciforme*.

El orden de los *Perciformes* es uno de los más generalistas, con representantes en medios tanto marinos

como continentales, de aguas frías y cálidas, y con especies de gran tolerancia a cambios de salinidad.

Moluscos.

En las arcillas verdes inferiores de la cuenca de As Pontes se encuentra una rica asociación de *Hydrobia* sp. que a techo de la capa H/I llega a concentrarse formando una biocalcirudita. La capa muestreada en su centro ha proporcionado restos de *Planorbarius* sp. y de *Lymnaea* sp. asociadas a *Hydrobia* sp. Las identificaciones han sido realizadas por el Dr. A. González, de la Universidad de Salamanca.

La cuenca de Roupár ha proporcionado también niveles de arcillas verdes ricos en *Hydrobia* sp. (muestra ROU 1). Geólogos de ENDESA han hallado asimismo un yacimiento de grandes gasterópodos del género *Potamides* en otro lugar de la cuenca de Roupár. Este nuevo afloramiento fué visitado y muestreado en 1989 (muestra ROU 2). En la Figura 6 puede observarse un aspecto de la concentración de *Potamides* en este punto, que aflora en una extensión de apenas 2 metros. La especie ha sido identificada como *P. lamarcki* (Brongniart). El lavado-tamizado de la muestra ha proporcionado asimismo restos de *Hydrobia* sp. y de un Bivalvo muy abundante correspondiente a un Máctrido (*Maetra* sp.). La búsqueda de ostrácodos y foraminíferos en es-

te nivel por el equipo de la Universidad de Salamanca ha dado resultados negativos.

El hallazgo de gasterópodos y bivalvos en Galicia ya había sido señalado por Nonn (1966), que identificó *Potamides*, *Hydrobia* y *Sphaerium* en las arcillas verdes inferiores de la cuenca de As Pontes, y *Bythinia*, *Cyclostoma* (= *Pomatias*) y *Melanopsis* en las arcillas verdes de la cuenca de Roupár. En el Museo de Lugo se conserva asimismo una muestra de *Potamides* de gran tamaño procedentes del fondo de un pozo de 15 m de profundidad en Xermade (Lugo) (Fig.7), a unos 7 km al Sur del nivel que aflora en Roupár, y fuera de los límites actuales de la cuenca terciaria, indicando la extensión mayor que debieron tener estos depósitos antes de su tectonización y fragmentación.

En nuestros muestreos no hemos hallado en la cuenca de As Pontes *Potamides* ni otros moluscos citados por Nonn, pero ya hemos visto frecuentes casos de hallazgos distintos en muestreos repetidos. Es también frecuente prospectar sin éxito en capas sin embargo fértiles, como ha ocurrido con otras campañas del IGME de búsqueda de microfósiles en Galicia. Por la dificultad de conservación y de observación de restos fósiles en el Terciario de Galicia, es poco fiable concluir sobre ausencias de registro.

¹ Dato amablemente comunicado por A. Goy y J.C. Gutiérrez Marco, del Departamento-UEI de Paleontología, (UCM-CSIC) Madrid.

