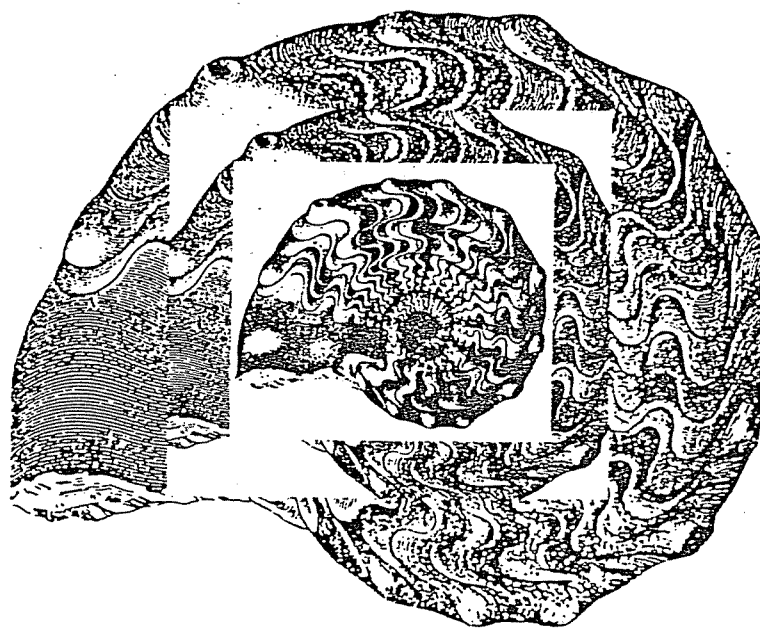


**ACTAS**

**I Jornadas  
de  
Paleontología**



**24 - 26 de Octubre  
ZARAGOZA · 1985**

**Imprime**

**Secretariado de Publicaciones  
Universidad de Zaragoza**

F 770-11-99

## INDICE

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RELACION DE PARTICIPANTES . . . . .                                                        | 1  |
| RESUMENES DE LAS PONENCIAS Y COMUNICACIONES (por<br>orden alfabético de autores) . . . . . | 9  |
| - Agustí, J. y Martín Suárez, E . . . . .                                                  | 10 |
| - Alvarez-Nava, H. y Arbizu, M . . . . .                                                   | 13 |
| - Arbizu, M. . . . .                                                                       | 14 |
| - Bastero Monserrat, J.J. . . . .                                                          | 15 |
| - Braga, J.C. y Rivas.P. . . . .                                                           | 16 |
| - Colacicchi, R., Nocchi, A., Parisi, G., Monaco, P. y<br>Baldanza, A. . . . .             | 17 |
| - Curto i Homedes, J.A. . . . .                                                            | 20 |
| - Fernández López, S. . . . .                                                              | 23 |
| - Gibert Clols, J. . . . .                                                                 | 24 |
| - Gili, E., Pons, J.M. y Vicens, E . . . . .                                               | 26 |
| - González Donoso, J.M., Linares, D. y Serrano, F. . . . .                                 | 28 |
| - Martín i Closas, C. . . . .                                                              | 31 |
| - Meléndez, B. . . . .                                                                     | 34 |
| - Meléndez, G. . . . .                                                                     | 36 |
| - Mergl, M. y Liñán, E. . . . .                                                            | 39 |
| - Molina, E. . . . .                                                                       | 40 |
| - Morales, J. . . . .                                                                      | 41 |
| - Premoli Silva, I., Parisi, G., Nocchi, M. y Monaco, P. . . . .                           | 44 |
| - Rodríguez Lázaro, J.M. y Lamolda, M.A. . . . .                                           | 46 |
| - Sanchiz, B. y Gonzalez, J.E. . . . .                                                     | 48 |
| - Sdzuy, K. . . . .                                                                        | 51 |
| - Serra-Kiel, J. y Reguant, S. . . . .                                                     | 52 |

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ITINERARIOS DE LAS EXCURSIONES . . . . .                                                                             | 53 |
| - Gozalo, R. y Liñán, E.- El Cámbrico de Murero. . . . .                                                             | 54 |
| - Molina, E.- Excursión al Cretácico superior y Paleógeno del<br>Prepirineo Oscense en el sector de Arguis . . . . . | 73 |

## RELACION DE PARTICIPANTES

## I JORNADAS DE PALEONTOLOGIA

Zaragoza, 24-26 de Octubre de 1985

RELACION DE PARTICIPANTES

- José M<sup>o</sup> ABAD.- Travesía Puente Virrey, 15. 50007-ZARAGOZA.
- Rafael Adrover. Colegio La Salle, 4, 44002- TERUEL.
- Emiliano ACUIRRE ENRIQUEZ. Puertas Verdes, 81, San Sebastián de los Reyes.  
MADRID.
- Jorge AGUSTI BALLESTER. Institut de Paleontologia. "M. Crusafont". Sabadell  
(BARCELONA).
- M<sup>o</sup> Teresa ALBERDI ALONSO. Instituto de Geología. C.S.I.C. Gutierrez Abascal,  
2, 28006-MADRID.
- Luis ALCALA MARTINEZ. Instituto de Geología C.S.I.C. Gutiérrez Abascal, 2,  
28006-MADRID.
- Teresa ALONSO SANCHEZ. Dpto. Estratigrafía. E.T.S. Ingenieros de Minas. In-  
dependencia, 13. 33004-OVIEDO.
- Hipólito ALVAREZ-NAVA. Dpto. de Paleontología. Fac. Geología. 33005-OVIEDO.
- Carmen Amigo. Medina Albaida, 10. 50007-ZARAGOZA.
- Inmaculada ANDRES GALACHE. Dpto. de Paleontología. Fac. Ciencias. 37071-SA-  
LAMANCA.
- Miguel A. ARBIZU SENOSIAIN. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. 33005-OVIEDO.
- Humberto ASTIBIA AYERRA. Dpto. Geologia. Fac. Ciencias. Apdo. 644. 48080-  
BILBAO.
- Beatriz AZANZA ASENSIO. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Angela BALDANZA. Dipartimento Scienze della Terra. Università di Perugia.  
06100 Perugia. ITALIA.
- Juan Jesús BASTERO. Colegiodel Salvador. Cardenal Gomá, 5. 50009-ZARAGOZA.

- Carmen BENOT CADENAS. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. 41071-SEVILLA.
- M<sup>o</sup> José BLANCO TOMAS. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Mercedes BORQUE. I.B. Mixto José Manuel Blecua. ZARAGOZA.
- Juan Carlos BRAGA CALDERON. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Avda. Fuente Nueva s/n. 18002-GRANADA.
- Joseba CABEZON ORTIZ DE ZARATE. Zezen-bide, 7, Eibar. GUIPUZCOA.
- José Ignacio CANUDO SANAGUSTIN. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Sebastián CALZADA BADIA. Museo Geológico del Seminario. Diputación, 231. 08007-BARCELONA.
- Jorge CIVIS LLOVERA. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 37071-SALAMANCA.
- Gabriel CLEMENTE. Servicio Geológico de la Diputación Provincial de Zaragoza, 50004 - ZARAGOZA.
- Roberto COLACICCHI. Dipartimento Scienze della Terra. Università di Perugia. 06100 Perugia. ITALIA.
- Isabel COLERA. I.B. Mixto. 4. ZARAGOZA.
- M<sup>o</sup> José COMAS RENGIFO. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria. 28040-MADRID.
- Francisca CORBALAN YUSTE. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Alfredo COSCULLUELA SOLANILLA. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Gloria CUENCA BESCOS. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Joan Antoni CURTO HOMEDES. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Gran Via, 585. 08007-BARCELONA.
- José DIONIS MAINAR. Fdo. el Católico, 37. 50006-ZARAGOZA.
- Rosa DOMENECH ARNAL. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Gran Via, 585. 08007-BARCELONA.
- Sixto FERNANDEZ LOPEZ. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria. 28040-MADRID.

- José Javier FERRER PLOU. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- José Abel FLORES VILLAREJO. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 37071-SALAMANCA.
- Jaume GALLEMI PAULET. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad Autónoma. Bellaterra (BARCELONA).
- Luis GARCIA-AMORENA, I.N.B. Mixto nº 1. R. Pignatelli. ZARAGOZA
- Fernando GARCIA JORAL. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria. 28040-MADRID.
- Josep GIBERT CLOLS. Institut de Paleontología. "M. Crusafont". Sabadell (BARCELONA).
- Enrique GIL BAZAN. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- M<sup>o</sup> Dolores GIL CID. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria 28040. MADRID.
- Eulalia GILI FOLCH. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad Autónoma. Bellaterra (BARCELONA).
- Julio GOMEZ-ALBA. Museo Geología Ciudadela. BARCELONA.
- Antonio GOMEZ GARRIDO. Balmes, 78. Sallent (BARCELONA).
- José A. GONZALEZ DELGADO. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 37071-SALAMANCA
- José M<sup>o</sup> GONZALEZ DONOSO. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. 29071-MALAGA.
- José Enrique GONZALEZ FERNANDEZ. Museo Nac. de Ciencias Naturales. Gutiérrez Abascal, 2. 28006-MADRID.
- Antonio GOY GOY. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria. 28040-MADRID.
- Rodolfo GOZALO GUTIERREZ. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Juan Carlos GUTIERREZ MARCO. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria. 28040-MADRID.
- Luis GRANADOS GRANADOS. Empresa Nacional Adaro. 28006-MADRID
- Emiliano JIMENEZ FUENTES. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. 37008-SALAMANCA.

- Ricard MARTINEZ RIBAS. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad Autónoma. Bellaterra. (BARCELONA).
- Eduardo MAYORAL ALFARO. Sec. Geología de la Rábida. Palos de la Frontera. (HUELVA).
- Juan MELCHOR MORAL. I.N.B. Mixto nº 6. Maria Moliner. ZARAGOZA.
- Guillermo MELENDEZ HEVIA. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Bermudo MELENDEZ MELENDEZ. Ministro Ibáñez Martín, 6. 28015-MADRID.
- Isabel MENDEZ BEDIA. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. 33005-OVIEDO.
- Eustoquio MOLINA MARTINEZ. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Antonio MONCLOYA BOHORQUEZ. Larga, 130. Puerto de Sta. Maria. (CADIZ).
- Paolo MONACO. Dipartimento Scienze della Terra. Università di Perugia. 06100 Perugia. ITALIA.
- Jorge MORALES ROMERO. Instituto de Geología. C.S.I.C. Gutiérrez Abascal, 2, 28006-MADRID.
- Juan MUÑOZ. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad Autónoma Bellaterra. (BARCELONA).
- Marisa NOCCHI. Dipartimento Scienze della Terra. Università di Perugia. 06100 Perugia. ITALIA.
- Xabier ORUE-ETXEBARRIA. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Apdo. 644. 48080-BILBAO.
- Teodoro PALACIOS MEDRANO. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Universidad. de Extremadura. 06071. BADAJOZ.
- Guido PARISI. Dipartimento Scienze della Terra. Università di Perugia. 06100 Perugia. ITALIA.
- Araceli PARRA. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. 41071-SEVILLA.
- Ana PASCUAL CUEVAS. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Apdo. 644. 48080-BILBAO.
- Antonio PEREJON. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria. 28040-MADRID.

- José Ignacio LACOMBA ANDUEZA. Dpto. Geología. Fac. Biología. Dr. Moliner, 50. Burjasot (VALENCIA).
- M<sup>o</sup> José LAGUNA BARA. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Marcos A. LAMOLDA. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Apdo. 644. 48080-BILBAO.
- Dolores LARDIES RUIZ. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Asunción LINARES RODRIGUEZ. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Avda. Fuente Nueva s/n. 18002-GRANADA.
- Dolores LINARES RODRIGUEZ. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. 29071-MALAGA.
- Eladio LIÑAN GUIJARRO. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Carmen LLOMPART DIAZ. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad Autónoma. Bellaterra (BARCELONA).
- Marina MADILE. Dipartimento Scienze della Terra. Università di Perugia. 06100 Perugia. ITALIA.
- Ana MARQUEZ ALIAGA. Dpto. Geología. Fac. Biología. Dr. Moliner, 50. Burjasot (VALENCIA).
- Leopoldo MARQUEZ SANZ. Dpto. Geología. Fac. Biología. Dr. Moliner, 50. Burjasot (VALENCIA).
- M<sup>o</sup> José MARQUINA. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Gran Via, 585. 08007-BARCELONA.
- Carles MARTIN i CLOSAS. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Gran Via, 585. 08007-BARCELONA.
- Elvira MARTIN SUAREZ. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Avda. Fuente Nueva s/n. 18002-GRANADA.
- Jordi MARTINEL CALLICO. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Gran Via, 585. 08007-BARCELONA.
- Gemma MARTINEZ. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria. 28040-MADRID.
- M<sup>o</sup> Luisa MARTINEZ CHACON. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. 33005-OVIEDO.

