

DISTRIBUCIÓN DE LOS FORAMINÍFEROS, MOLUSCOS Y OSTRÁCODOS EN EL NEÓGENO DE LA CUENCA DEL DUERO. ASPECTOS MÁS SIGNIFICATIVOS**

J. A. GONZÁLEZ DELGADO*, J. CIVIS, M. F. VALLE*
F. J. SIERRO*, J. A. FLORES*

RESUMEN.— El estudio de los Moluscos, Ostrácodos y Foraminíferos en secciones estratigráficas representativas de tres sectores del Neógeno de la Cuenca del Duero (Sector central, Peñafiel-Almazán y Castrillo del Val) permite establecer diferentes asociaciones y poner de manifiesto cambios temporales y espaciales de la misma.

En cuanto a los Gasterópodos contrasta la abundancia de individuos con las pocas especies presentes; en el sector central las formas dominantes corresponden a *Valvata*, *Bithynia* y *Anisus*, en el de Peñafiel-Almazán es muy común *Hydrobia schlosseri* y en Castrillo del Val *Hydrobia*, *Melanopsis laevigata* y *Potamides tricintum*.

Los Ostrácodos están representados fundamentalmente por *Ilyocypris gibba*, *Cyprinotus salinus* y *Cyprideis tuberculata* en el sector central; por taxones diferentes como *Lineocypris* y *Subulacypris* en el área de Peñafiel-Almazán, así como por *Cyprideis torosa* en los Valles de Fuentidueña, planteando problemas cronoestratigráficos. La sustitución de *C. tuberculata* por el gran predominio de *Darwinula* en el aspecto más significativo de Castrillo del Val.

Los cambios en la Ostracofauna van acompañados de la aparición y dominio de Foraminíferos en varias secciones. *Ammonia tepida* aparece dominante en el sector central, mientras que en el sector de Castrillo del Val destaca la asociación de *Nonion granosum* y Miliólidos junto a *C. tuberculata*.

Se presenta un esquema general de la distribución y cambios en las asociaciones en cada sector estudiado así como las implicaciones paleoambientales.

SUMMARY.— The study of Mollusca, Foraminifera and Ostracoda in the stratigraphic sections representative of three sectors of the Neogene of the Duero Basin (Central sector), Peñafiel-Almazán and Castrillo del Val establishes different assemblages and the temporal and spatial changes taking place in them.

* Dpto. de Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad. Salamanca.

** Este trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto N° 1785/82 de la C.A.I.C.Y.T. Asimismo ha sido financiado parcialmente por la Obra Social de la Caja de Ahorros Municipal de Burgos.

Regarding the Gastropoda, the abundance of specimens contrasts with the small number of species present; in the central sector the dominant forms correspond to *Valvata*, *Bithynia* and *Anisus*; in the sector of Peñafiel-Almazán *Hydrobia schlosseri* is extremely common and at Castrillo del Val, *Hydrobia*, *Melanopsis laevigata* and *Potamidetes tricintum*.

The Ostracoda are represented mainly by *Ilyocypris gibba*, *Cyprinotus salinus* and *Cyprideis tuberculata* in the central sector; they are represented by different taxa such as *Lineocypris* and *Subulacypris* in the Peñafiel-Almazán area, and by *Cyprideis torosa* in Los Valles de Fuentidueña, posing problems regarding chronostratigraphy. The replacement of *C. tuberculata* by the great predominance of *Darwinula* is the most salient aspect of Castrillo del Val.

The changes appearing in the Ostracofauna are accompanied by the appearance and predominance of Foraminifera in several sections. *Ammonia tepida* appears as dominant in the central sector whereas in the sector of Castrillo del Val the assemblage of *Nonion granosum* and Miliolids is outstanding, together with *C. tuberculata*.

A general scheme is presented for the distribution and changes in the assemblages found in each sector and the paleoenvironmental implications are discussed.

Palabras clave: Foraminíferos, Moluscos, Ostrácodos, Neógeno continental, Cuenca del Duero.

Key words: Foraminifera, Mollusca, Ostracoda, Continental Neogene, Duero Basin, Spain.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones que se llevan a cabo en el campo de la Paleontología de invertebrados en la Cuenca del Duero han suministrado datos de interés en orden sistemático, paleoecológico y bioestratigráfico.

En las facies idóneas para su localización (CIVIS *et al.*, 1985), los Foraminíferos, Moluscos y Ostrácodos constituyen grupos muy significativos que contribuyen a un mejor conocimiento, tanto temporal como espacial, de las características de la Depresión.

Su estudio, en un elevado número de secciones estratigráficas consideradas representativas de la Cuenca, levantadas y muestreadas en colaboración con el Departamento de Estratigrafía de la Universidad de Salamanca, pone de manifiesto un cambio en las asociaciones a través del tiempo, así como la colonización por determinados grupos (Foraminíferos) que apunta a constituir un carácter generalizable en un determinado momento para un amplio sector. Por otra parte, su presencia supone la existencia de condiciones necesarias para su establecimiento, así como plantea el significado de las mismas.

En el presente trabajo se sintetizan los aspectos más sobresalientes referentes a los grupos señalados, secciones en las que son más significativos, así como un esquema general de los principales acontecimientos.