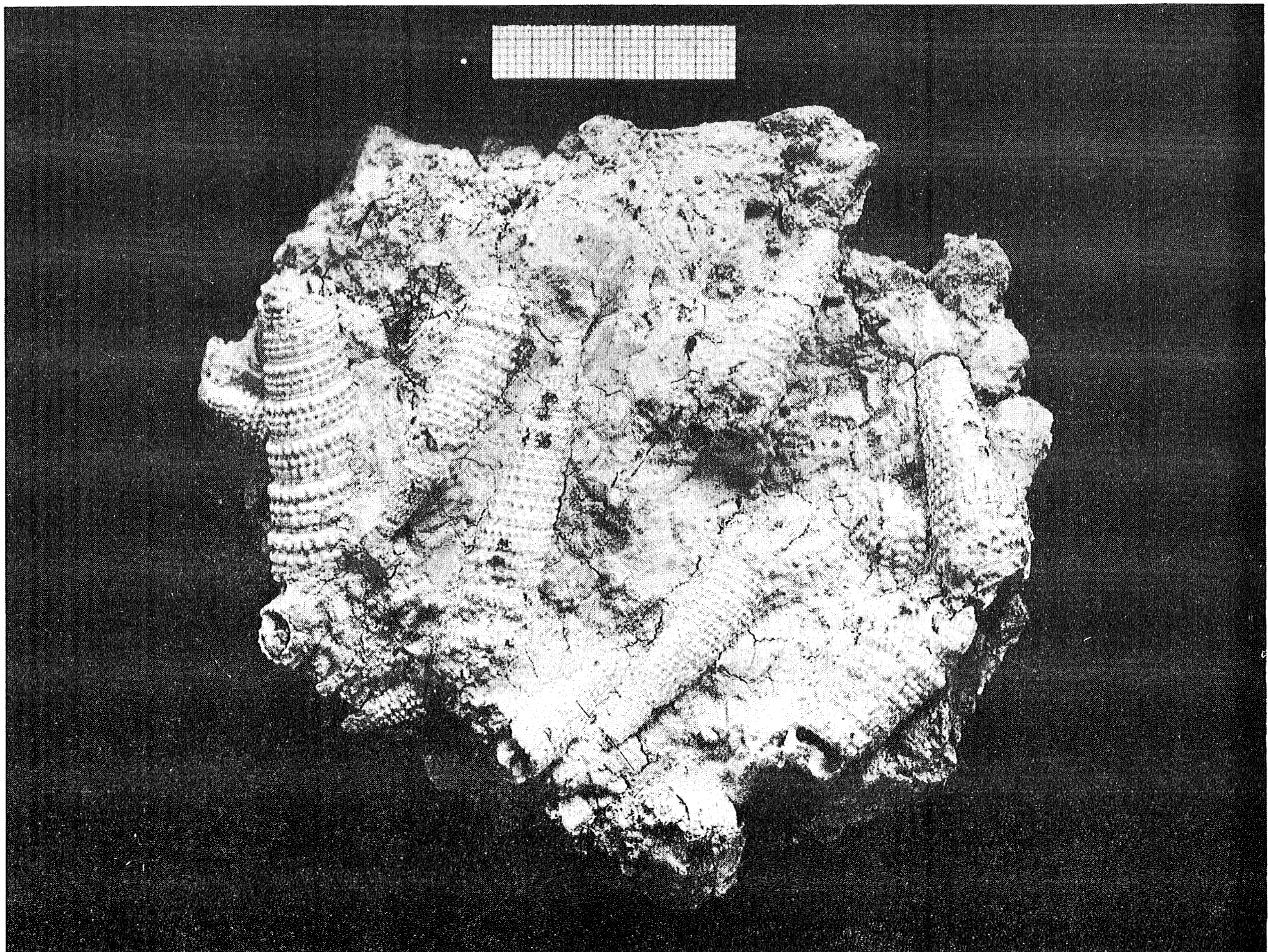


Figura 6.- Muestra de mano con *Potamides lamarcki* (BROGNIART) de Roupár (ROU 2). Obsérvese la orientación bimodal de las conchas y su abundancia. Identificación y observaciones de A.GONZALEZ DELGADO, de la Universidad de Salamanca.

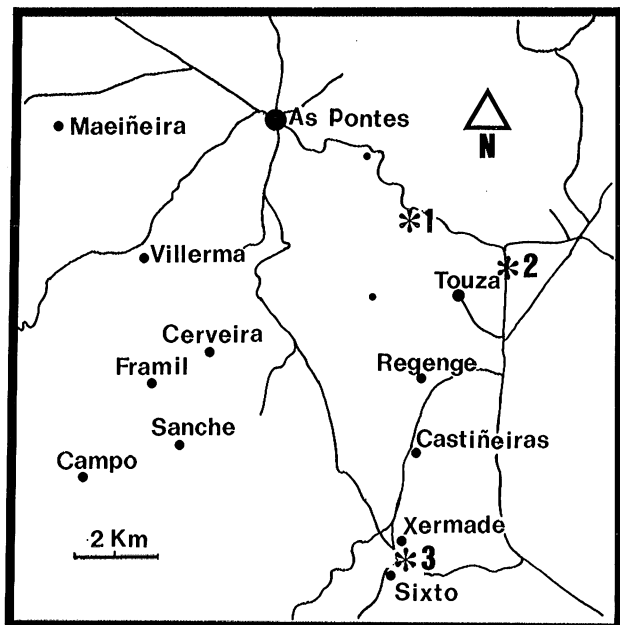


Figura 7.- Situación de las muestras con moluscos de Roupar (1 y 2) y Xermade: 1) ROU 2 con *Potamides*, *Maetra* e *Hydrobia*; 2) ROU 1 con *Hydrobia*; 3) Xermade, *Potamides* en arcillas de un pozo a 15 m de profundidad (Museo de Lugo).