- Marta PIBERNAT RIERA. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad Autónoma. Bellaterra (BARCELONA).
- José M<sup>o</sup> PONS. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Universidad Autónoma. Bellaterra (BARCELONA).
- Isabel RABANO GUTIERREZ DEL ARROYO. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria. 28040-MADRID.
- José RAMIREZ DEL POZO. Playa de Altea, 17, Ciudad Parque Bonanza. Boadilla del Monte. (MADRID).
- Salvador REGUANT SERRA. Dpto. Estratigrafía. Fac. Geología. Gran Vía, 585. 08007-BARCELONA.
- Pascual RIVAS CARRERA. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. Avda. Fuente Nueva s/n. 18002-GRANADA.
- Julio M. RODRIGUEZ LAZARO. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Apdo. 644. 48080-BILBAO.
- Francisco RUIZ ARROYO. Los Silos, 7, Barrio. Sta. Isabel. 50016-ZARAGOZA.
- Juan RUIZ PARRAGA. Beatriz de Suabia, 158, 41005-SEVILLA.
- Luis C. SANCHEZ DE POSADA. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. 33005-OVIEDO.
- Borja SANCHIZ. Museo Nac. de Ciencias Naturales. Gutiérrez Abascal, 2. 28006-MADRID.
- M<sup>o</sup> SAN MIGUEL ARRIBAS. Alcalá, 76, 28009-MADRID.
- Carlos DE SANTISTEBAN. Dpto. Geología. Fac. Biología. Dr. Moliner, 50. Burjasot (VALENCIA).
- Javier SANZ LOPEZ. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Gran Vía, 585. 08007-BARCELONA.
- Klaus SDZUY. Institut für Paläntologie. Pleicherwall 1. D-8700 WURZBURG. ALEMANIA FEDERAL.
- Leandro SEQUEIROS SAN ROMAN. Sec. de Geología de la Rábida. Palos de la Frontera (HUELVA).

- Josep SERRA KIEL. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Gran Via, 585.  
08007-BARCELONA.
- Francisco Serrano. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. 29071-MÁLAGA.
- Paloma SEVILLA. Dpto. Paleontología. Fac. Geol. Ciudad Universitaria.  
28040-MADRID.
- Francisco J. SIERRO SANCHEZ. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 37071-SALAMANCA.
- Peter W. SKELTON. Open University. INGLATERRA.
- Nuria SOLER OLIVE. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria.  
28040-MADRID.
- Dolores SORIA MAYOR. Museo Nac. Ciencias Naturales. Gutiérrez Abascal, 2,  
28006-MADRID.
- Maite SUCUNZA BERASAIN. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- Concepción TABERNER HERNANDEZ. Paseo Fabra i Puig, 344. 08031. BARCELONA.
- Jacinto TALENS GARCIA. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria. 28040-MADRID.
- Montse TRUYOLS MASSONI. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. 33005-OVIEDO.
- Jaime TRUYOLS SANTONJA. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. 33005-OVIEDO.
- Soledad URETA. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. Ciudad Universitaria.  
28040-MADRID.
- José Ignacio VALENZUELA RIOS. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.
- M<sup>o</sup> F. VALLE. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 37071-SALAMANCA.
- Enric VICENS. Dpto. Geología. Fac. Ciencias. Universidad Autónoma. Bellaterra (BARCELONA).
- Elisa VILLA OTERO. Dpto. Paleontología. Fac. Geología. 33005-OVIEDO.
- Enrique VILLAS PEDRUELO. Dpto. Paleontología. Fac. Ciencias. 50009-ZARAGOZA.

## RESUMENES DE LAS PONENCIAS Y COMUNICACIONES

UN PROYECTO DE ANALISIS ECOESTRATIGRAFICO EN EL PLIO-PLEISTOCENO DE LA  
DEPRESION GUADIX-BAZA

J. AGUSTI\* y E. MARTIN SUAREZ \*\*

\* Institut de Paleontologia "M. Crusafont" (Sabadell, Barcelona)

\*\* Dpto. de Paleontología. Fac. de Ciencias. Universidad de Granada.

RESUMEN

Entre las recomendaciones finales realizadas en el intercoloquio preparatorio del VIIIº Congreso del R.C.M.N.S. celebrado en Montpellier en 1983, su presidente, J.E. Meulenkamp, hizo especial hincapié en la aplicación de los puntos de vista ecoestratigráficos al análisis de los paleoambientes continentales en el Neógeno mediterráneo. Esta recomendación tropieza con graves inconvenientes para los especialistas que trabajan en medios continentales. La primera de ellas, especialmente relevante para los paleovertebristas, reside en que éstos raramente se encuentran con series continentales continuas. Con frecuencia, los yacimientos se disponen en afloramientos aislados, en los que el contexto estratigráfico es difícil de establecer. Más grave es todavía el caso de los yacimientos kársticos, en donde la posibilidad de correlación directa entre distintas localidades es imposible.

En cualquier caso, una primera consecuencia de esta recomendación, en especial para los vertebristas, consiste en la superación de la noción de yacimiento como unidad fundamental del análisis paleontológico y su substitución por el concepto de secuencia o transecto cronoestrati-

gráfico. Esta superación es muy clara en el campo de la palinostratigrafía, pero sólo recientemente comienza a abrirse paso entre los paleovertebristas. Dentro de esta última especialidad, tan sólo existen tentativas recientes en el campo de los Micromamíferos y, en concreto, dentro de los roedores, en donde la aplicación de técnicas de muestreo micropaleontológicas ha permitido un espectacular avance en los últimos 15 años.

Una segunda dificultad a la hora de interpretar en términos - ecoestratigráficos una determinada secuencia continental radica en el hecho de que una parte importante de los restos contenidos en ella corresponden a organismos cuyo modo de vida no estaba directamente relacionado con el ambiente sedimentario en el que se depositaron (como es el caso - de Mamíferos y Polen). Unicamente para algunos grupos de micromamíferos como son determinadas especies de Insectívoros y Roedores puede postularse una relación más o menos estrecha con el medio sedimentario en que han sido encontrados y, aún así, esta asunción es muchas veces dudosa. Los factores biostratigráficos en juego son, en estos casos, muy numerosos y, por tanto, se hace imprescindible un detallado análisis tafonómico previo que determine la causa de las acumulaciones.

En este sentido, la cuenca de Guadix-Baza, en el NE de la provincia de Granada, constituye un ejemplo privilegiado para la aplicación de las anteriores consideraciones. En esta depresión existe una secuencia estratigráfica que oscila entre el Mioceno superior y el Pleistoceno medio. Por esta razón fue incluida en el proyecto nº 1929/82 de la C.A.I.C. Y.T. titulado "Paleontología, Biostratigrafía y Magnetoestratigrafía del Neógeno superior y Cuaternario continental de las cuencas del Levante español", a cargo del Institut de Paleontologia "M. Crusafont" (Sabadell, Barcelona) en colaboración con la Universidad de Granada y el Instituto "Jaime Almera" (C.S.I.C., Barcelona). En la actualidad, dentro de la depresión Guadix-Baza, se trabaja en cerca de una quincena de secciones estratigráficas continuas, con más de medio centenar de localidades fosilíferas registradas. Dentro del programa del proyecto, de cada sección, aparte el análisis sedimentológico de la secuencia, se pretende obtener el má-

ximo de datos posibles relativos al contenido faunístico y florístico de los distintos niveles muestreados. En este sentido, junto a los datos de Macro - y Micromamíferos, están en curso de estudio y elaboración los correspondientes a otros grupos de Vertebrados (Reptiles, Anfibios, Osteictios), Gasterópodos, Bivalvos, Ostrácodos, Foraminíferos y Caráceas. Así mismo, se están realizando análisis magnetoestratigráficos de las secciones más representativas de la cuenca, al objeto de contar con un control cronoestratigráfico preciso que permita la correlación a gran escala con otras secuencias del Plio-Pleistoceno europeo.

COMPOSICION Y DESARROLLO DE UN ARRECIFE EMSIENSE EN LA PLATAFORMA DE  
ARNAO (ASTURIAS, NO DE ESPAÑA)

Hipólito ALVAREZ-NAVA y Miguel ARBIZU \*

\* Departamento de Paleontología, Universidad de Oviedo.

RESUMEN

Se aborda en este trabajo el estudio paleoecológico de un conjunto de capas del Emsiense (Devónico Inferior) en la Plataforma de Arnao en Asturias.

La naturaleza eminentemente arrecifal de la fauna que se encuentra y la excelente exposición de las capas estudiadas permite recomponer los distintos biotopos que existieron durante el lapso de tiempo en que se formaron estas capas.

Según nuestras observaciones se pueden distinguir las distintas etapas de la formación de una arrecife, según WALKER & ALBERSTADT, en el cual después de una fase de estabilización se produce la colonización por organismos arrecifales seguido de su diversificación y posterior dominación por un solo Taxón.

HALLAZGO DEL PRIMER EDRIOASTEROIDEO EN EL PALEOZOICO DE LA  
PENINSULA IBERICA.

Miguel ARBIZU\*

\* Departamento de Paleontología, Universidad de Oviedo.

RESUMEN

Se documenta gráficamente el primer hallazgo de un Edrioasteroideo en la Península Iberica. Consiste en un único ejemplar, de tamaño relativamente grande para el grupo, que se encuentra en excelente estado de conservación. Probablemente la forma corresponda a un nuevo genero que por sus caracteres debe situarse próximo a Agelacrinites.

El ejemplar ha sido encontrado entre las puntas de Aguión y Mo-  
niello en la costa Asturiana, en capas que debieron depositarse en condi-  
ciones someras durante el Emsiense Superior.

LONGINOS NAVAS, S.J., PALEONTOLOGO

Juan Jesús BASTERO MONSERRAT, S.J.\*

\* Colegio del Salvador. Zaragoza.

RESUMEN

Longinos Navás, S.J., nació en Cabacés (Tarragona) el 7.3.1858 y murió en Gerona el 31.12.1938. Durante más de cuarenta años fue profesor de Ciencias Naturales en el Colegio del Salvador (PP. Jesuitas) de Zaragoza. Simultaneó su labor docente con el trabajo de investigador alcanzando renombre mundial. Publicó más de 600 artículos, participó en numerosos congresos europeos y fue miembro de más de veinte Academias de Ciencias. Fundó la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales en 1902, que luego se transformó en la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales. El campo en que más destacó fue la Entomología, llegando a describir más de 2.800 especies nuevas de insectos. En Paleontología su obra investigadora no carece de importancia. Describe dos especies nuevas de Rana (R. Pueyoi, Nav. y R. Quellenbergi, Nav.) encontradas en el yacimiento de Libros (Teruel) en 1920. También describió las pistas de otra especie nueva de batracio: el Chirosaurus ibericus, Nav. (= Chirotherium ibericum, Nav.) halladas en el Moncayo en 1895. Estos ejemplares, así como una parte de los insectos en depósito en el Museo de Zoología de Barcelona, forman parte de la "Colección Navás" del Colegio del Salvador de Zaragoza.

*SI HOY ES MARTES ESTO ES BELGICA (Problemas bioestratigráficos y recurrencias morfológicas en los ammonoideos del Jurásico inferior)*

J.C. BRAGA y P. RIVAS\*

\*Departamento de Paleontología, Universidad de Granada.

RESUMEN

Los ammonoideos clásicamente se han considerado un grupo privilegiado como indicadores biocronológicos debido a su amplia dispersión y rápidos cambios que dan lugar a sucesiones morfológicas características.

Los ejemplos analizados del Jurásico inferior plantean un panorama algo distinto; aun con un material relativamente bueno no es fácil su determinación ni el establecimiento de una biocronología, si antes no se tiene una idea, al menos aproximada, de su edad y relación con otros registros fósiles.

Por otra parte las limitaciones biogeográficas determinan que aun conociendo las formas de un determinado lugar y sus relaciones temporales - sea difícil su inserción en las escalas cronoestratigráficas standard.

El escaso número de elementos con que se juega en la construcción de las conchas de los ammonoideos del Jurásico inferior y la escasa variedad de los ambientes, repetidos a lo largo del tiempo, dan lugar a secuencias morfológicas que en algunos casos han determinado serias confusiones cronoe<sup>u</sup>stratigráficas.

BIOSTRATIGRAFIA APPLICATA ALL'EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA DEL MARGINE DELLA PIATTAFORMA LAZIALE-ABRUZZESE (ITALIA) TRA IL CRETACEO SUPERIORE E L'OLIGOCENE INFERIORE.

R. COLACICCHI, A. NOCCHI, G. PARISI, P. MONACO, y A. BALDANZA \*

\*Dip. Scienze della Terra Università Perugia (Italia).

RESUMEN

Sono stati effettuati studi comparativi tra faune planctoniche e neritiche ridepositate nel bacino umbro-marchigiano antistante al margine della piattaforma laziale-abruzzese (Apennino centrale) tra il Cretaceo superiore e l'Oligocene inferiore.

E' stato possibile effettuare un controllo cronologico incrociato fra eventi biostatigrafici e sedimentologici, evidenziando come determinate situazioni deposizionali possono spiegarsi solo tramite l'influsso determinate della tettonica. I risultati hanno evidenziato una variazione - pressoché continua nella paleogeografia del margine dal Cretaceo superiore all'Oligocene che può sintetizzarsi in quattro "forme".

1) CRETACEO SUPERIORE. In questo periodo esisteva una morfologia organizzata in laguna, scogliera, scarpata e bacino. La laguna era protetta: vi era notevole accumulo di fango con sviluppo di faune bentoniche di bassa energia (Miliolidi). Verso l'esterno la laguna era bordata da una barra costituita da patch-reef a rudiste e abbondanti alghe corallinacee incrostanti, nonché rari coralli. Questo margine era attivo e produceva detrito che si depositava nel bacino antistante scivolando su una scarpata piuttosto ripida su cui non avveniva sedimentazione. La transizione tra scarpata e bacino era costituita da uno slope in cui a causa di scivolamenti e ri

deposizione dei sedimenti si potevano avere hiatuses o ispessimenti delle sequenze. Nel bacino distale giungevano solo le parti piú fini della sedimentazione detritica.