GASTERÓPODOS

Los Gasterópodos en la Cuenca del Duero suelen encontrarse formando acumulaciones constituídas por un enorme número de individuos, de relativa extensión lateral y escasa potencia (en general, menor de 50 cm.), en sedimentos arcillosos-margosos de colores fundamentalmente oscuros, y en depósitos más calizos, en donde han sido disueltos y es frecuente encontrarlos en estado de molde. El elevado número de individuos de estos horizontes ofrece no obstante bajos índices de diversidad, debido a la presencia de pocas especies; es común que de una a tres especies constituyan el 90% de los individuos de un horizonte, con lo que las condiciones ambientales en las que se desarrollaron debieron de ser bastante restringidas.

El estudio sistemático a nivel específico, actualmente en realización, presenta la dificultad de una escasa bibliografía, amén de la necesidad de una revisión de las especies creadas por ROYO GÓMEZ (1922), confrontando topotipos y utilizando técnicas estadísticas para delimitar diferencias morfológicas válidas. Es por ello por lo que en el presente trabajo hemos preferido señalar los taxones fundamentalmente a nivel genérico.

Por otra parte, las características de conservación, presencia de diferentes estadios de crecimiento y orientación de las conchas y opérculos suelen estar a favor de un escaso transporte, confrontado también por otros grupos como la Ostracofauna, con lo que, junto con los datos sedimentológicos, pueden realizarse interpretaciones ambientales que ayudarán a la reconstrucción paleoecológica y paleogeográfica de la Cuenca.

Hemos observado que las faunas pueden agruparse en 3 sectores fundamentalmente, que son: el sector central de la Cuenca, que abarca las secciones de Abezames (Zamora), Urueña, Matilla de los Caños, Vellilla (Valladolid) y Torremorjón (Palencia); el sector de Peñafiel (Valladolid)-Aranda de Duero (Burgos), y por su peculiaridad, el sector de Castrillo del Val (Burgos) (Fig. 1).

Sector Central. Abezames

Los Gasterópodos aparecen en las cercanías de esta localidad, en el cerro de cota 818 situado al Este, en donde se encuentra un horizonte margoso marronáceo de 1 m. de potencia (CIVIS *et al.* 1982); la macrofauna se encuentra orientada al azar, con peristomas y protoconchas completas en la fauna de tamaño pequeño, estando más fracturada la de tamaño grande, debido a la compactación, y al hecho de sufrir un transporte algo mayor.

Los taxones más abundantes corresponden a (*Valvata*, *Anisus* y *Bithynia* representada por conchas y opérculos), y, en menor proporción, *Lymnaea* y *Planorbis*.