Los *Potamides* de Roupar son de mayor tamaño que los hallados en el yacimiento de Castrillo del Val (Burgos, cuenca del Duero) por Larrazet (1897), considerados antiguamente oligocenos; actualmente se sitúan en el Neógeno (González y col., 1989).

El hallazgo de *Potamides* en As Pontes fué utilizado por Nonn (1966) como criterio de correlación entre Galicia y Burgos, y como complemento a la datación palinológica de Médus (1965). Aunque no constituya un fósil guía, su hallazgo en Roupar apoya la correlación litoestratigráfica entre las arcillas verdes de As Pontes y las de Roupar, establecida por Nonn (1966), Brell (1975) y otros, en base a la semejanza en la composición mineralógica de las arcillas (atapulgita-sepio-lita). Las relaciones tectónicas entre las cuencas de As Pontes y Roupar (Santanach y col., 1988) hacen asimismo plausible esta correlación.

Los moluscos *Potamides* y *Maetra* son propios de medios marinos y margino-litorales (Fig.8). Una especie actual de *Maetra* existe en estuarios y deltas. *Potamides* se ha citado asimismo en lagos costeros, desembocaduras de ríos y pozos salinos actuales. No se conocen Máctridos ni *Potamides* en cuencas endorreicas; las cuencas continentales actuales donde se citan *Potamides* (Plaziat, 1989 fide Anadón, 1989) son relictos marinos o tienen relación freática con el mar. En Galicia la situación estructural de las cuencas nordoccidentales en corredores abiertos al mar ha sido invocada como criterio de exorreísmo por algunos geólogos, como Maldonado (1977) y Estévez (1977); este último separa cuencas parálicas al W y límnicas al E. Los datos paleontológicos confirmarían esta hipótesis.

Paleoclimatología.

Las arcillas fibrosas de los niveles inferiores de As

Tolerancia a la salinidad

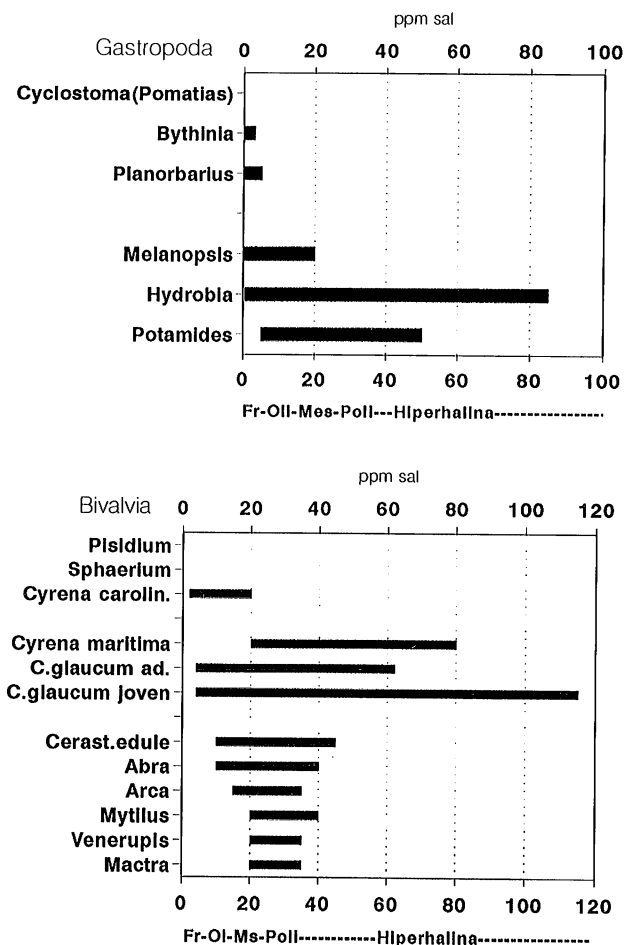


Figura 8.- Rangos de tolerancia a la salinidad de algunos moluscos frecuentes en cuencas costeras y continentales. Arriba, Gasterópodos: los géneros situados en el grupo superior se consideran de agua dulce, con tolerancia a agua oligohalina; los del grupo inferior son especies eurihalinas típicas de medios margino-litorales (Levy, 1989). Abajo, Bivalvos: se incluye un tercer grupo constituido por especies marinas litorales. En As Pontes se han citado *Sphaerium*, *Hydrobia*, *Potamides* (según Nonn, 1966); *Planorbartus*, *Hydrobia* y *Lymnaea* (dulceacufo) en nuestro trabajo. En Roupar, Nonn cita *Bythinia*, *Cyclostoma* y *Melanopsis*; en nuestra localidad ROU 2 registramos *Maetra*, *Hydrobia* y *Potamides*.