2) PALEOCENE. Nel Paleocene inferiore diminuisce la produttività del margine della piattaforma, mentre la barriera cretacea a rudiste viene erosa e distrutta. La maggioranza dei granulo detritici ridepositati nel Paleocene, infatti, é costituita da organismi neritici del Cretaceo superiore. La distruzione della barriera crea una piattaforma marginale a bassa profondità in cui si sviluppano Nummulitidi e alghe corallinacee. Questa rappresentava un riparo meno funzionale per la laguna retrostante.

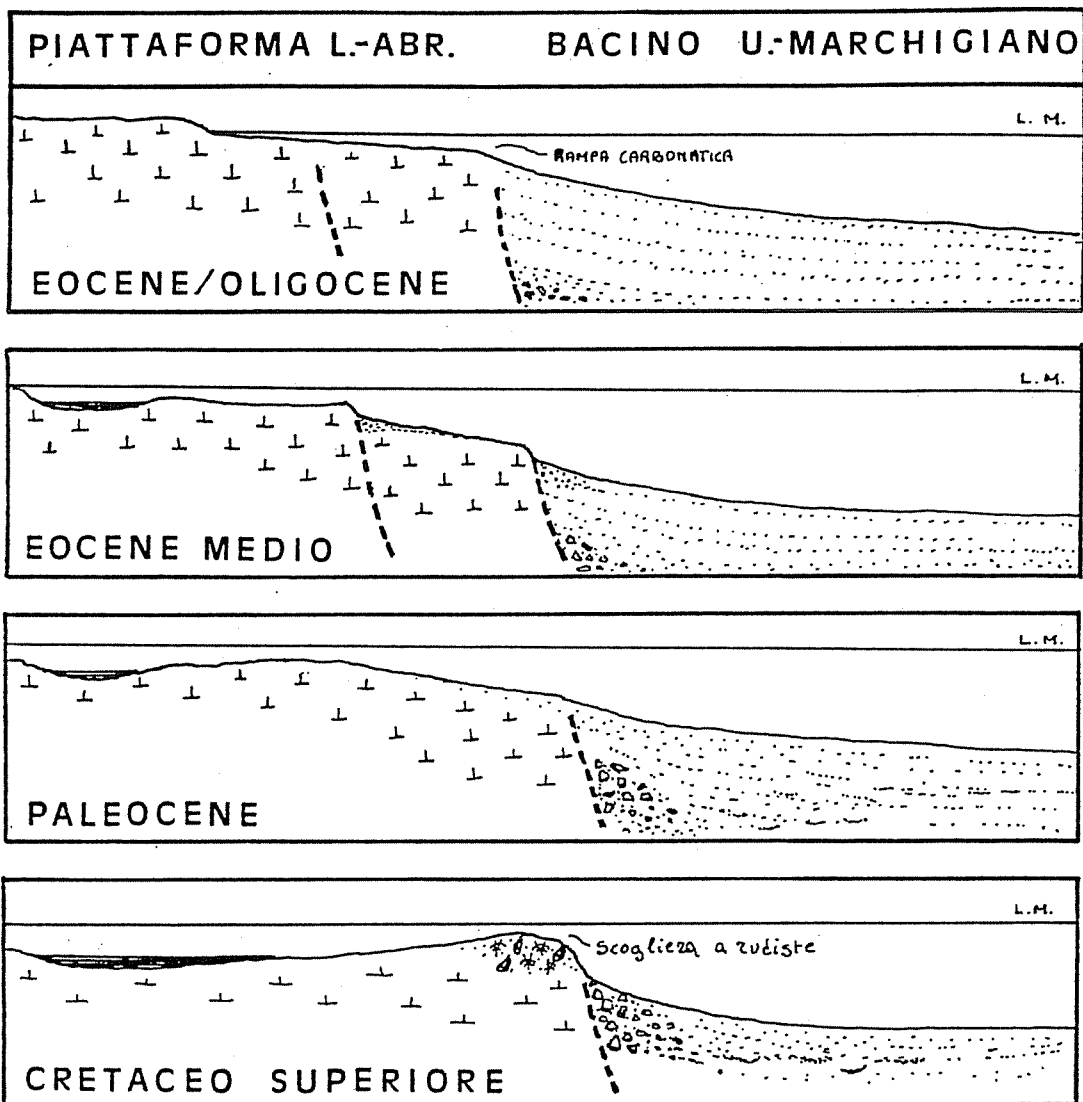
Nell'intervallo Paleocene medio-Eocene inferiore non si rinvencono rimaneggiamenti di tipo eterocrono.

3) EOCENE MEDIO. In questo periodo aumenta bruscamente la sedimentazione detritica nel bacino con slumping e debris flows, e vi si rinvencono faune piú antiche (Paleocene). Questo implica una fase tettonica attiva che ha dislocato il margine della piattaforma mettendo a nudo sedimenti piú antichi. Per lo stesso periodo sono state documentate megabrecce tettoniche in altre aree fiancheggianti la piattaforma (COLACICCHI et al. 1978).

Nella parte alta dell'Eocene medio la laguna diviene una laguna aperta e la parte piú esterna della piattaforma si espande. Allo stesso tempo si ha un'alta produttività organogena con abbondanti Discocyclinidae e Nummulitidae.

4) EOCENE/OLIGOCENE. Nell'Eocene superiore si sviluppa una rampa carbonatica piuttosto estesa e inclinata, molto produttiva con Discocyclinidae, abbondanti alghe corallinacee ed Homotrematidae. In questo periodo il rimaneggiamento é coevo.

Verso la sommità dell'Eocene l'apporto detritico coevo diminuisce progressivamente fino a cessare nell'Oligocene, ove si rinvencono solo materiali detritici piú antichi. Questa mancanza di produttività della piattaforma é da attribuire ad una emersione.



EL GENERO MESOCENA (SILICOFLAGELLATA): UN EJEMPLO EN QUE LO SIMPLE ES  
SINONIMO DE COMPLEJO

Joan Antoni CURTO i HOMEDES \*

\*Departamento de Paleontología. Fac. de Geología. Universitat de Barcelona.

RESUMEN

La primera mención de los silicoflagelados fué en 1836 por EHREMBERG (en LOCKER, 1974) mediante la observación de esqueletos fósiles. Posteriormente fueron estudiados y localizados en aguas actuales (LEMERMANN, 1903, MARSHALL, 1934, GEMEINHARDT, 1934) y mantenidos en el laboratorio (VAN VALKENBURG y NORRIS, 1970).

Desde su descubrimiento la clasificación taxonómica se ha basado en la observación mediante el microscopio óptico de las diferencias morfológicas del esqueleto. Las formas más sencillas vienen representadas por los géneros Lyrámula en el Cretácico y Mesocena y Septamesocena en el Terciario. El armazón esquelético de estas dos últimas, consta sólo de una anilla (anilla basal) de tamaño y forma variable (desde formas elípticas o circulares a poligonales regulares).

EHREMBERG asignó al género Mesocena las especies M. diodon, M. triangula, M. elliptica, M. quadrangula, M. quaternaria, M. pentagona, M. hexagona, M. heptagona, M. octogona, M. bioctonaria, M. nonaria, M. binonaria, y M. circulus, diferenciándolas por el número de espinas basales que generalmente su mismo nombre indicaba. En el caso de M. elliptica, M. quadrangula y M. quaternaria, tenían cuatro espinas y con ellas empezó a complicarse el sencillo esquemas taxonómico propuesto.

LEMERMANN, 1901, consideró que en realidad todas estas formas - eran simples pluralidades y agrupó a las especies como variedades de M. crenulata (var. diodon, var. elliptica) y M. polymorpha (conteniendo el resto de las citadas). A partir de entonces la consignación sinonímica en la literatura fué realmente caótica, pues la mayoría de veces todas estas formas se presentaban conjuntamente en el mismo yacimiento y por tanto se confeccionaban largos listados de especies y/o variedades. La introducción de un nuevo carácter específico, la ornamentación crenulada, en el reconocimiento de M. crenulata presentaba problemas a la hora de su aplicación - pues formas con 5,6 y más espinas basales también se observaba la misma ornamentación. El intento de LEMERMANN, 1901 seguido en la literatura por la mayoría de autores, fué rechazado posteriormente por LOEBLICH et alii 1968 (pág. 54, 55) por cuestiones formales, de invalidez e ilegitimidad respectivamente. Ante la orfandad de una nomenclatura que agrupase al sin número de variaciones, los autores recurrieron a asignarlas entorno a las antiguas especies de EHREMBERG. Así BACHMANN, 1970 adoptó el sistema de asociarlas - a la especie de M. elliptica subdividiéndola en las diferentes variedades (var. circulus, var. diodon, var. triangula, var. quadrangula, var. pentagona) mientras que BUKRY, 1981, volvió a considerarlas como especies independientes. El resto de autores intentaba compaginar las dos tendencias, resultando una confusión tal que únicamente son fiables hoy en día los ejemplares figurados. El resultado fué que a la mayoría de especies se les atribuyó una amplia distribución tanto geográfica como estratigráfica.

En realidad este ejemplo no pasaría de ser una curiosidad nomenclaturista (que refleja la inexistencia de una base taxonómica correcta) si no fuese que diversas especies del género Mesocena sirvieron más recientemente para establecer una biozonación en los sedimentos oceánicos de profundidad del Cuaternario (aparición M. quadrangula según MUKHINA, 1973) o en los sedimentos del Mioceno medio (con la presencia de M. elliptica minoformis según BACHMANN y PAPP, 1968), teniendo el mismo número de espinas. Una necesidad en la ordenación de las especies prescindiendo de los esquemas simplistas se hizo evidente. En este sentido se dirigieron los trabajos de DUMITRICA, 1973 y BUKRY, 1978, creando las subespecies M. elliptica verrucosa

y M. diodon nodosa respectivamente, según el tipo de ornamentaciones.

He aplicado y a la vez ampliado esta visión a los sedimentos diatomíticos terciarios de las Béticas. A partir del análisis de la ornamentación con microscopio electrónico, de las diferentes especies del género Mesocena he obtenido los siguientes resultados:

- El número de espinas y/o lados basales no pueden ser considerados como características específicas.
- El porcentaje de formas dentro de una misma especie puede variar a lo largo del tiempo geológico.
- Las relaciones entre los diferentes parámetros morfológicos (longitud espinas/longitud anilla basal) pueden ser tomados como caracteres específicos.
- La ornamentación es en último caso un elemento diferenciador temporal que puede ser usado en la asignación de biozonas.

Es pues notorio en los silicoflagelados que las variables sencillas (p.e. número de espinas, número de lados basales, etc.) no pueden servir como parámetros específicos y que caracteres observables y cuantificables mucho más complejos (p.e. ornamentación, relaciones intraparamétricas, porcentajes de variabilidad, etc.) son de gran importancia en cualquier intento de confeccionar una biozonación correcta mediante los silicoflagelados.

DIVERSIDAD NOMENCLATORIAL Y UNICIDAD CONCEPTUAL DE LAS LLAMADAS  
ZONAS OPELIANAS

Sixto FERNANDEZ LOPEZ\*

\* Departamento de Paleontología. Universidad Complutense de Madrid.

RESUMEN

A juzgar por los trabajos bioestratigráficos publicados durante los últimos años, los nombres de lo que distintos autores llaman zonas ope- lianas son establecidos con criterios diferentes. Sin embargo, este trata- miento diferencial no parece estar justificado por razones teóricas, lógi- cas, metodológicas o lingüísticas, y, en consecuencia, debería ser elimi- nado en favor del más adecuado. A fin de proponer una solución, en este artículo tratamos el significado de algunos términos bioestratigráficos y biocronológicos, además de sus implicaciones nomenclatoriales.

## BIOESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA HUMANA

Josep GIBERT CLOLS\*

\* Institut de Paleontologia. Sabadell.

RESUMEN

La bioestratigrafía ha sido hasta ahora en España el único mecanismo de datación rigurosa de los escasos fósiles o asentamientos humanos del Pleistoceno inferior, es decir, por debajo de medio millón de años. Los resultados de su aplicación son correctos pero insuficientes, en tanto que los lapsus de tiempo son excesivamente amplios para el rigor que se exige en paleontología humana.

La aplicación de la bioestratigrafía al Cuaternario presenta dificultades que derivan de la carencia de secuencias estratigráficas continuadas del Plio-Pleistoceno. En efecto, estas secuencias sólo se localizan de una manera casi completa en el este de Africa, y en los niveles más inferiores en determinadas zonas del Paratetis. En Europa occidental sólo encontramos una serie completa desde los 5 m.a. hasta los 80.000 a. en la depresión Guadix-Baza, en la que además existen secciones óptimas para determinar los lapsus de tiempo, como por ejemplo los 12 yacimientos estratificados situados en torno a la cañada de Vélez, que delimitan un periodo de tiempo comprendido entre 2,1 m.a. y 900.000 a.

Entre estos yacimientos se encuentra el de Venta Micena, en el que se ha demostrado la presencia humana a través de industrias líticas, estrías de descarnación, huesos rotos, etc.

En Europa las dataciones de esta etapa del Cuaternario se realizan a través del estudio de la fauna procedentes de yacimientos de origen kárstico y no estratificado, lo que causa muchos problemas en establecer una correcta escala bioestratigráfica. Sin embargo, se han obtenido algunas dataciones absolutas en yacimientos ricos en fauna, por ejemplo Sainze lles, que son punto obligado de referencia para establecer edades a través de comparación de fauna. Creemos, en definitiva, que las dataciones obtenidas por la escala bioestratigráfica que se obtenga en la depresión Guadix-Baza, complementada con la escala magnetoestratigráfica, será un punto de referencia obligado para cualquier datación del Cuaternario europeo.