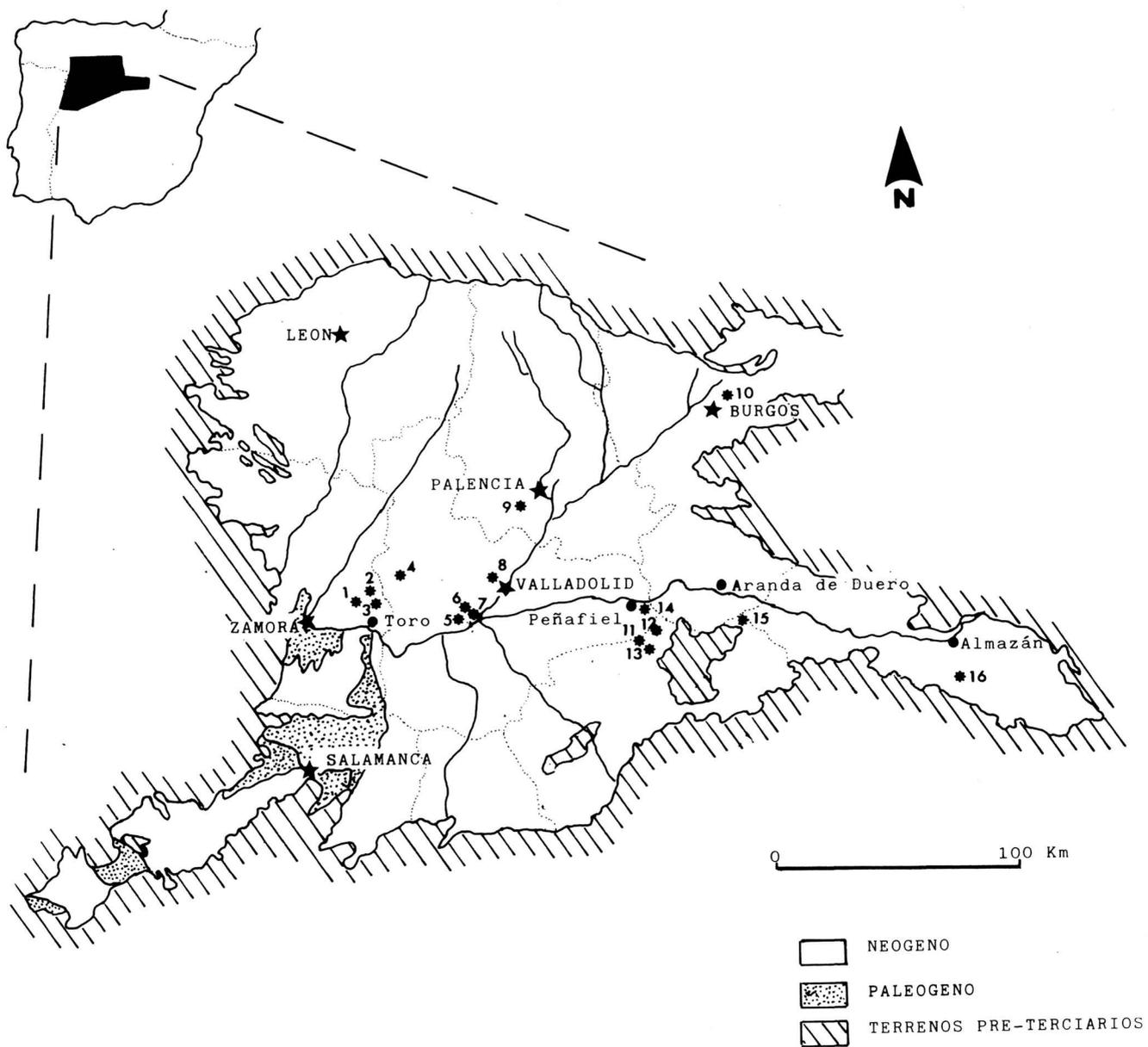


Figura 1. Localización de las secciones estudiadas paleontológicamente:

1. Abezames.
2. Vezdemarbán.
3. Pinilla de Toro.
4. Uruña.
5. Villavieja del Cerro.
6. Velilla.
7. Matilla de los Caños.
8. Wamba.
9. Torremormojón.
10. Castrillo del Val.
11. Fuentidueña.
12. Sacramenia.
13. Los Valles de Fuentidueña.
14. Páramo de Corcos.
15. Maluque.
16. Adrados.

Urueña

La fauna aparece en los tramos medios y superiores de la sección estratigráfica localizada junto a Urueña, en la carretera que conduce a San Cebrián de Mazote. En los tramos medios aparecen escasos individuos mal conservados e incompletos de *Anisus*, *Bithynia* (con frecuentes opérculos), *Lymnaea*, *Planorbis*, *Valvata* y *Ancylus*, finalizando con un horizonte bastante rico en conchas de *Bithynia* (55% de los individuos) en general juveniles y algo fragmentados, y *Anisus* (22%) mejor conservados, estando presentes en menor proporción *Lymnaea*, *Hydrobia*, *Valvata* y *Planorbis*.

En los tramos superiores aparece un segundo horizonte de acumulación, con fauna de tamaño muy pequeño, constituida por *Valvata* (67%) con individuos en diferentes estadios de crecimiento y en general algo rotos, numerosos fragmentos de *Planorbis*; *Anisus* (11%), conchas de *Bithynia* (10%) y, menos representados, *Lymnaea* e *Hydrobia*. Cabe destacar la presencia de numerosos oogonios de Charophyta en toda la sección, así como la riqueza de opérculos de *Bithynia* en los dos horizontes de acumulación, en donde representan el 50% de los Gasterópodos identificables del nivel inferior, y el 80% en el superior. Las características tafonómicas están a favor de la existencia de un transporte relativamente importante.

La sección culmina con una caliza sobre la que se asienta Urueña, que contiene moldes de *Planorbis*, *Lymnaea* e *Hydrobia*.

Matilla de los Caños-Velilla

En las cercanías de ambas localidades aparecen, en sedimentos margoso-arcillosos, varios horizontes muy ricos en Gasterópodos bien conservados, estando representados los diferentes estadios de crecimiento en las especies más abundantes, si bien existe una cierta horizontalidad en los individuos.

En Matilla de los Caños se observan 4 horizontes en los tramos medios de la sección, de litología arcilloso-margosa, muy ricos en *Valvata* y *Anisus*, estando representados en menor proporción *Bithynia* (conchas y opérculos), *Hydrobia*, *Lymnaea*, *Planorbis*, *Ancylus* y Helicidae. El predominio de individuos de *Valvata* es evidente en los niveles 1, 2 y 4 (valores del 70-96%), mientras que el tercero contiene gran cantidad de individuos de *Hydrobia* (79%).

En Velilla existen dos horizontes, uno inferior con predominio de *Valvata* (63%), y otro superior con mayor abundancia de *Anisus* (56%). Otros taxones menos representados corresponden a *Bithynia* (conchas y opérculos), *Lymnaea*, *Planorbis*, *Ancylus* y Helicidae.

Torremormojón

La sección del cerro de Pancaliente (854 m. de cota), junto a Torremormojón, ha sido estudiada desde el punto de vista de los micromamíferos (GARCÍA MORENO, 1983, ÁLVAREZ SIERRA, 1983) así como de la Palinología (RIVAS & VALLE, en este volumen). Los Gasterópodos no son abundantes, ni se presentan en claros horizontes de acumulación. Destaca la presencia en la parte inferior de opérculos de *Bithynia*, en general más conservados. En los tramos medios aparecen *Bithynia* (restos de conchas y opérculos) y escasos *Hydrobia*, *Planorbis* y *Lymnaea*, que se continúan hacia los tramos superiores más carbonatados, si bien con poca abundancia de individuos, y en donde están presentes además *Anisus* y *Valvata*.

Por las características de conservación de la fauna, el transporte habría tenido más importancia que con respecto a otras secciones del sector.