Pontes y Roupar indican ambientes confinados y clima árido con predominio de la evaporación (Nonn, 1966; Brell y Doval, 1979). Efectivamente, *Issidoromys minor*, hallado en estos niveles, es un roedor característico de medios áridos y espacios abiertos (desiertos), con rasgos anatómicos bien adaptados a tan extremado ambiente (enormes bullas timpánicas, patas traseras relativamente grandes, dientes extremadamente hipodontos; Lavocat, 1951). Se encuentra generalmente asociado a faunas pobres en especies y con adaptaciones xerófilas, propias de un medio de sabana que parece haberse generalizado en Europa a principios del Oligoceno superior tras una importante regresión marina (crisis de la "Gran Ruptura" de Stehlin; López y Thaler, 1974; Légendre, 1987).

Por el contrario, las arcillas caolínicas asociadas a los lignitos en las cuencas de Meirama y As Pontes in-

dicaban, como hemos visto, un clima cálido y húmedo. La asociación de macrorestos vegetales de As Pontes confirma esta indicación, mostrando numerosos taxones higrófilos y termófilos propios de una laurisilva tropical. El Antracotérido es un Mamífero emparentado con los hipopótamos actuales; sus caracteres sugieren un modo de vida anfibio similar al de estos habitantes de medios ripícolas y climas tropicales húmedos. Por tanto, los lignitos y niveles de caolín superiores podrían corresponder a episodios climáticos húmedos registrados en el Oligoceno superior y en el Mioceno inferior (López-Martínez y col., 1987).

Conclusiones

Respecto a la edad, es posible concluir sólo sobre la cuenca de As Pontes, y tentativamente, respecto a la vecina cuenca de Roupar en base a su posible correlación ecoestratigráfica. En las demás cuencas terciarias gallegas no se han obtenido restos de vertebrados que permitan una datación fiable.

Los datos de la cuenca de As Pontes se encuentran sobre todo en la base (niveles de arcillas verdes) donde la presencia de *cf. Issiodoromys minor* indica el principio del Oligoceno superior (zonas MP 24-25). El Antracotérido del nivel H suprayacente es probablemente Oligoceno. Los lignitos de los niveles superiores (PRG D) con macrorestos vegetales podrían corresponder tanto al Oligoceno como al Mioceno.

Respecto a la paleoclimatología, la asociación de roedores hipsodontos propios de medios áridos se encuentra en las arcillas verdes inferiores de As Pontes, indicadoras de ambientes confinados y clima seco con evaporación predominante. Un episodio generalizado de estas características tiene lugar en Europa al principio del Oligoceno superior. Por el contrario, tanto el Antracotérido de los lignitos suprayacentes, como la fitoasociación de los niveles superiores de As Pontes con arcillas caolínicas indican un medio húmedo y cálido con precipitaciones dominantes. Episodios de clima húmedo con depósitos de lignito tienen lugar en muchos lugares de Europa en el Oligoceno superior y en el Mioceno inferior.

La presencia en As Pontes y Roupar de moluscos margino-litorales de tipo eurihalino como *Potamides*, y marinos tolerantes como *Mactra*, sugieren la interpretación de las cuencas continentales de As Pontes y Roupar como cuencas parálicas en conexión con el mar, al menos de forma esporádica. La posición tectónica había sugerido esta hipótesis anteriormente a otros autores. La existencia a 15 m de profundidad de depósitos fosilíferos con *Potamides* en Xermade, actualmente sin conexión con la cuenca de Roupar, indica que ésta debió ser originalmente más extensa, y que probablemente ha sido tectónicamente fragmentada.

Nuestro agradecimiento a J.Baena (ITGE), y a A.Pérez González (Consejo Superior Investigaciones Científicas), directores del proyecto "Mapa Neotectónico y Sismotectónico de España" del Instituto Tecnológico Geominero de España, que ha hecho posible este estudio.

A los geólogos J.Bacelar, M.Alonso, C.Kaiser y M.Sánchez (EN-DESA), de la Mina de As Pontes, agradecemos su excelente acogida, apoyo y labor científica y técnica. Sin su generosa ayuda seguramente no habríamos encontrado nada.