Las dataciones efectuadas por nosotros (MOYA-SOLA et al. 1983, GIBERT et al. 1984) para el yacimiento de Venta Micena eran lo más correctas posibles con los datos que entonces se tenían, derivados de la migración de Allophaiomys. En el transcurso de las últimas campañas de prospección estas dataciones serán mucho más precisas al aumentar el número de secciones con micro y macromamíferos. La datación de los restos humanos de Cueva Victoria se tiene que hacer por comparación faunística con la secuencia bioestratigráfica establecida en Guadix-Baza y especialmente a través de macrofauna, lo que crea ciertas imprecisiones pues como ya se ha comentado anteriormente la secuencia de la macrofauna no está correctamente establecida en la Europa occidental.

## PROBLEMATICA DEL USO DE LOS RUDISTAS EN BIOESTRATIGRAFIA

E. GILI, J.M. PONS, E. VICENS \*

*\*Departament de Paleontologia, Universitat Autònoma de Barcelona.*

### RESUMEN

El medio sedimentario es un factor determinante en la distribución de las diferentes especies de rudistas. Este hecho hay que tenerlo muy en cuenta en la utilización de los rudistas para el reconocimiento de unidades bioestratigráficas.

Al intentar aplicar estos organismos en las zonaciones a escala regional nos podemos encontrar con dos tipos de complicaciones:

- 1) Muchas especies que se encuentran en una serie pueden no estar presentes en depósitos sedimentarios lateralmente equivalentes.
- 2) Las especies que se encuentran en secuencias sedimentarias lateralmente equivalentes pueden ser diferentes.

En el primer caso la dificultad para correlacionar una secuencia con otra estriba en la ausencia de fósiles, en el segundo en la diferente asociación de especies distintivas que presentan ambas secuencias.

La ausencia de rudistas en una secuencia o en ciertos episodios de una secuencia puede ser debido a:

- 1) Los rudistas simplemente no llegaron a establecerse en dicha área.
- 2) Los sedimentos deficitarios fueron depositados en ambientes hostiles a los rudistas y por lo tanto en facies diferentes de las que contie  
nen rudistas.

Si dos secuencias sedimentarias lateralmente equivalentes contie  
nen rudistas pero las especies que forman las asociaciones características de ambas secuencias son diferentes, es muy probable que dichas secuencias fueran depositadas en facies diferentes. Así, sedimentos de una misma edad pueden contener asociaciones completamente diferentes de rudistas.

Un punto importante que concierne a la bioestratigrafía de los - rudistas es que muchas especies están confinadas a ciertas facies y por lo - tanto un cambio lateral de facies puede implicar, y de hecho hay numerosos ejemplos que lo demuestran, un cambio en la composición de las asociaciones de rudistas.

A pesar de este hecho, las zonas bioestratigráficas de rudistas - han sido definidas tradicionalmente utilizando sólo los fósiles, sin tener en cuenta los cambios litológicos u otros cambios, que pueden haber influido de una manera u otra en la distribución de dichos organismos.

## UTILIDAD BIOESTRATIGRAFICA DE LOS FORAMINIFEROS PLANCTONICOS

J.M. GONZALEZ DONOSO, D. LINARES y F. SERRANO \*

*\*Departamento de Geología, Fac. de Ciencias. Universidad de Málaga.*

### RESUMEN

Los foraminíferos planctónicos constituyen, actualmente, uno de los instrumentos más adecuados para la datación relativa y correlación de los materiales cretácicos y cenozoicos, gracias a una serie de características ventajosas, aunque su utilización como la de cualquier otro grupo de organismos no está exenta de limitaciones y dificultades.

Para poner de manifiesto unas y otras, supongamos, por un momento, que pudiéramos disponer de un grupo de organismos absolutamente idóneo para los objetivos que discutimos. ¿Cuales serían las características del grupo y de sus especies y hasta qué punto las cumplen los foraminíferos planctónicos?.

- 1) Duración; la extensión vertical del grupo debería cubrir todo el tiempo geológico con registro sedimentario. Los foraminíferos planctónicos aparecen hace unos 175 m.a., ningún grupo de organismos es bioestratigráficamente útil para todo el tiempo geológico, ni siquiera para todo el Fanerozoico.
- 2) Ubicuidad; para cumplir esta condición, las especies del grupo deberían ser totalmente euritópicas, concretamente, ser capaces de vivir en todos los medios en que tiene lugar sedimentación. Evidentemente, los foraminíferos planctónicos -como cualquier grupo de organismos- no cumplen tampoco esta condición, pues están restringidos a los medios marinos y sólo abundan en los relativamente profundos; además, sus especies están, en mayor o menor grado, limitadas latitudinal y/o

batimétricamente. Pero la extensión ocupada por los medios en que viven es muy grande y, por tanto, son abundante las rocas sedimentarias en que pueden encontrarse.

- 3) Constancia y abundancia; cualquier especie debería estar presente y localizarse, fácilmente, en los materiales depositados dentro de su medio ambiente y durante el intervalo de tiempo en que vivió. Posiblemente, con la excepción del nannoplancton, las especies de ningún grupo de organismos cumplen tan bien estas condiciones como las de foraminíferos planctónicos.
- 4) Comprender especies sucesivas de extensión vertical adecuada; las especies deberían permitir una división del tiempo en intervalos geológicamente cortos, sea por tener una extensión vertical pequeña, sea por aparecer y/o desaparecer de manera escalonada. Aunque muchas de las especies de foraminíferos planctónicos tienen una extensión temporal larga, la combinación de dichas extensiones permite establecer una serie de biozonas de duración adecuada. Por ejemplo, en el caso de las biozonas utilizadas por nosotros en la Cordillera Bética, para el intervalo Aptense-Reciente, la duración es por término medio de 1,5 m.a.
- 5) Fácil reconocimiento; las especies del grupo deberían identificarse sin lugar a confusión. Pero en los foraminíferos planctónicos hay fenómenos de convergencia, paralelismo e iteratividad que, en algunos casos, pueden confundir incluso al micropaleontólogo más avezado; afortunadamente, las especies asociadas permiten, la mayoría de las veces, poner de manifiesto estos problemas y solucionarlos.
- 6) Ausencia de problemas tafonómicos; los organismos del grupo ideal fosilizarían bien en todas las circunstancias y, además, no deberían encontrarse resedimentados; evidentemente, ambas condiciones no pueden cumplirse simultáneamente. Los foraminíferos planctónicos suelen fosilizar bien por encima del nivel de compensación de carbonatos (aunque hay especies más susceptibles a la disolución que otras) pero se en-

cuentran resedimentados con relativa frecuencia, aunque el micropaleontólogo con experiencia puede, en general, advertir fácilmente - esta circunstancia a partir del estudio de la asociación.

En resumen, los foraminíferos planctónicos distan de ser el grupo ideal, sin problemas, pero su balance es muy positivo en relación al de otros grupos. Por otra parte, esperemos que nunca se encuentre el grupo ideal pues, si así fuera, los paleontólogos perderíamos uno de nuestros campos de actividad, para ser sustituidos por la máquina.

CONSIDERACIONES SOBRE LOS LINAJES EVOLUTIVOS DE LAS CLAVATORACEAE  
(CHAROPHYTA-ALGAE) DEL CRETACICO INFERIOR. EJEMPLOS EN LA CUENCA  
DEL MAESTRAT.

Carles MARTIN i CLOSAS\*

\* Departament de Paleontologia. Fac. de Geologia. Universitat de Barcelona

RESUMEN

Las Clavatoraceae constituyen una familia de carófitas cretácicas caracterizadas por presentar sus oosporas o girogonitos envueltos en un utrículo. Este utrículo está formado principalmente por células vegetativas (brácteas) modificadas, cuya disposición se utiliza como criterio sistemático de rango específico. GRAMBAST (1974) identificó en esta familia tres linajes evolutivos que enlazan de manera gradualista las especies que los componen. Estos linajes se basan en los cambios que experimentan las estructuras vegetativas del utrículo, siguiendo una tendencia fija. Unicamente en el linaje Perimneste-Atopochara la tendencia evolutiva incluye también variaciones en la morfología, en el número y en la disposición de los gametangios.

Estos linajes evolutivos son muy útiles desde el punto de vista bioestratigráfico pues permiten una biozonación relativamente precisa de las facies lacustres y palustres del Cretácico inferior (Berriasiense-Albense). Sin embargo debemos ser críticos sobre el significado filogenético de estas sucesiones bioestratigráficas de especies.

Los estudios de PROCTOR (1975) sobre el aislamiento reproductivo de las carófitas recientes (familia Characeae) han mostrado la gran plasticidad fenotípica de estas algas. "Especies" con estructuras vegetativas diferentes han resultado ser interfértiles. Unicamente el carácter monoico o

dioico y las características de los gametangios parecen ser criterios taxonómicos válidos para caracterizar especies reproductivamente aisladas.

El significado biológico de las especies definidas a partir del utrículo debe ponerse pues en duda y algunos de los linajes es posible que no representen una evolución del genotipo de las especies que lo constituyen.

En el Cretácico inferior de la cuenca del Maestrat hemos podido definir un nuevo linaje evolutivo (Nodosoclavator-Pseudoglobator) (Fig. 1) que se caracteriza por presentar un cambio gradual en la fijación de la oospora por parte de las brácteas que forman el utrículo (MARTIN i CLOSAS, 1985). Esta fijación pasa de ser posterior (Hauteriviense-Barremiense basal-inferior) a ser anteroposterior (Barremiense inferior) y finalmente basal - (Barremiense superior).

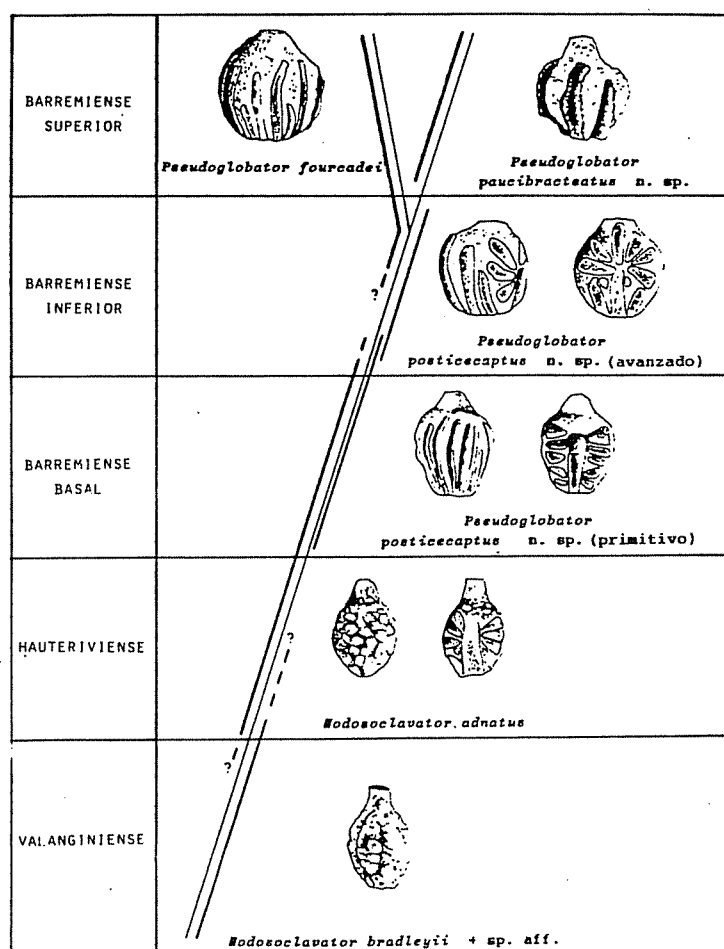


FIG. 1

Este cambio de la estructura del utrículo va asociado a un aumento de la globulosidad y podría tratarse de una respuesta funcional de la - planta con la finalidad de mejorar la subjeción del girogonito, sin que necesariamente suponga un cambio genotípico para cada estadio evolutivo.

## IMPORTANCIA DE LOS EQUINODERMOS FOSILES EN BIOESTRATIGRAFIA

Bermudo MELENDEZ

### RESUMEN

El esqueleto de los equinodermos, de origen dérmico, está constituido por el estereoma, formado por una fina trama de espículas de carbonato cálcico, individualizado en elementos aislados que llegan a formar placas calcáreas, las cuales sólo en algunos casos se unen entre sí para formar un caparazón rígido, como ocurre en los equinodermos y en el cáliz de los crinoides.

El proceso de fosilización, la trama esquelética del estereoma, se rellena de carbonato cálcico, originando un cristal de calcita por cada placa, lo cual permite reconocer fácilmente los restos fósiles de equinodermos, por su exfoliación romboédrica característica.

Las placas aisladas, que en ocasiones llegan a formar bancos de caliza denominada "encrinítica", son difíciles de identificar con el equinodermo completo, a nivel genérico o específico, por lo que se suele utilizar para estas placas, una nomenclatura parataxónica convencional (escleritos de holoturias, placas columnares de crinoides, etc.).

En cambio, los fósiles completos o los que conservan su parte esencial, como pueden ser los caparazones de los equínidos o los cálices de los blastoideos y de los crinoides, son muy característicos, y con frecuencia se utilizan como fósiles-guía.

Un aspecto muy importante de la bioestratigrafía de los equinodermos, es que ya a nivel taxonómico elevado suelen presentar una limitación temporal restringida. Así, muchos grupos mayores son paleozoicos (Cistoideos, Blastoideos, Edrioasteroideos, Carpoideos, Crinoideos camerados e inadunados, Periscoequinoideos, etc.), mientras que otros son mesozoico-actuales (Euequinoideos, Crinoideos articulados) y a niveles taxonómicos más bajos, su distribución estratigráfica es aún más precisa (principalmente - los equínidos post-paleozoicos), lo que confiere a sus fósiles un gran interés estratigráfico.