Sector de Peñafiel-Aranda de Duero

En esta región cabe destacar la sección de Fuentidueña (Segovia), cuyos Gasterópodos son estudiados en ARMENTEROS *et al.* (en este volumen). Desde el punto de vista tafonómico parece confirmarse la escasa influencia del transporte. La fauna más representativa la constituye *Hydrobia schlosseri* (ROYO), seguida de *Valvata* y de *Hydrobia* gr. *deidieri* (DEPERT & SAYN), estando presentes también *Bithynia* (conchas y opérculos), *Anisus*, *Planorbis*, *Lymnaea*, *Ancylus*, *Theodoxus*, *Melanopsis laevigata* (LAMARCK) y *Carychium pachychilum* SANDEMBERG. En los tramos más superiores, correspondientes a los Valles de Fuentidueña, aparecen *Theodoxus*, *Melanopsis laevigata* y moldes de Helicidae, con signos de transporte más evidentes. La presencia de *Theodoxus* es también importante en Sacramenia (Segovia), en donde constituye prácticamente el único taxón.

Castrillo del Val

Se trata del área de mayor riqueza malacológica, tanto en número de especies como de individuos para la Cuenca del Duero. Ha sido estudiada fundamentalmente por LAZARRET (1984), ROYO GÓMEZ (1926) y, más recientemente por TRUYOLS & PORTA (1982).

La sección estratigráfica más representativa corresponde al cerro del Castillejo, en donde afloran casi una cincuentena de metros de sedimentos carbonatados, de los cuales los 26-28 más inferiores son extraordinariamente ricos en Gasterópodos. Gran parte de la fauna se encuentra acumulada en niveles de concentración, destacando hasta 8 que contienen abundantes *Potamides* (*Ptychopotamides*) *tricintum* (BROCHHI), y en los que, para los taxones más representativos

están presentes los diferentes estadios de crecimiento (al igual que en la Ostracofauna), destacando también la conservación del labro, y, en algunos casos, de las primeras vueltas así como del color original, con lo que el transporte sufrido no parece haber sido muy importante. Junto a *P. tricintum* (BROCCHI) son relativamente abundantes hasta la mitad de la sección *Hydrobia* spp. y *Melanopsis laevigata* (LAMARCK) (que constituyen auténticas acumulaciones) así como *Theodoxus* y *Anisus*, estando también presentes, si bien de un modo menos importante *Carychium pachytilum* SANDEMBERG, *Lymnaea* spp. *Planorbis*, *Ancylus*, *Vertigo* y otros Helicidae. Otros taxones citados además (ver ROYO y TRUYOLS & PORTA, op. cit.) son *Nematurella*, *Amnicola*, *Albinula*, así como otro Chondrinidae y un posible Ferrissiidae.

Hacia la parte superior de la sección, más calcárea, aparecen *Melanopsis laevigata* (LAMARCK) y *Anisus*.

FORAMINÍFEROS

Varios autores han señalado ya la presencia de Foraminíferos marinos en medios continentales o medios en conexión más o menos directa con condiciones marinas de transición (GRAMANN, 1971; STREET, 1985; FONTES, *et al.* 1985).

Sin embargo, en la Cuenca del Duero, su presencia resulta extraordinariamente significativa por cuanto llegan a constituir la microfauna dominante, en las secciones en las que se encuentran, a partir de determinados niveles.

El taxón más representativo lo constituye *Ammonia tepida* (CUSHMAN) que alcanza más del 90% del conjunto micropaleontológico. Su presencia inicialmente es esporádica o en baja proporción frente a los demás grupos si bien rápidamente llega a ser mayoritario.

En varias secciones estratigráficas, del centro de la Cuenca, atribuidas por los datos de Vertebrados al Aragoniense y/o Vallesiense (GARCÍA MORENO; ÁLVAREZ SIERRA op. cit.) se puede observar, junto a un cambio inicial en la asociación de la ostracofauna y que analizaremos en otro capítulo, una total sustitución micropaleontológica, estableciéndose el predominio del citado Foraminífero. Acompañando a *Ammonia tepida*, los Ostracodos están representados monoespecíficamente o casi monoespecíficamente, por *Cyprideis* o bien el Foraminífero es exclusivo.

Las secciones estratigráficas estudiadas en las que se observa el proceso corresponden a Urueña, Matilla de los Caños, Velilla, Torremormojón, ya indicadas y, además, Vezdemarbán y Pinilla de Toro (Zamora) (Fig. 1 y 3).

Un proceso similar, pero con microfauna distinta, se ha observado en la zona de Castrillo del Val que se analiza en particular por sus peculiares características paleontológicas.

Aparte de este taxón de Foraminíferos se encuentra, esporádicamente, alguna otra forma atribuida a la Familia Nonionidae. Sin embargo, su presencia es muy minoritaria en el sector.

OSTRÁCODOS

Constituye uno de los grupos de invertebrados mejor representado y, en varios niveles, con una abundancia extraordinaria.

La microfauna de Ostrácodos ha sido ya citada, por varios autores, en diferentes publicaciones (CIVIS *et al.* 1982; CIVIS *et al.* 1985) aportando aspectos, tanto sistemáticos como paleoambientales, de un modo puntual. Una nueva aportación a su conocimiento y el significado cronoestratigráfico de los mismos, se plantea en el presente volumen (ARMENTEROS *et al.*) y remitimos a los citados trabajos para un mayor detalle.