A M.A.Alvarez Sierra, de la Universidad de Madrid, agradecemos su ayuda en la identificación de los micromamíferos; A.González (Universidad de Salamanca) aportó la identificación de los Moluscos y fructíferas discusiones. J.Morales (Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C.) colaboró activamente en la identificación e interpretación del Antracotérido.

Nuestro sincero agradecimiento a R.Daams, E.de la Peña, I.Pérez, J.Esteban y J.I.Lacomba por su ayuda en la recogida y tratamiento de muestras; a C.Alvarez Ramis, E.Barrón (Univ.Complutense), y a J.Martínez-Salanova (EGEO), por su generoso apoyo.

Bibliografía

- Alvarez Sierra, M.A.; Daams, R.; Lacomba, J.I.; López-Martínez, N. & Sacristán Martín, M.A. (1987): Succession of micromammal faunas in the Oligocene of Spain. *Münchner Geowiss. Abh. A 10*: 43-48
- Anadon, P. (1989): Los lagos salinos interiores (atalásicos) con faunas de afinidad marina del Cenozoico de la Península Ibérica. *Acta Geol. Hispánica 24* (2): 83-102
- Araujo, P., Hernández Enrile, J.L. & Seara, J.R. (1988): Tectónica extensional y estructura de la cuenca de Maceda (Galicia meridional). *Com. Congr. Geol. España 2*: 107-110
- Arenes, & Depape, G. (1956): La flore burdigalienne des Iles Baléares (Majorque) *Rev. Gén. de Botanique 63*: 347-390
- Bacelar, J.; Alonso, M.; Kaiser, C.; Sánchez, M.; Cabrera, L.; Saez, A. & Santanach, P. (1988): La cuenca terciaria de As Pontes (Galicia): su desarrollo asociado a inflexiones contractivas de una falla direccional. *Symp. Cuencas reg. transc. SGE.*, 113-121
- Bacelar, J.; Cabrera, L.; Ferrus, B.; Sáez, A. & Santanach, P. (1992): Control tectónico sobre la acumulación de lignitos de la cuenca terciaria de As Pontes (A Coruña, NW de España). *III Congr. Geol. España, Salamanca, 2*: 227-238
- Baltuille, J.M.; Becker-Platen, J.D.; Benda, L. & Ivanovic Calzaga, Y. (1990): A contribution to the division of the Neogene in Spain using palynological investigations. *Abs. IX Congr. RCMNS Barcelona*: 39-40
- Baltuille, J.M.; Becker-Platen, J.D.; Benda, L. & Ivanovic Calzaga, Y. (1992): A contribution to the subdivision of the Neogene in Spain using palynology. *Newsl. Stratigr. 27* (1/2): 41-57
- Bataller, J.R. & Depape, G. (1950): Flore oligocène de Cervera (Catalogne). *An. Esc. Per. Agric. Serv. Tec. 9*: 5-60
- Biot, P. & Sole, L. (1954): Recherches morphologiques dans le nord-ouest de la Péninsule Ibérique. *Publ. Inst. Geol. Univ. Barcelona. 211*: 1-61
- Brell, J.M. (1975): Aplicación de las correlaciones al estudio del Terciario continental. *Trab. Cong. R. 1º-2º ciclo Correl. Estrat. Adaro*.
- Brell, J.M. & Doval, M. (1979): Relaciones entre los sedimentos neógenos de Galicia y las alteraciones de su substrato. Interpretación paleoclimática. *Acta Geol. Hispánica 14*: 190-194
- Depape, G. & Brice, D. (1965): La flore oligocène de Cervera (Catalogne): données complémentaires. *Ann. Soc. Geol. Nord 85*: 111-119
- Estévez, J (1977): Análisis morfoestructural de Galicia. *Promotora de Recursos Naturales S.A.* Informe inédito.
- Fernández-Marrón, M.T. (1971): Estudio paleoecológico y revisión sistemática de la flora fósil del Oligoceno español. *Publ. Fac. C. Univ. Complutense, Madrid A 152*: 198 pgs.
- Ferguson, D.K. (1971): The miocene flora of Kreuzau, Western Germany. I: Leaf remains. *K. Nederl. Akad. Wet. 60*: 127 pgs.
- González-Delgado, A.; Civis, J.; Valle, M.F.; Sierro, F.J. & Flores, J.A. (1986): Distribución de los foraminíferos, moluscos y ostrácodos en el Neógeno de la Cuenca del Duero. Aspectos más significativos. *Studia Geol. Salmanticensis 22*: 277-291
- Hably, L. (1983): Early Miocene plant fossils from Ipolytarnóc, N. Hungary. *Geol. Hungarica, ser. Paleont. 44/46*: 79-253
- Knobloch, E. & Kvacek, Z. (1976): Miozäne Blätterfloren von Wes-