Entre los equínidos se han podido establecer series evolutivas - que proporcionan escalas bioestratigráficas muy precisas, como por ejemplo, los Micraster en el Cretácico superior.

Finalmente, los equinodermos ocupan nichos ecológicos muy concretos, por lo que sus fósiles son muy buenos indicadores de facies y muy útiles en estudios paleoecológicos.

LOS PROCESOS EVOLUTIVOS DE LOS PERISPINCTIDAE (AMMONITINA) DURANTE EL  
OXFORDIENSE Y SUS IMPLICACIONES BIOESTRATIGRAFICAS

Guillermo MELENDEZ\*

\*Departamento de Paleontología, Fac. de Ciencias. Universidad de Zaragoza.

RESUMEN

La familia Perispinctidae se origina en el Bajociense superior (Zona Subfurcatum), extendiéndose hasta el Kimmeridgiense inferior. Durante el Oxfordiense, los representantes de esta familia comprenden fundamentalmente los últimos representantes de la Subfamilia Pseudoperispinctinae SCHINDEWOLF 1925, y sobre todo, los representantes de las Subfamilias Passendorferiinae MELENDEZ 1984; Perispinctinae STEINMANN 1890 y Epipelto-  
ceratinae CALLOMON 1981.

Durante el Oxfordiense, los representantes de esta familia se extienden ampliamente a lo largo del Tethys ó provincia mediterránea, y provincias biogeográficas adyacentes: las provincias submediterránea y subboreal hacia el Norte, y la provincia Indo-Malgache o Indo-Etiopie hacia el Sur. Asimismo, desde el Oxfordiense inferior, a lo largo de la "vía Atlántica", periafricana, en fase aún incipiente de apertura, se extienden hasta las provincias Cubana y áreas adyacentes (México-California) y hasta la provincia Pacífica oriental (Andina).

Los procesos evolutivos experimentados por los representantes de esta familia reflejan con exactitud las adaptaciones de los mismos a las distintas condiciones biogeográficas, en estrecha correlación con la evolución paleogeográfica del Tethys y áreas adyacentes durante el Oxfordiense.

La Subfamilia Passendorferiinae aparece como un núcleo estable y homogéneo a lo largo del Oxfordiense y desde el Calloviense terminal confinado en las áreas más internas, u "oceánicas" del Tethys, y extendiéndose ocasionalmente sobre las áreas adyacentes de plataforma, de batimetría menor, en momentos de máximo transgresivo. La adaptación a estas nuevas condiciones da lugar a la aparición de nuevos grupos taxonómicos, i.e. las Subfamilias Perisphinctinae y Epipeltoceratinae CALLOMON 1981 en el Oxfordiense inferior, - así como al origen de la Familia Ataxioceratidae BUCKMAN 1921 en el Oxfordiense superior, siguiendo un modelo iterativo de lo que pueden ser consideradas como cladogénesis sucesivas. En los distintos taxones de estas Subfamilias, la adquisición de nuevos caracteres, que afectan fundamentalmente al tipo de arrollamiento, la morfología de la concha y la ornamentación, se lleva a cabo normalmente siguiendo un modelo general palingenético, si bien en ocasiones la aparición de nuevos caracteres puede producirse por un proceso de pedomorfosis. Estos procesos dan lugar a la aparición y expansión de nuevos géneros: Properisphinctes y Prososphinctes en el Oxfordiense inferior, Perisphinctes, Subdiscosphinctes y Larcheria durante el Oxfordiense medio (si bien, Perisphinctes aparece ya al final del Oxfordiense inferior); Orthosphinctes y Subnebrodites en el Oxfordiense superior. Simultáneamente, el aislamiento geográfico constituye un factor evolutivo de gran importancia en este grupo, que podría ser considerado hasta cierto punto como "Stenotópico", y da lugar a la aparición de taxones endémicos de algunas provincias, como es el caso de Viñalesphinctes y Cubasphinctes en la provincia cubana, y de algunos Perisphinctes de la provincia andina, que podrían ser individualizados a nivel subgenérico.

Finalmente, la modificación o acentuación de determinados caracteres en los últimos géneros sigue una modalidad típicamente anagenética. Algunos de éstos, tales como las variaciones temporales de talla, parecen mostrar un carácter cíclico. Estos procesos dan lugar a la aparición de sucesivas morfologías dentro de cada género, que reciben nombres de diferentes especies, dentro del contexto de la taxonomía tipologista clásica, y que permiten la caracterización de diferentes Subzonas y Horizontes dentro de las biozonas del Oxfordiense. Tal es el caso de las Subzonas Rotoides y Buckmai den

tro de la Zona Antecedens, o de las Subzonas Stenocycloides y Grossouvrei dentro de la Zona Bifurcatus.

En conjunto, la Comprensión de los procesos evolutivos de los Perisphinctidos durante el Oxfordiense permite situar con exactitud las distintas formas en el espacio y en el tiempo. Los complejos fenómenos evolutivos experimentados por este grupo ponen de manifiesto su validez y su importancia a la hora de definir y caracterizar las distintas unidades bioestratigráficas del Oxfordiense. Su evolución, ligada en gran medida a la variación de las condiciones biogeográficas de las distintas provincias, jugando probablemente la batimetría un papel preponderante, da una idea de la plasticidad de este grupo, en el que se registran frecuentes casos de endemismo. Por último, es preciso prestar una especial atención a los continuos fenómenos de homeomorfismo en distintos momentos del Oxfordiense, probable resultado de respuestas morfológicas similares a condiciones ambientales análogas, dado el importante falseamiento que éstos pueden introducir sobre las interpretaciones bioestratigráficas.

BRAQUIOPODOS CAMBRICOS DE LA CORDILLERA IBERICA Y SUS IMPLICACIONES  
BIOESTRATIGRAFICAS

M. MERGL\*    y    E. LINAN\*\*

\*    *Ústřední Ústav Geologický, Praha.*

\*\*   *Departamento de Paleontología. Universidad de Zaragoza.*

RESUMEN

Se estudian los braquiópodos inarticulados de la sucesión general del Cámbrico inferior-medio de las Cadenas Ibéricas y de la sucesión del - Cámbrico superior de la Sierra de la Demanda. En las Cadenas Ibéricas se re- conocen: Trematobolus simplex (VOGEL, 1962), Acrothele cf. coriacea LINNAR SSON y Micromitra sp. En la Sierra de la Demanda se citan: Westonia urbiona n. sp. y Lingulepsis sp. Para estos cinco taxones, se discute el valor bioes- tratigráfico en función de la facies, de las características tafonómicas y de su asociación con trilobites. T. simplex parece un taxón bioestratigráfi- camente poco seguro, debido a su relación directa con la formación de un - cierto tipo de facies con nódulos carbonatados denominada facies rizada. Su escasez en las facies dolomíticas es interpretada como debida a los procesos fosildiagenéticos. Acrothele cf. coriacea por el contrario aparece en nive- les de tiempo muy concretos dentro de una amplia secuencia. Micromitra sp. - caracteriza la parte alta del Cámbrico inferior y el Cámbrico medio de la - Cordillera Ibérica, si bien su distribución y abundancia locales están con- trolados por las condiciones del medio. Las dos taxa procedentes del Cámbrico superior de la Demanda presentan una distribución estratigráfica restrin- gida, pero su relación con el tipo de facies en que se hallan parece eviden- te.

FORAMINIFEROS *versus* NANNOPLANCTON: EVALUACION COMPARATIVA DE SU  
UTILIDAD BIOESTRATIGRAFICA

Eustoquio MOLINA\*

\* Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.

RESUMEN

El reciente auge en la utilización bioestratigráfica de los nannofósiles, especialmente del nannoplancton calcáreo, plantea la cuestión sobre el futuro de ciertos grupos de foraminíferos, como el de los foraminíferos planctónicos, en que se ha basado generalmente la bioestratigrafía de los sedimentos marinos del Cretácico y Cenozoico.

En este contexto, se analizan comparativamente las ventajas e inconvenientes en bioestratigrafía de los foraminíferos planctónicos, - bentónicos (macro y micro) y nannoplancton, tomando como base los estudios bioestratigráficos, realizados por el autor en colaboración con - otros investigadores, de diversos cortes en el Pirineo, Cordillera Bética e Italia, en los que para el intervalo Eoceno - Mioceno, se han considerado simultáneamente los grupos de microfósiles anteriormente citados.

Se concluye, entre otras cosas, que para una buena resolución y control bioestratigráfico es necesario el estudio conjunto de estos y otros grupos de fósiles, pero en especial de los de modo de vida planctónico. Asimismo, debido a los problemas de índole estratigráfica que todo fósil comporta y a la precisión que hoy requieren los estudios bio y cronoestratigráficos, se hace imprescindible la investigación dentro de equipos interdisciplinarios, que aborden no solo el estudio bioestratigráfico sino también el magnetoestratigráfico, quimioestratigráfico y a ser posible, la datación con métodos de edad absoluta.

LOS ARTIODACTILOS DEL MIOCENO INFERIOR Y MEDIO DE ESPAÑA:  
SIGNIFICADO BIOESTRATIGRAFICO

Jorge MORALES\*

\*Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

RESUMEN

Los Artiodáctilos son uno de los grupos de mamíferos más abundantes y diversificados de las paleobiocenosis continentales del Neogeno español. Recientes estudios (AGUSTI et al., 1984; ALBERDI et al., 1984; ASTIBIA et al., 1984; MORALES y SORIA, 1985a y b; MOYA-SOLA, 1983) junto con datos inéditos sobre los Artiodáctilos del Mioceno inferior y medio de España, - nos permiten efectuar una puesta a punto sobre su significado bioestratigráfico. Para este fin, se han analizado más de cuarenta faunas con Artiodáctilos de cinco cuencas o áreas; Calatayud-Teruel, Duero, Ebro, Tajo, Vallés-Penedés y Valencia. La biozonación de referencia ha sido por razones obvias la de DAAMS y FREUDENTHAL (1981), ampliada para el Mioceno inferior por DAAMS y VAN DER MEULEN (1984).

Como resultado de este análisis, podemos distinguir, para el Ageniense y Aragoniense, ocho asociaciones de Artiodáctilos.

- 1) Zona Y. Asociación de Móschidae del grupo Amphitragulus-Dremotherium con Bovoidea tipo Andegameryx.
- 2) Zona Z. Formas evolucionadas de Bovoidea. Aparición de Brachyodus y Xenohyus.

- 3) Zona A. Ausencia de Bovoidea. Primeros Cervidae (Procervulus, Stephanocemas, Lagomeryx) y Paleomerycidae (Paleomeryx).
- 4) Zonas B-C. Primeros Bovidae (Eotragus) y Tragulidae (Dorcatherium). Aparición de L. lockharti.
- 5) Zona D. Máxima expansión de los Paleomerycidae. (Palaeomeryx, Tricromeryx). Aparición de Micromeryx. De Amphimoschus en la cuenca de Calatayud-Teruel y de los primeros Boselaphini en la Cuenca del Tajo. Corresponde a las "faunas con Hispanotherium".
- 6) Zona E. Sólo registrado en la Cuenca del Tajo. Aparición de Heteroprox y de Conohyus. Ausencia del hasta entonces abundante Cainotherium. Sustitución por Cervidae de los Paleomerycidae, que aunque persisten hasta el Vallesiense son muy raros a partir de esta zona.
- 7) Zona F. Como la anterior sólo registrada en la Cuenca del Tajo. Sustitución del suido bunodonto, L. lockharti, por el lofodonto L. splendens.
- 8) Zona G. Máxima abundancia de L. splendens. Aparición de Hispanomeryx en todas las cuencas excepto Vallés-Penedés. De Euprox, excepto en el Duero, donde se encuentra el peculiar Paleplatyceros. De Caprotragoides en las del Tajo, Ebro y Calatayud-Teruel. De Protragocerus en las del Duero y Vallés-Penedés.

### CONCLUSIONES

La validez regional de estas asociaciones es notable, aunque existan hiatos considerables en algunas cuencas, en lo que se refiere al registro de Artiodáctilos.

Las pautas de distribución parecen en todas las cuencas extremadamente coincidentes, y ellas podrían responder al solapamiento de dos hechos: 1) Evolución "autóctona" del conjunto Cervoidea; 2) Inmigración de representantes del conjunto Bovoidea y de Suiformes.

Estas asociaciones pueden permitir la correlación entre áreas geográficas del Viejo Mundo muy alejadas entre si, que presentan faunas de roedores sustancialmente diferentes.

A lo largo del Mioceno inferior y medio se observa una notable fluctuación en la entrada de inmigrantes, que podría ser relacionada con cambios climáticos y/o paleogeográficos.

CORRELAZIONI E SIGNIFICATO PALEOCLIMATICO DELLE MODIFICAZIONI NELLE ASSOCIAZIONI A FORAMINIFERI PLANCTONICI E A GRANDI FORAMINIFERI FRA L'EOCENE E L'OLIGOCENE NELL'UMBRIA (ITALIA)

I. PREMOLI SILVA\*\*, G. PARISI\*, M. NOCCHI\* & P. MONACO\*

Dip. Scienze della Terra Università Milano (Italia)\*\*

Dip. Scienze della Terra Università Perugia (Italia)\*

RESUMEN

E' stato effettuato uno studio su microfaune eoceniche ed oligoceniche di mare basso contenute in torbide calcaree provenienti dalla Piattaforma carbonatica Laziale-Abruzzese e risedimentate nel bacino pelagico Umbro-Marchigiano.