El estudio conjunto de los Ostrácodos y Foraminíferos en las secciones que se relacionan, permite la definición de asociaciones y apreciación de cambios en el tiempo.

Sector central de la Cuenca

Los aspectos más relevantes son:

a) Asociación de *Ilyocypris gibba* y *Cyprinotus salinus* acompañados más minoritariamente por *Candona neglecta* y otros como *Paralimnocythere rostrata* y *Limnocythere (L.)*.

El predominio corresponde casi exclusivamente a *I. gibba* y localmente puede corresponder a *C. salinus*.

b) Presencia de *Cyprideis tuberculata* con disminución brusca de la mayoría de taxones a excepción de *Cyprinotus*. Progresivo aumento en abundancia en detrimento de *I. gibba* hasta un dominio absoluto o llegando a constituir un grupo monoespecífico de Ostrácodos.

c) Superiormente, y con el dominio de *C. tuberculata*, aparición de los Foraminíferos citados (*Ammonia tepida*) constituyendo el dúo microfaunístico más representativo. Localmente, la asociación viene determinada por el Foraminífero y *C. salinus*. Los Foraminíferos pueden llegar a ser exclusivos.

En las series estratigráficas en las que mejor puede observarse los cambios señalados total o parcialmente, corresponden a las ya indicadas para los Foraminíferos incluyendo la sección de Abezames en la que se reconocen las etapas a y b.

En síntesis, los cambios que se aprecian en este sector se esquematizan en la Fig. 2.

Sector Peñafiel-Almazán

El análisis microfaunístico en este sector se realiza con más detalle en otro artículo del presente volumen (ver ARMENTEROS *et al.*) y remitimos el mismo para un mejor conocimiento.

La ostracofauna difiere considerablemente de la reconocida en el sector del centro de la Cuenca dado que, aún encontrándose especies comunes como *Ilyocypris gibba*, aparecen taxones no presentes en las otras áreas. Destacan, atendiendo a su predominio y distribución estratigráfica Gen. indet. sp. 1 y ? *Paracandona* en las secciones de Adrados y Maluque inferior (Fig. 1). Aunque el cambio no es totalmente discontinuo, superiormente la asociación viene definida por *Candona cf. albicans*, *Lineocypris* y *Subulacypris* especialmente (Páramo de Corcos inferior y Maluque superior) y en términos más altos es manifiesta la abundancia de *Candona aff. brituncata* junto a *I. gibba* (Sacramenia, Páramo de Corcos superior y Fuentidueña).

La microfauna de los Valles de Fuentidueña presenta caracteres diferentes a la citada para el sector; representada monoespecíficamente por *C. torosa* plantea una reconsideración cronoestratigráfica que se discute en el trabajo anteriormente citado (ARMENTEROS *et al.* op. cit.).

Castrillo del Val

En el sector de Castrillo del Val, la ostracofauna presenta, en parte, características distintas a las señaladas para el centro de la Cuenca, así como una notable diferencia en cuanto a los Foraminíferos.

Desde el punto de vista micropaleontológico, podemos señalar dos conjuntos bien diferenciados que se sustituyen en sentido vertical.

En los niveles inferiores, el predominio de *Cyprideis tuberculata* es casi exclusivo, estando por otra parte, la especie muy bien representada numéricamente. En los niveles en que este taxón predominase, observa la aparición de los Foraminíferos que progresivamente van haciéndose más abundantes. A diferencia del sector central en el que la presencia de los Foraminíferos ya se ha señalado,