- trand der Böhmisches Masse. *Rozpr. Ustr. úst. Geol. Budapest* **42**: 130 pgs.
- Knobloch, E. & Kvacek, Z. (1981): Miozäne pflanzenresten aus der Umgebung von Tamsweg (Niedere Tauern). *Acta Univ. Carolin. Geol.* **2**: 95-120
- Lacomba, J.I. & Morales, J. (1987): Los mamíferos del Oligoceno superior de Carrascosa del Campo (prov. Cuenca, España) *Münch. Geowiss. Abh.* **A 10**: 289-300
- Lavocat, R. (1951): Révision de la faune des mammifères oligocènes d'Auvergne et du Velay. *Ed. Sci. Avenir*, 154 pgs.
- Larrazet, M. (1897): Notas estratigráficas y paleontológicas acerca de la provincia de Burgos. *Bol. Mapa Geol. España* **22**: 121-143
- Legendre, S. (1987): Les communautés de mammifères d'Europe occidentale de l'Eocène supérieur et l'Oligocène: structures et milieux. *Münchner Geowiss. Abh.* **A 10**: 301-312
- Levy, A. (1989) Lacs quaternaires sahariens à faunes margino-littorales. *Bull. Soc. géol. France*, **8**, **5** (1): 63-71
- López, N. & Thaler, L. (1974): Sur le plus ancien lagomorphe européen et la grande coupure oligocène de Stehlin. *Paleovertebrata*, **6**: 243-251
- López-Martínez, N.; Agusti, J.; Cabrera, L.; Calvo, J.P.; Civis, J.; Corrochano, A.; Daams, R.; Díaz, M.; Elizaga, E.; Hoyos, M.; Martínez, J.; Morales, J.; Portero, J.M.; Robles, F.; Santisteban, C. & Torres, T. (1987): Approach to the Spanish continental Neogene synthesis and paleoclimatic interpretation. *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.*, **70**: 383-391
- Maldonado, A. (1977): Estudio geológico-geofísico del surco Balduino-Meirama-Boimill. *Tesis Doc. Univ. Politécnica Madrid*.
- Martín Serrano, A. (1979): El conocimiento del lignito y del Terciario en Galicia. Exposición y crítica. *Tecniterrae* **31**: 46-54
- Martín Serrano, A. (1982): El Terciario de Galicia. Significado y posición cronoestratigráfica de sus yacimientos de lignito. *Tecniterrae* **48**: 19-41
- Medus, J. (1965): Contribution palynologique à la connaissance de la flore et la végétation néogène de l'ouest de l'Espagne; étude des sédiments récents de Galicie. *Thèse 3ème cycle Univ. Montpellier*, 91 pgs.
- Menéndez Amor, J. (1975): Análisis paleobotánico de algunas muestras de lignitos procedentes de Puentes de García Rodríguez (La Coruña). *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat. (Geol.)* **73**: 121-124
- Nonn, H. (1966): Les régions côtières de la Galicie (Espagne). *Publ. Fac. Letr. Univ. Strasbourg. Found. Bauling*, **3**: 591 pgs.
- del Olmo, A. (1985): Estudio geológico sedimentario de las cuencas terciario-cuaternarias de Monforte de Lemos, Maceda y Quiroga. *Cuad. Lab. Geol. Laxe* **10**: 83-93
- Santanach, P.; Baltuille, J.M.; Cabrera, L.; Monge, C.; Sáez, A. & Vidal-Romani, J.R. (1988): Cuencas terciarias gallegas relacionadas con corredores de fallas direccionales. *Symp. Cuencas reg. trans. SGE*: 123-133
- Schmidt-Kittler, N. (1987): International Symposium on Mammalian biostratigraphy and paleoecology of the European Paleogene. *Münchner Geowiss. Abh.* **A 10**: 13-19

Recibido el 9 de diciembre de 1992; aceptado el manuscrito
revisado el 2 de junio de 1993