La frazione bioclastica dei depositi torbiditici è costituita da alghe, briozoi, microforaminiferi bentonici e abbondanti grandi foraminiferi che a volte è stato possibile isolare.

Lo studio comparato fra foraminiferi planctonici e grandi foraminiferi ha permesso di costruire una tabella di correlazione fra biozonazioni a planctonici e distribuzione di presenza dei grandi foraminiferi che non va intesa come distribuzione totale in quanto questi sono rimaneggiati.

Dalla tabella è possibile evidenziare: 1) il rimaneggiamento è spesso coevo, 2) quando è presente e controllabile, 3) la prima presenza di alcuni taxa di grandi foraminiferi avviene in un ben preciso intervallo stratigrafico. Inoltre le principali modificazioni nelle microfaune di mare basso coincidono con gli eventi e i più evidenti cambiamenti delle associazioni planctoniche. Queste modificazioni, in ambedue le associazioni, riflettono costantemente i cambiamenti climatici riconosciuti a livello globale.

le, che hanno interessato le acque oceaniche e che quindi hanno influenza  
to fortemente lo sviluppo organico del bacino del Mediterraneo fra l'Eoce-  
ne e l'Oligocene.

| Luteziano                                           |  | Bartoniano                                          |  | Priaboniano                                         |  | Eocene superiore                                    |  | Ol. Inf.                                            |  |
|-----------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|--|
| Eo. inf.                                            |  | Eocene medio                                        |  | Eocene superiore                                    |  | Ol. Inf.                                            |  | Ol. Inf.                                            |  |
| P9                                                  |  | P10                                                 |  | P11                                                 |  | P12                                                 |  | P13                                                 |  |
| Orbitolites                                         |  | Orbitolites                                         |  | Orbitolites                                         |  | Orbitolites                                         |  | Orbitolites                                         |  |
| Pascirolites                                        |  | Pascirolites                                        |  | Pascirolites                                        |  | Pascirolites                                        |  | Pascirolites                                        |  |
| Nummulites piccole (N. incrassatus, N. chavannesii) |  | Nummulites piccole (N. incrassatus, N. chavannesii) |  | Nummulites piccole (N. incrassatus, N. chavannesii) |  | Nummulites piccole (N. incrassatus, N. chavannesii) |  | Nummulites piccole (N. incrassatus, N. chavannesii) |  |
| Nummulites grandi discoidali                        |  | Nummulites grandi discoidali                        |  | Nummulites grandi discoidali                        |  | Nummulites grandi discoidali                        |  | Nummulites grandi discoidali                        |  |
| Miscellanea                                         |  | Miscellanea                                         |  | Miscellanea                                         |  | Miscellanea                                         |  | Miscellanea                                         |  |
| Assilina                                            |  | Assilina                                            |  | Assilina                                            |  | Assilina                                            |  | Assilina                                            |  |
| Gypsinia spp.                                       |  | Gypsinia spp.                                       |  | Gypsinia spp.                                       |  | Gypsinia spp.                                       |  | Gypsinia spp.                                       |  |
| Discocyclina                                        |  | Discocyclina                                        |  | Discocyclina                                        |  | Discocyclina                                        |  | Discocyclina                                        |  |
| Asterocyclina                                       |  | Asterocyclina                                       |  | Asterocyclina                                       |  | Asterocyclina                                       |  | Asterocyclina                                       |  |
| Eofabiania                                          |  | Eofabiania                                          |  | Eofabiania                                          |  | Eofabiania                                          |  | Eofabiania                                          |  |
| Homotrematidae                                      |  | Homotrematidae                                      |  | Homotrematidae                                      |  | Homotrematidae                                      |  | Homotrematidae                                      |  |
| Operculina                                          |  | Operculina                                          |  | Operculina                                          |  | Operculina                                          |  | Operculina                                          |  |
| Actinocyclus                                        |  | Actinocyclus                                        |  | Actinocyclus                                        |  | Actinocyclus                                        |  | Actinocyclus                                        |  |
| Baculogypsinioides                                  |  | Baculogypsinioides                                  |  | Baculogypsinioides                                  |  | Baculogypsinioides                                  |  | Baculogypsinioides                                  |  |
| Asterigerina rotula                                 |  | Asterigerina rotula                                 |  | Asterigerina rotula                                 |  | Asterigerina rotula                                 |  | Asterigerina rotula                                 |  |
| Amphistegina                                        |  | Amphistegina                                        |  | Amphistegina                                        |  | Amphistegina                                        |  | Amphistegina                                        |  |
| Fabiania cassis                                     |  | Fabiania cassis                                     |  | Fabiania cassis                                     |  | Fabiania cassis                                     |  | Fabiania cassis                                     |  |
| Stomatopora/Schlosseria                             |  | Stomatopora/Schlosseria                             |  | Stomatopora/Schlosseria                             |  | Stomatopora/Schlosseria                             |  | Stomatopora/Schlosseria                             |  |
| Heterostegina ss/Soliroclipeus                      |  | Heterostegina ss/Soliroclipeus                      |  | Heterostegina ss/Soliroclipeus                      |  | Heterostegina ss/Soliroclipeus                      |  | Heterostegina ss/Soliroclipeus                      |  |
| Pellatispira madagascariensis                       |  | Pellatispira madagascariensis                       |  | Pellatispira madagascariensis                       |  | Pellatispira madagascariensis                       |  | Pellatispira madagascariensis                       |  |
| Chapmanina gassiniensis                             |  | Chapmanina gassiniensis                             |  | Chapmanina gassiniensis                             |  | Chapmanina gassiniensis                             |  | Chapmanina gassiniensis                             |  |
| Halkyardia                                          |  | Halkyardia                                          |  | Halkyardia                                          |  | Halkyardia                                          |  | Halkyardia                                          |  |
| Quarantina                                          |  | Quarantina                                          |  | Quarantina                                          |  | Quarantina                                          |  | Quarantina                                          |  |
| Sphaerogypsina                                      |  | Sphaerogypsina                                      |  | Sphaerogypsina                                      |  | Sphaerogypsina                                      |  | Sphaerogypsina                                      |  |
| Carpenteria                                         |  | Carpenteria                                         |  | Carpenteria                                         |  | Carpenteria                                         |  | Carpenteria                                         |  |
| Borella cf. vonderschmitti                          |  | Borella cf. vonderschmitti                          |  | Borella cf. vonderschmitti                          |  | Borella cf. vonderschmitti                          |  | Borella cf. vonderschmitti                          |  |
| Nummulites fabianii gr.                             |  | Nummulites fabianii gr.                             |  | Nummulites fabianii gr.                             |  | Nummulites fabianii gr.                             |  | Nummulites fabianii gr.                             |  |

ECOESTRATIGRAFIA DE LOS OSTRACODOS DEL CONIACIENSE Y SANTONIENSE DE LA  
CUENCA VASCO-CANTABRICA OCCIDENTAL.

Julio M. RODRIGUEZ LAZARO y Marcos A. LAMOLDA \*

\*Departamento de Geología, Fac. de Ciencias, Universidad del País Vasco,  
Leioa (Vizcaya).

RESUMEN

El análisis estratigráfico y paleoecológico de las asociaciones de ostrácodos de edades Coniaciense y Santoniense del Norte de la provincia de Burgos y parte occidental de la de Alava, permite reconocer un total de 16 ecozonas, de las cuales 10 lo son del Surco Navarro-Cántabro, que responden a condiciones tanto circalitorales como de plataforma interna, y las 6 restantes a la Plataforma Nord-Castellana, representativas de condiciones más internas.

Los terrenos coniacienses navarro-cántabros desarrollan de W a E tres ecozonas, reflejando unas condiciones más profundas hacia el Este. Especies características son Cythereis (R.) villalbaensis, Phacorhabdotus (P.) colini, Curfsina sp. y Parakrithe aff. losaensis en las partes orientales, mientras que hacia el W lo son Parakrithe inflata, Limburgina pegnolaensis, Kamajcythereis oteensis, Eocytheropteron sp., Karsteneis (K.) sp., entre otras.

Las ecozonas de esta edad, en la plataforma Nord-castellana, contienen varias especies comunes con las referidas en último lugar, si bien presentan otras exclusivas como Parakrithe sp., Mosaeleberis sp. y Karste-

neis (P.) sp. En el área de Sobrón se detecta durante el Coniaciense superior unas condiciones más abiertas (infralitoral externa a circalitoral) - por la presencia de Krithe sp., Pontocyprella sp.

En los terrenos del Santoniense inferior a superior del Surco Navarro-Cántabro se reconocen tres unidades ecotípicas que siguen un modelo similar al anteriormente expuesto. En las áreas orientales son características las especies Bairdoppilata cuvillieri, Loculibairdia? aff. lacertosa, mientras que en las occidentales hay varias especies de Parakrithe, junto con Veenidea cf. curfsensis, Doloccytheridea (P.) sp. En la Plataforma Nordcastellana aparecen muchas de las especies descritas para el Surco Navarro-Cántabro más occidental, a las que se añaden algunas otras procedentes del Coniaciense de estas mismas áreas.

En los materiales del Santoniense superior se han reconocido dos ecozonas. Una inferior característica de la plataforma carbonatada con Limburgina villabasilensis, Schuleridea babinoti y Parakrithe losaensis, y otra superior que afecta al conjunto de las áreas estudiadas y cuya asociación característica está formada por las especies Oertliella tubillaensis, Mauritsina gr. hieroglyphica, Donmacythere? gr. hafsuni, Mauritsina? lamoldai y Nucleolina sp.

COMPARACION E IMPLICACIONES BIOSTRATIGRAFICAS DEL USO DE TIPOS DISTINTOS  
DE CARACTERES TAXONOMICOS.

B. SANCHIZ y J.E. GONZALEZ\*

\*Museo Nacional de Ciencias Naturales. C.S.I.C. Madrid.

RESUMEN

La Biostratigrafía, de facto, está actualmente basada en la mera correlación sobre conjuntos taxonómicos derivados de morfoespecies. Estas últimas vienen fundamentadas a su vez por conjuntos bastante subjetivos de "caracteres taxonómicos" de índole anatómica, cuya delimitación, diagnóstico y relación mutua rara vez se examinan o evalúan desde la perspectiva de las leyes biológicas (epigenéticas y ecofuncionales) que los moldean. Este subjetivismo en la elección de los rasgos morfológicos de utilidad taxonómica impide la obtención de inferencias filogenéticas que puedan aceptarse con razonable confianza, independientemente del método de agrupación (estrato-fenético, cladístico, fenético, etc.) que se les aplique. De ahí se desprende la imposibilidad de fundamentar así linajes filogenéticos de manera estricta, y se impide el cálculo realista de tasas evolutivas.

Esta comunicación pretende mostrar estos hechos mediante ejemplos reales, confrontando filogenias derivadas de tipos distintos de "caracteres" con la historia evolutiva deducida de "relojes moleculares", evaluándose así la congruencia y robustez relativa de cada tipo de carácter.

El primer test lo constituye la familia Discoglossidae (Amphibia, Anura), con líneas evolutivas de gran duración temporal y ecológicamente - muy diferenciadas entre sí, donde se compara: 1) Filogenia global y biocronología basada en la fijación del microcomplemento inmunológico en albúmina. 2) Filogenia entre géneros, derivada de caracteres osteológicos cualitativos invariables intragenéricamente (semaforonte: adultos reproductores). 3) Filogenia global deducida de caracteres morfométricos (semaforonte: adulto reproductor). 4) idem (semaforonte: larvas premetamórficas). 5) Filogenia entre géneros deducida de caracteres ontogenéticos postmetamórficos. 6) Filogenia global, a partir de eventos ontogenéticos de la metamorfosis.

El segundo caso que se analiza lo constituye el género Triturus (Amphibia, Caudata), examinándose su cladogénesis cenozoica, y comparándose: 1) Filogenia y biocronología derivada de distancias genéticas basadas en electromorfos isoenzimáticos. 2) Caracteres morfométricos de distintos sistemas anatómicos (semaforonte: adultos reproductores), seleccionados o no por un análisis factorial previo. 3) Filogenia basada en resultados citotaxonómicos (bandas C) y peso del ADN nuclear.

Un examen del registro fósil de cada grupo, en unión a la biocronología, permite el cálculo de tasas de evolución, evidenciándose con claridad tanto posibles casos de lento proceso anagenético, como cambios morfológicos muy drásticos y rápidos. En general se observa que la congruencia entre los resultados de la aplicación de los distintos tipos de caracteres es pequeña, evidenciándose un mejor comportamiento de aquellos derivados más directamente de procesos epigenéticos de control. Dentro de los caracteres morfométricos, parecen superiores los codificados mediante índices de similitud que tomen en consideración la correlación que presentan entre sí, siempre que los postulados multivariantes iniciales no sean excesivamente violados, desaconsejándose el uso de índices.

En conjunto se evidencia que tanto la correlación biostratigráfica como la datación paleontológica, basadas en linajes evolutivos o en categorías taxonómicas distintas de la identidad morfoespecífica (ej. categorías supraespecíficas), no quedan en la práctica fundamentadas metodológicamente (ni siquiera probabilísticamente), por no disponerse en la actualidad de - afirmaciones científicas aceptables sobre los mecanismos que rigen el cambio morfoestructural dentro del proceso evolutivo.

LA MORFOLOGIA FUNCIONAL DE CARPOIDEOS DEL ORDEN CINCTA.