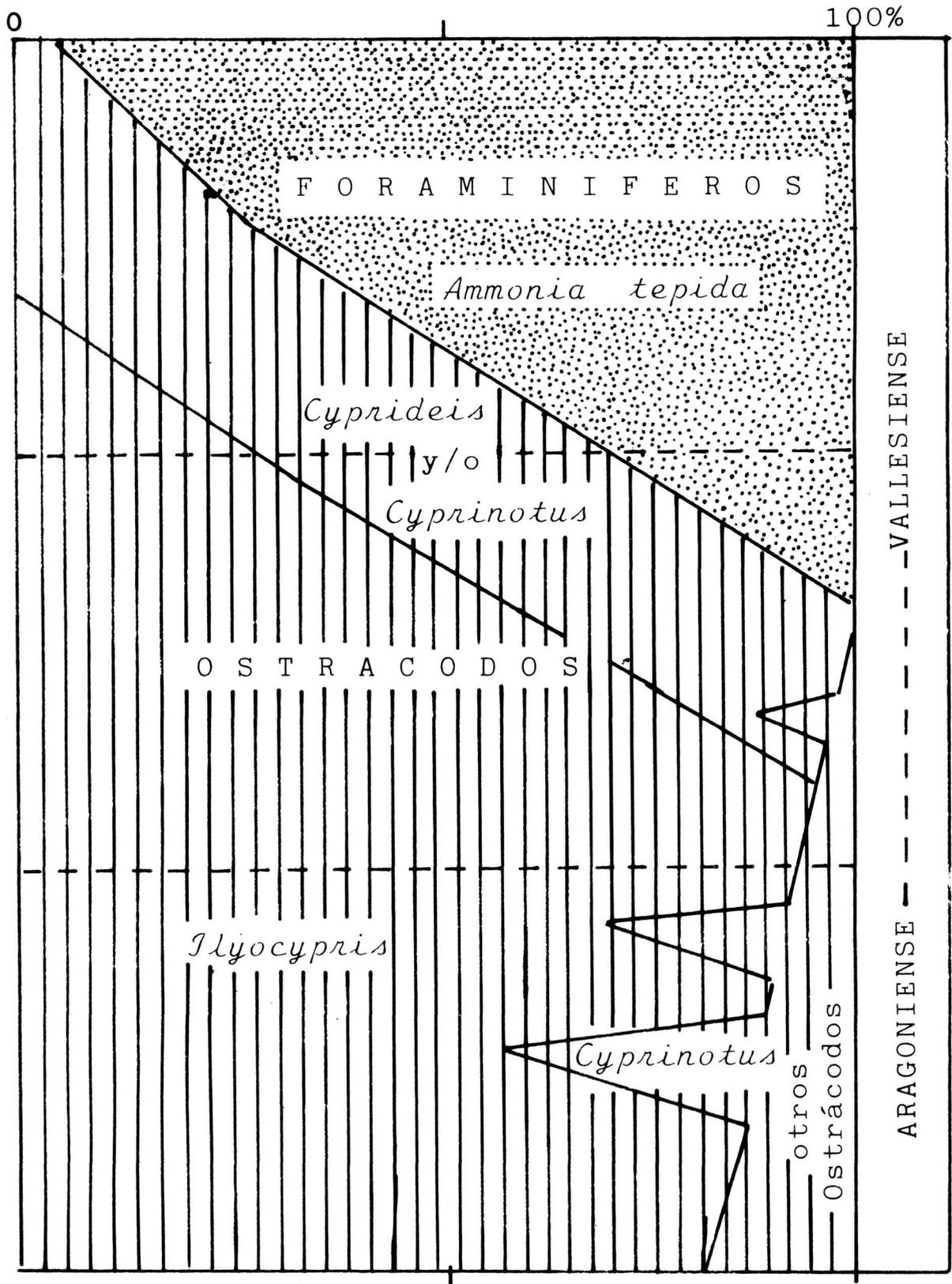


Figura 2. Síntesis de los cambios micropaleontológicos (Foraminíferos y Ostrácodos en el sector central).

si bien está presente *Ammonia tepida*, los taxones más representativos corresponden a Miliolidos (*Quinqueloculina*) y *Nonion granosum* (D'ORBIGNY). Su máxima abundancia se aprecia en los niveles en que hay un gran predominio del Gasterópodo *Potamides tricintum*, señalado en el capítulo correspondiente.

En los niveles superiores, con ostracofauna, las formas más representativas, por orden de abundancia corresponden a:

Darwinula stevensoni (BRADY & ROBERTSON)

Candona cf. *brituncata* CARBONNEL

Limnocythere cf. *inopinata* (BAIRD)

Cyprinotus salinus (BRADY)

Paralimnocythere rostrata (STRAUB)

Ilyocypris gibba (RAMDOHR)

Candona neglecta SARS

Candona sp.

Candonopsis kingsleyi SARS

Potamocypris sp.

? *Cyclocypris*

La abundancia de *Darwinula*, se acentúa hacia el techo, así como *Limnocythere* estando, por otra parte, totalmente ausentes los Foraminíferos.

SÍNTESIS Y DISCUSIÓN

Respecto a los Gasterópodos, cabe destacar que no siempre es el mismo taxón el dominante en las acumulaciones de gran cantidad de individuos, típicas de la Cuenca así, en el sector central, el predominio corresponde fundamentalmente a *Valvata* (Abezames, Matilla de los Caños, Velilla, Urueña), *Bithynia* (muy común en Abezames y Torremormojón y, además en Urueña, representada por numerosos opérculos) y, en menor número de secciones, *Anisus* (Abezames).

Hydrobia es el género más común en el sector de Peñafiel-Almazán, en un nivel superior de Matilla de los Caños y en la mitad inferior de Castrillo del Val. *Melanopsis* y *Theodoxus* son dominante en algunos niveles de Castrillo del Val y en los Valles de Fuentidueña, mientras que *Potamides* queda restringido a ocho horizontes del área de Castillo del Val, en donde, la abundancia de *Bithynia*, *Valvata* y *Anisus* es mucho menor (Fig. 3).

Los Ostrácodos presentan notables diferencias en los sectores estudiados. En el sector central, son *Ilyocypris gibba*, *Cyprinotus salinus* y *Cyprideis tuberculata* las formas más características. Al tiempo que se suceden las asociaciones, como ya se ha señalado, la presencia de los Foraminíferos constituye una de las características más destacables.

En el sector de Peñafiel-Almazán, la asociación, carente de Foraminíferos, viene definida fundamentalmente por *Lineocypris*, *Subulacypris* y *Candona* spp., según los horizontes, siendo *Cyprideis torosa* el taxón exclusivo en los Valles de Fuentidueña.

Castrillo del Val presenta caracteres distintos en todo el conjunto micropaleontológico. *C. tuberculata*, dominante en niveles inferiores, viene acompañado por Foraminíferos, fundamentalmente Miliólidos y *Nonion granosum*. Este conjunto se sustituye, superiormente, por una asociación en la que *Darwinula stevensoni* es su mejor representante.

Las diferencias observadas en las asociaciones están probablemente relacionadas con los cambios ambientales, generalizables desde el punto de vista temporal, en algunos sectores, así como la sucesión de faunas a través del tiempo.

En el sector central, las asociaciones apuntan a un cambio en sentido vertical de un medio fluvial a lagunar y palustre, incrementándose la salinidad, que viene puesto de manifiesto por la sustitución de Ostrácodos y por el emplazamiento de los Foraminíferos (Fig. 2). El dominio de *Cyprinotus* en determinados niveles en las diferentes etapas señaladas estaría a favor de un medio rico en Mg^{++} (DEVOTO, 1965).

La mayoría de los Gasterópodos, determinados a nivel genérico, no permiten una gran precisión en la interpretación ambiental si bien, los grupos morfológicos a que pertenecen las especies y el conocimiento a través de sus representantes actuales, permiten una cierta aproximación que corrobora la dada por la microfauna; así, la presencia de *Anisus* estaría en relación con incremento en la vegetación (ADAM 1960) indicando expansiones del medio palustre patentes, además, por las características litológicas. Las concentraciones puntuales de *Hydrobia* marcarían episodios de mayor salinidad (ADAM op. cit.).

En el área de Peñafiel-Almazán, se suceden similares condiciones, si bien el conjunto faunístico es diferente, con desarrollo de llanuras de inundación de sistemas fluviales con episodios lagunares, encontrándose en la zona de los Valles de Fuentidueña, además de episodios fluviales (abundancia de *Melanopsis laevigata*), etapas de carácter salobre con monoespecificidad de *Cyprideis torosa* (ver ARMENTEROS *et al.* en el presente volumen).

En el sector de Castrillo del Val se suceden, en la parte inferior, episodios claramente salobres, con un predominio de *Potamides tricintum* (ver TRUYOLS

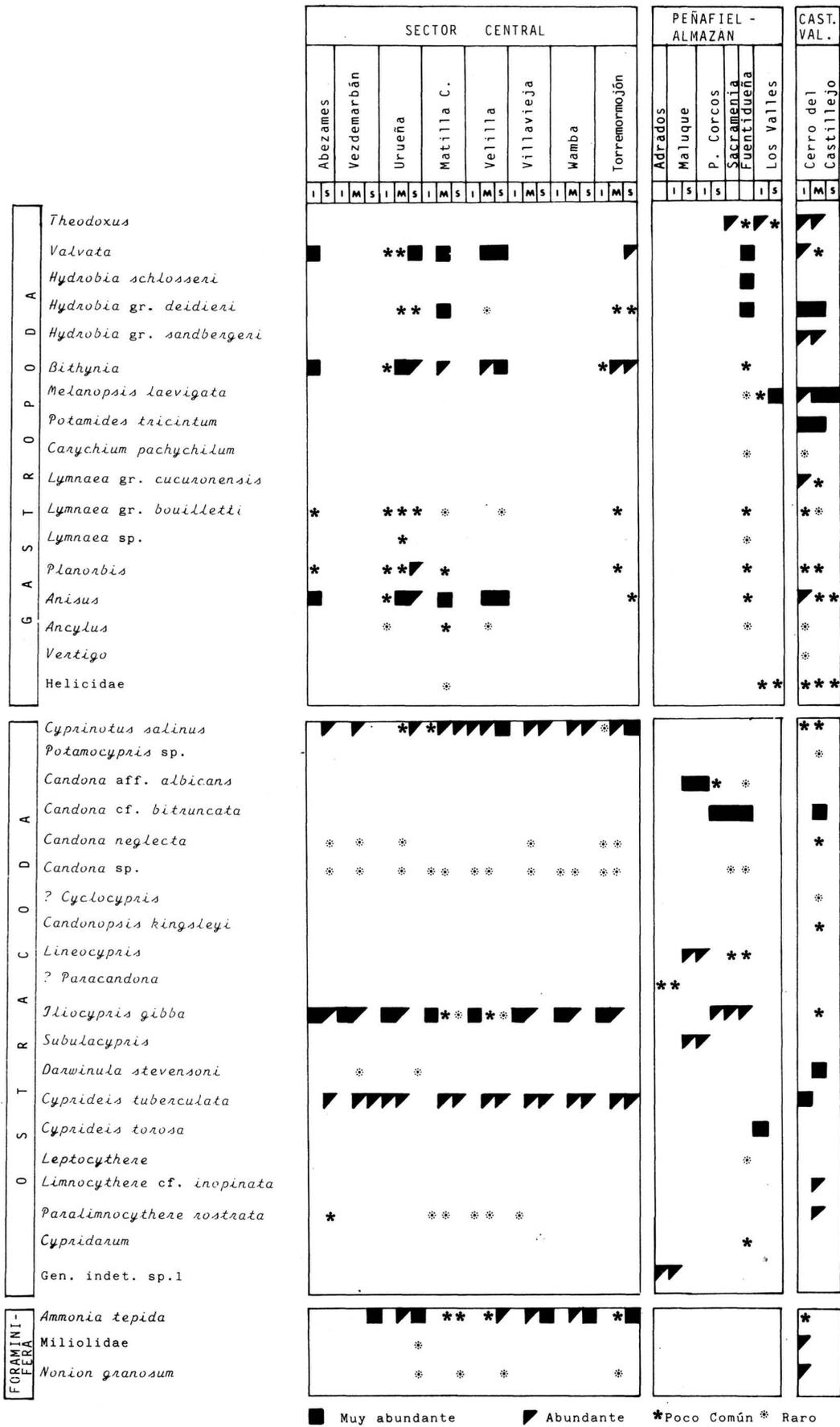


Figura 3. Distribución y abundancia de los Gasterópodos, Ostrácodos y Foraminíferos en las diferentes secciones.