Klaus SDZUY\*

*\*Institut für Geologie und Paläontologie. Universität Würzburg.*

RESUMEN

Observaciones sobre un gran número de ejemplares de Carpoideos, algunos de los cuales representan géneros nuevos, sugieren que parte del intestino de estos animales funcionaba como una estructura tipo "pharynx" y que por ello eran capaces de inhalar y expeler agua, como por ejemplo - los actuales tunicados. El encargado de esta última función sería el orificio central y no el ano como se supone generalmente. Es probable que al expeler el agua se produjera una reacción que proporcionara a estos organismos una cierta capacidad de locomoción.

ACERCA DEL VALOR CRONOESTRATIGRAFICO DE LOS NUMMULITES DEL GRUPO DEL  
N. PERNOTUS-PERFORATUS

*Josep SERRA-KIEL y Salvador REGUANT*

**RESUMEN**

Los Nummulites del grupo pernotus-perforatus presentan una gran variabilidad, por lo qué su estudio requiere un análisis cuidadoso con un generoso uso de la biometría y de los métodos estadísticos para establecer adecuadamente e interpretar correctamente las diferencias entre poblaciones.

Si atendemos sólo a las variables ligadas al contenido genético y cuya variación está relacionada con el tiempo, podemos establecer las tendencias evolutivas de los Nummulites del grupo en estudio. Con ello se pueden agrupar en seis subgrupos las formas halladas en el área circumpirenaica.

Situando estos subgrupos en el espacio y en el tiempo se observa que estos Nummulites presentan un alto interés, cronoestratigráfico, dada su rápida y constatable evolución, pero que ella es evaluable sólo en el interior de una cuenca concreta.

La difícil correlación entre los Nummulites de diferentes cuencas es a la vez un obstáculo para la correlación cronoestratigráfica con la escala estandar, que deberá ser apoyada con criterios deducidos del estudio de otros grupos y un elemento de gran valor para el análisis de la evolución paleogeográfica, cuyas líneas esenciales durante el Eoceno vienen indicadas en la serie de mapas que se presenta.

ITINERARIOS DE LAS EXCURSIONES

DIA 26 DE OCTUBRE DE 1985

## EL CAMBRICO DE MURERO

R. GOZALO y E. LINAN\*

\* Departamento de Paleontología. Universidad de Zaragoza.

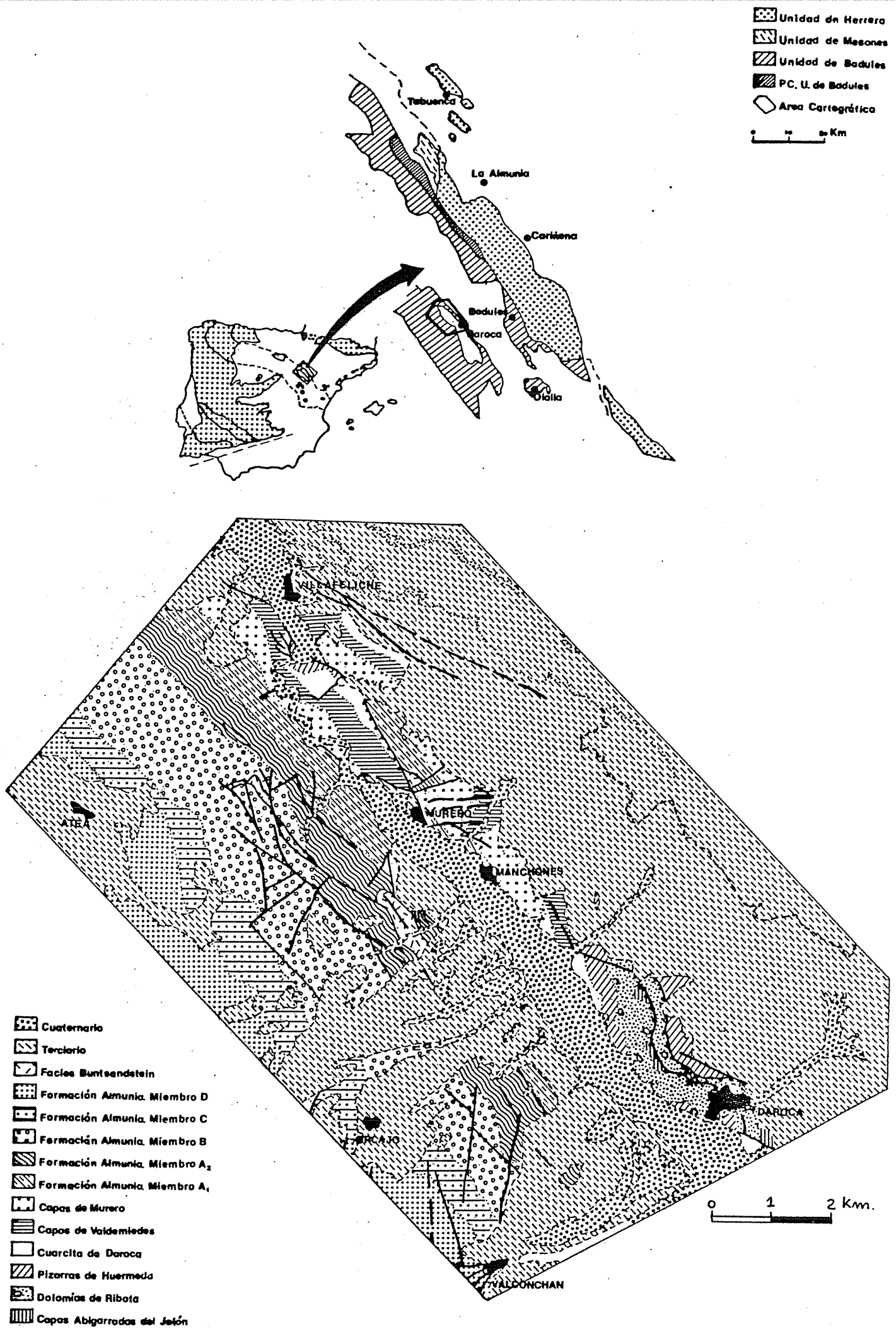
### 1.- INTRODUCCION

La localidad de Murero es una de las más clásicas del Cámbrico español por la abundancia y conservación de sus trilobites. Es también la que posee un mayor número de referencias bibliográficas. Sus estudios han servido de base para la división bioestratigráfica de la parte alta del Cámbrico inferior y de gran parte del Cámbrico medio (LOTZE y SDZUY, 1961; SDZUY 1972 y 1973). Junto a los trilobites componen la biota Cámbrica de Murero, braquiópodos inarticulados, equinodermos, graptolites, hyolites y pistas fósiles.

### II.- SITUACION GEOGRAFICA

La región de Murero se enclava en la Cordillera Ibérica, también denominada por LOTZE (1929) como Sistema Celtibérico, y que está compuesto por la Sierra de la Demanda, las Cadenas Ibéricas y las Cadenas Hespéricas. En este mismo trabajo, las Cadenas Ibéricas las divide este autor en Orientales y Occidentales. El área de estudio se sitúa en la rama o cadena Occidental, limitada en su parte oriental por la depresión de Calatayud-Teruel (Fig. 1).

Figura 1



Los yacimientos se sitúan al N. del pueblo y distan unos 90 Km. de Zaragoza. Es una región bañada por el río Jiloca, donde podemos diferenciar tres tipos de relieves. La zona central está formada por la vega de este río, con un relieve plano; su altitud es de unos 700-750 m. La margen derecha del río tiene un relieve abrupto, subiendo rápidamente a alturas de 950-1.000 m. La margen izquierda con un relieve más suave, de pie de monte, enlaza la vega con la cercana Sierra de Atea. En la parte norte, el río se encuentra muy encajonado, siendo ambas márgenes muy abruptas.

Como accesos al área de estudio tenemos la carretera N-234 que cruza toda la parte oriental de la región; y las locales de Daroca-Murero y Daroca-Acered, que siguen paralelas al curso del Jiloca en ambas márgenes, uniéndose a la altura de Murero, y dirigiéndose hacia Atea.

### III - ANTECEDENTES REGIONALES

En este apartado nos ceñiremos exclusivamente a los trabajos que hagan referencia a la región de estudio. No pormenorizaremos los datos estratigráficos y paleontológicos de los autores precedentes porque serán - tratados después en los apartados correspondientes.

El estudio de las referencias geológicas lo dividiremos históricamente en tres grandes épocas.

La primera época comienza en la primera mitad del siglo XIX y - llega hasta el primer cuarto del siglo XX. Históricamente coincide con el afán de conocer qué materiales aparecen y qué edad tienen, mediante sus fósiles, para tratar de plasmarlos en mapas geológicos sencillos.

La segunda época coincide con el auge de los estudios estratigráficos y el perfeccionamiento de los mapas geológicos que, siendo fiel reflejo de la distribución de materiales, tratan de ser más interpretativos respecto a la estructura geológica. Termina esta época hacia el 2º - tercio de este siglo.

La tercera época, se inicia con el reciente despeque de las disciplinas geológicas dentro de su concepto moderno, y se caracteriza por un mayor desarrollo de los estudios especializados y un declive de los trabajos regionales, que quedan limitados a trabajos locales de tesis o de síntesis y puesta al día de datos, realizados por el Instituto Geológico y Minero de España.

Dentro de la primera época, la primera cita de afloramientos paleozóicos en las Cadenas Ibéricas se debe al botánico WILLKOMM (1852), que los reconoció como dos ramas montañosas independientes separadas por materiales terciarios.

VERNEUIL (1862) descubre el yacimiento de trilobites de Murero; el primer yacimiento de la Cordillera Ibérica en el que aparecía "fauna primordial", como se llamaba entonces a los fósiles cámbricos.

DONAYRE (1873) describe los materiales del área y clasifica los trilobites y pistas incluidos en ellos. A él se debe el primer mapa geológico de la región que estudiamos.

PALACIOS (1893) deslinda en cartografía los terrenos cambrianos de los silúricos. En este trabajo se encuentra un corte general de las Cadenas Ibéricas que pasa por Daroca. También clasifica algunos trilobites y braquiópodos.

DEREIMS (1898) hace un estudio mucho más detallado del área en donde mantiene en términos generales la serie estratigráfica de los autores anteriores. Realiza un corte geológico de la Cadena Ibérica Occidental, por Valconchán y Daroca, y otros dos cortes más detallados que sitúa en la rambla de Valdemiedes y entre el sur de Villafeliche y el barranco de Valderu<sup>u</sup>ra; este último situado unos Kms. al oeste de la región que estamos estudiando. Se ocupa también de los trilobites de Murero, donde realiza una fina estratigrafía.

Por último HERNANDEZ PACHECO (1926), al estudiar la cobertura terciaria de los alrededores de Daroca, publica una cartografía a escala 1:200.000, donde deslinda los materiales cámbricos de los silúricos, según sus propias observaciones.

Como resumen, en esta primera etapa, después de los trabajos de los primeros hallazgos, destaca el trabajo de DONAYRE, sobre cuya base, los autores posteriores perfilan mejor los afloramientos y realizan observaciones paleontológicas y estratigráficas que complementan los ya realizados por este autor, con ligeras correcciones.

La segunda época se inicia con el trabajo de Tesis Doctoral de LOTZE (1929). Este trabajo dá un enfoque más estratigráfico a los problemas geológicos de la región que incluye el conocimiento de la biofacies, para a partir de él abordar el estudio de la estructura geológica de las capas. En el área de estudio dá una nueva sucesión estratigráfica, que comienza en el Cámbrico inferior, citado por primera vez, y llega hasta el Cámbrico superior. Esta sucesión la enlaza con la que él mismo realiza en el corte del Jalón y, de esta manera, establece el perfil normal de la serie completa del Cámbrico de las Cadenas Ibéricas y pone nombre a la sucesión de unidades litoestratigráficas. Da un corte general de la Ibérica que pasa por Daroca y otro de detalle de esta ciudad, donde observa un cabalgamiento intracámbrico que deja una ventana tectónica con cuarcitas de Daroca y margas de Murero. Todo ello acompañado por una cartografía Escala 1:400.000 para el conjunto de la Cordillera. Referente a la paleontología dá una importante lista de trilobites. Cita pistas de gusanos en las Capas del Jiloca y vuelve a citar Lingula sp. en las Capas de Ateca, como hiciera PALACIOS.

SAMPELAYO (1935) realiza una interesante recopilación bibliográfica de los autores anteriores, hace un estudio crítico de estos trabajos, y da las primeras representaciones gráficas de los trilobites de Murero, además de definir una especie y una variedad. En el área de estudio cita también dos especies de braquiópodos para el Cámbrico medio, y encuentra otros dos fósiles del Cámbrico superior. Así mismo da una cartografía Escala 1:400.000 de estos materiales modificando algunos contactos con respecto a la de LOTZE.

MELLENDEZ (1943) hace un nuevo estudio del área siguiendo la terminología empleada por LOTZE. En cuanto a la fauna cita once especies de trilobites cámbricos y figura dos de ellas.

MELLENDEZ & HEVIA (1943) mantienen la estratigrafía dada por LOTZE, pero discrepan en su interpretación tectónica. En cuanto a la fauna de las pizarras de Murero y Villafeliche dan una lista de diez especies de trilobites.

JULIVERT (1954) al estudiar la tectónica de la depresión de Catalunya, observa que en la parte SW hay una serie de cabalgamientos de materiales cámbricos sobre miocenos, como ocurre en la ciudad de Daroca. Este hecho, aunque observado por otros autores, no había sido interpretado como cabalgamiento. Así, LOTZE, interpreta el contacto cabalgante de los terrenos cámbricos sobre los miocenos como un falso cabalgamiento producido por la sedimentación del Mioceno sobre un paleorrelieve que produce un hueco en la milonita del cabalgamiento, que considera herciniano.