& PORTA, 1982), *Hydrobia* y los Ostrácodos *Cyprideis tuberculata* fundamentalmente y *Cyprinotus salinus* junto a episodios de carácter más dulceacuícola marcados por *Melanopsis* (TRUYOLS & PORTA op. cit.). El carácter salino se manifiesta, además, por la presencia de Foraminíferos como *Nonion granosum* y Miliolidos que requieren una salinidad elevada.

En los tramos medios, la asociación difiere considerablemente en cuanto a la ostracofauna, caracterizándose por el predominio de formas oligohalinas y destacando la gran abundancia de *Darwinula stevensoni* que denota, según los datos obtenidos por la bibliografía (tomado de DEVOTO op. cit.) una escasa profundidad. Respecto a los Gasterópodos es notable la disminución de *Potamides* con un aumento en *Melanopsis* e *Hydrobia* alternativamente.

En la parte superior, los Gasterópodos están representados, en varios horizontes, por *Melanopsis* y *Anisus* señalando depósitos lagunares someros con locales influencias de carácter fluvial.

BIBLIOGRAFÍA*

- ADAM, W. 1960. «Faune de Belgique, Mollusques. I. Mollusques terrestres et dulcicoles». Petr. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg. (ed.), 402 p., 4 pls., Bruxelles.
- ÁLVAREZ SIERRA, M. A. 1983. «Paleontología y bioestratigrafía del Mioceno superior del sector Central de la Cuenca del Duero. Estudio de los micromamíferos de la serie de Torremormojón (Palencia)». Tesis Licenciatur. Univ. Compl. Madrid, 154 pp.
- ARMENTEROS, I., GONZÁLEZ DELGADO, J. A. CIVIS, J. & DABRIO, C. J. 1985. «El problema del Neógeno superior en la Cuenca del Duero: nuevos datos paleontológicos (Invertebrados) en el sector Peñafiel Almazán». Stvd. Geol. Salmant., vol. espec. C. Duero, pp. 265-277.
- CIVIS, J.; GARCÍA MARCOS, J. M. & JIMÉNEZ, E. 1979 (1982). «Ostracofauna de la Facies «Cuestas» en el borde occidental de la Cuenca del Duero. 1ª Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero. Salamanca 1979. Temas Geológico Mineros VI, Part. 1ª, pp. 153-167, Madrid.
- CIVIS, J., GONZÁLEZ DELGADO, J. A. & VALLE, M. F. 1985. «Los invertebrados y palinología en la Cuenca del Duero; In: Investigaciones salmantinas en Paleontología». Revista Provincial de Estudios nº 15, pp. 30-34, Salamanca.
- DEVOTO, G. 1965. «Lacustrine Pleistocene in the lower Livi Valley (Southern Latium). Geológica Romana, vol. 4, pp. 281-368, 61 figs., 1 mapa Geol., Roma.

* Se reseñan únicamente los autores citados en el texto.

- FONTES, J. CH. *et al.* 1985. «Freshwater to marine-line environments from Holocene lakes in northern Sahara». *Nature*, vol. 317, pp. 608-610.
- GARCÍA MORENO, E. 1983. «Bioestratigrafía del Mioceno medio del sector central de la Cuenca del Duero. Estudio de los Micromamíferos de la serie de Torremormojón (Palencia)». Tesis Licenciatur. Univ. Compl. Madrid, 200 pp.
- LAZARRET, M. 1984. «Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la province de Burgos». *Bull. Soc. Geol. France*, 3^a Ser., tom. 22, pp. 366-384, París.
- GRAMANN, F., 1971. «Brackish or hyperhaline? Notes on paleoecology based on Ostracoda». In *Colloque sur la Paléoécologie des Ostracodes*, Pau 1970; OERTLI, H. J. (edit.), pl. 93-99, 1 pl., Pau.
- RIVAS, M. R. & VALLE, M. F. 1985. «Nuevas aportaciones a la Palinología del Terciario de la Cuenca del Duero» (Torremormojón (Palencia)). *Stvd. Geol. Salmant.* vol. espec.
- ROYO Y GÓMEZ, J. 1922. «El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica». *Mem. Com. Invest. Paleont. Prehist.* 30, pp. 1-230, Madrid.
- ROYO Y GÓMEZ, J. 1926. «Terciario continental de Burgos». *XIX Congr. Geol. Intern.*, Madrid 1926, Esc. A-6, 67 p.
- STREET, F. A. 1985. «Holocene evolution of *Takes*». *Nature*, vol. 317, pp. 580.
- TRUYOLS, J. & PORTA, J. de 1982. «Observaciones sobre los niveles fosilíferos del Mioceno de Castrillo del Val (Burgos)». 1^a Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero. Salamanca 1979. *Temas Geológico Mineros VI*, Part. 1^a, pp. 663-676, Madrid.