Las publicaciones de LOTZE (1958) y SDZUY (1958) suponen el comienzo de la tercera época y son un adelanto de la magna obra de 1961. El trabajo de LOTZE mantiene en general el esquema estratigráfico de su tesis (1929), pero con ciertas correcciones; así, por ejemplo, cambia de posición los límites del Cámbrico inferior y medio, y del Cámbrico medio y superior. Da los primeros datos bioestratigráficos de la Rambla de Valdemiedes, así como una importante lista faunística de trilobites clasificados - por SDZUY.

SDZUY (1958) describe y figura nuevas especies o subespecies - de trilobites en Murero.

LOTZE (1961) mantiene el esquema estratigráfico de sus trabajos anteriores con ligeras modificaciones. Realiza por primera vez un corte estratigráfico y paleontológico detallado de la Rambla de Valdemiedes, cuya fauna es clasificada por SDZUY; también da una fina bioestratigrafía en donde diferencia doce "bandas" de trilobites. En las capas inferiores del Jiloca encuentra Cruziana, Bilobites, Vexillum y otras pistas.

SDZUY (1961) centra su trabajo sobre la paleontología de trilobites de España. En Murero hace una revisión de los trilobites figurados - por los autores anteriores y da una amplia lista con algunos nuevos.

Continuando la serie de trabajos paleontológicos VOGEL (1962) describe y figura unos restos de valvas encontradas en las Capas inferiores de Murero, que asimila a un bivalvo y define como Lamello-donta simplex n. gen. n.sp.

GIL CID (1970) estudia y figura diez especies de trilobites en algunos niveles de las capas de Murero.

RIBA et al. (1971) en la síntesis que realizan, emplean como base los trabajos de LOTZE, utilizando tanto la estratigrafía como la lista faunística dada por este autor en 1961.

HAVLICECK & KRIZ (1978) revisan el material de Lamellodonta simplex VOGEL, 1962 y con nueva fauna encontrada, cambian este taxón al grupo de los Braquiópodos incluyéndolo en el género Trematobolus: Trematobolus simplex (VOGEL, 1962).

Por último, HERNANDEZ et al., (1983) y OLIVE et al., (1983), realizan la cartografía a escala 1:50.000 del área, dentro de la serie MAGNA. En conjunto siguen la estratigrafía empleada por autores anteriores con alguna modificación de la nomenclatura. En este trabajo se encuentra una excelente cartografía a escala 1:50.000 de la región que mejora sustancialmente la existente. Del Cámbrico de Murero dan una lista faunística de trilobites, estudiada por LIÑAN, además de Trematobolus simplex (VOGEL, 1962), Lingulella? sp., Hyolitidos y Equinodermos.

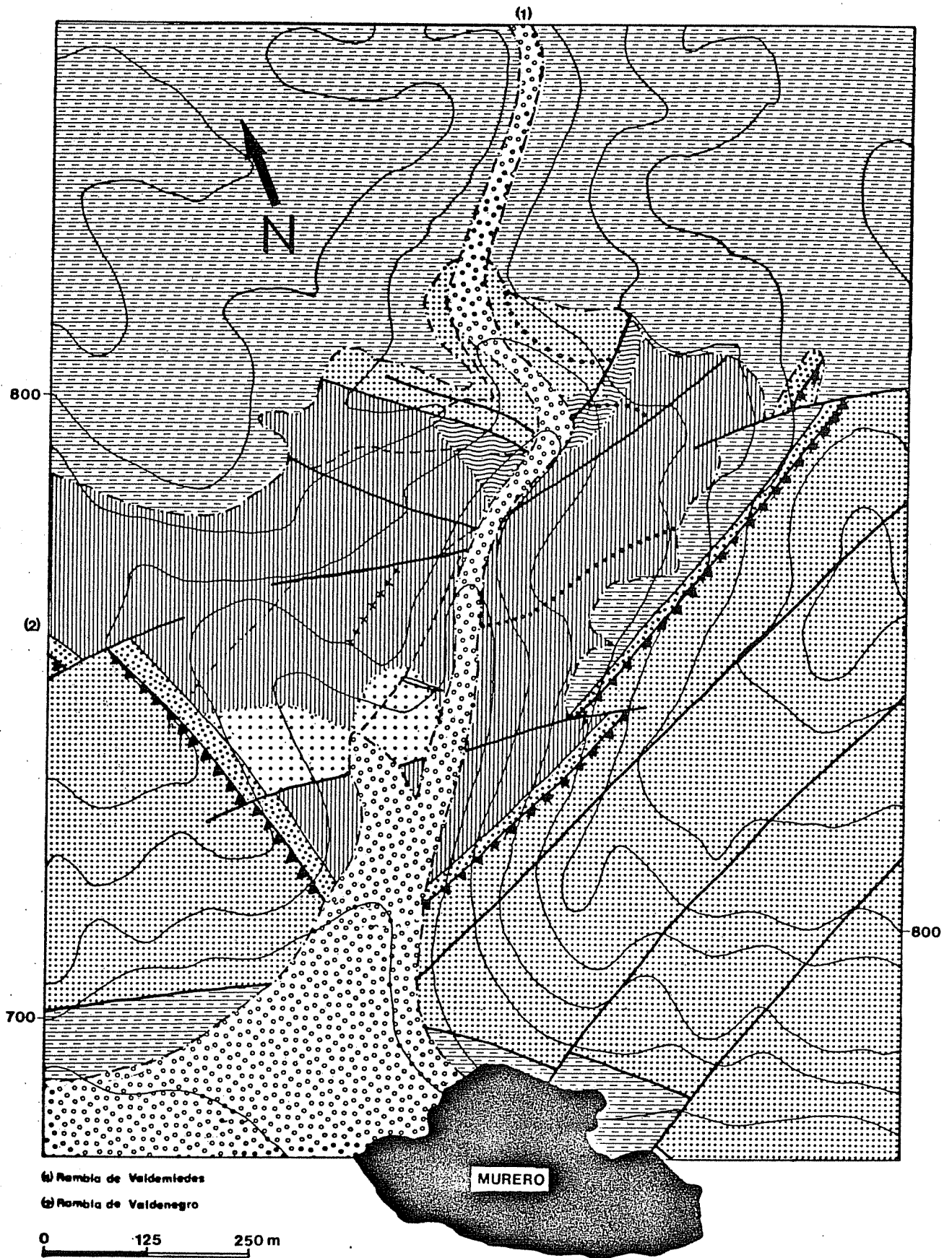
Se puede concluir que la tercera época viene caracterizada por una intensificación de los estudios paleontológicos a cargo de la Univ. de Münster y sobre todo de Würzburg, con el fin de obtener precisiones bioestratigráficas, ampliar los conocimientos paleogeográficos del Cámbrico y mejorar las cartografías existentes. Estos datos son recogidos y ampliados en las hojas geológicas 1:50.000.

#### IV. SITUACION GEOLOGICA

LOTZE (1929) distingue dos unidades en los afloramientos paleozóicos de las Cadenas Ibéricas, separadas por la falla de Datos; la más oriental o Unidad de Herrera y la más Occidental o Unidad de Badules.

Siguiendo esta división dada por LOTZE, el área de estudio se sitúa dentro de la Unidad de Badules. Esta Unidad se caracteriza por tener materiales que van desde el Precámbrico hasta el Ordovícico y ha sido considerada desde JULIVERT et al. (1974) hasta el presente como parte de la Zona Astur-Occidental Leonesa, según la nomenclatura de LOTZE (1945) para el Macizo Ibérico.

Figura 2



El área de estudio se incluye en la parte más oriental del Macizo paleozóico de Ateca (CAPOTE & GONZALEZ LODEIRO, 1983), en su tercio sur; y está en contacto con la depresión de Calatayud-Teruel.

La mancha paleozoica donde se realiza el estudio, se encuentra dividida longitudinalmente (NW/-SE.) por la fosa del Jiloca. Los materiales del área forman en conjunto una serie monoclinual de dirección NW-SE y buzamiento al SW, con cambios locales. La margen derecha del río Jiloca - engloba materiales del Cámbrico inferior y medio. Está muy tectonizada - por fallas, destacando una serie de cabalgamientos de dirección NNW-SSE, que en su parte más oriental se encuentran recubiertos por materiales del Terciario.

La margen izquierda, que está menos tectonizada, se encuentra en parte recubierta por materiales terciarios y sus materiales de zócalo son del Cámbrico medio y superior; en conjunto forman parte de la ladera de la Sierra de Atea (véase el mapa geológico de la Fig. 2).

En los alrededores de Murero, se ha realizado una cartografía a escala 1:6.000. En ella se analiza en detalle la tectónica del área y se diferencian dentro del Cámbrico de Murero cuatro niveles cartografiables (Fig. 3). Las capas fosilíferas afloran en una pequeña ventana tectónica recubiertas por materiales terciarios y cabalgadas por materiales cámbricos. Esta estructura debe ser prolongación de la que da LOTZE (1929) en las proximidades de Daroca. El terciario está recubriendo un paleorelieve antiguo y como apuntara LOTZE se observan falsos cabalgamientos del Cámbrico respecto al Terciario. Fallas normales más modernas de dirección NE-SW cortan al cabalgamiento y favorecen el desarrollo de los terciarios en la ventana tectónica debajo de los cuales se encuentran las capas fosilíferas. Estas se ven afectadas, además, por fallas de distensión coetáneas del cabalgamiento, y de poco salto que, oblicuas a las capas, van acortando la serie.

## V. - ESTRATIGRAFIA

### V.1. - ANTECEDENTES ESTRATIGRAFICOS

Procederemos a dar una referencia de los avances estratigráficos del área, y de su incidencia en otras regiones de las Cadenas Ibéricas.

Como pudimos comprobar, Murero no es un lugar propicio para levantamientos estratigráficos debido a su intensa tectónica, pero su excepcional registro fósil condicionó el que fuera elegido para levantar la serie tipo del Cámbrico medio.

DONAYRE (1873) es el primero en describir una secuencia, con un tramo basal pizarroso, el cual contienen la fauna primordial. En la parte alta de estas pizarras aparecen nódulos que les dan un aspecto rizado, continuándose la serie con niveles cuarcíticos que alternan con algunas pizarras y algunos niveles dolomíticos. Estos últimos son los materiales del Cámbrico inferior que se ponen en contacto cabalgante sobre los del Cámbrico medio.

CORTAZAR (1885) establece una serie general para el paleozóico de Zaragoza, Teruel y Guadalajara, en el que se incluye el área de estudio. La base del Cámbrico lo constituirían los niveles fosilíferos de Murero.

PALACIOS (1893) describe la siguiente serie en Murero: pizarras arcillosas, en la base, asociadas con algunos niveles cuarcíticos; encima se encuentran filadios con varias hiladas de caliza dolomítica que hace equivaler a las que aparecen en las cercanías de Daroca; y más encima sitúa de nuevo niveles de filadios con intercalaciones de cuarcitas y areniscas.

MALLADA (1896) realiza una síntesis de los autores anteriores manteniendo la estratigrafía propuesta por ellos.

DEREIMS (1898) realiza una estratigrafía más fina con trece niveles. En Murero estudia el mismo corte que DONAYRE y distingue 9 niveles

- 1º. Pizarras verdosas con Paradoxides (15 m.).
- 2º. Pizarras margosas y ferruginosas no fosilíferas ( 8 m.).
- 3º. Pizarras verdes arenosas con bandas de cuarcitas, no fosilíferas (10 m.).
- 4º. Pizarras arcillosas verdosas, con manchas rojizas, fosilíferas (20 m.)
- 5º-6º. Pizarras fosilíferas más rojizas, con lechos ferruginosos (10 y 15 m.)
- 7º. Pizarras muy ferruginosas no fosilíferas (15-20 m.).
- 8º. Pizarras verdosas no ferruginosas ni fosilíferas (6 m.).
- 9º. Pizarras con bancos dolomíticos no fosilíferas.
- 10º. Pizarras verdes con grandes Paradoxides (25 m.).
- 11º. Pizarras arcillosas, suaves, no fosilíferas (20 m.).
- 12º. Pizarras con lechos arenáceos con Tigillites y Scolithus (50 m.).
- 13º. Pizarras análogas a las anteriores que pasan insensiblemente a las areniscas armoricanas (300 m.).

Al igual que ocurriera con DONAYRE, su nivel 9 corresponde al Cámbrico inferior, que se sitúa en contacto tectónico y tampoco recoge toda la secuencia estratigráfica que aflora en Murero.

LOTZE (1929) da una nueva serie estratigráfica para la región; con materiales que van desde el Cámbrico inferior al superior. Las calizas de los alrededores de Daroca, que PALACIOS hace equivaler a los niveles superiores a la fauna de Paradoxides, este autor las asigna como pertenecientes a una formación inferior, las Dolomías de Ribota. El corte estratigráfico va desde Daroca a Villafeliche, lo utiliza para definir las unidades litoestratigráficas generales del Cámbrico inferior-Cámbrico medio de las Cadenas Ibéricas. En Murero define las capas margosas de Murero, sobre las que se centra este trabajo, y en Villafeliche las Capas de Villafeliche.

La serie dada por este autor es la siguiente:

- |                                              |      |          |
|----------------------------------------------|------|----------|
| 13. Capas superiores de Ateca, unos 700 m.   |      |          |
| 12. Capas medias de Ateca, unos 450 m.       |      | Cámbrico |
| 11. Capas inferiores de Ateca, unos 100 m.   |      | superior |
| 10. Capas superiores del Jiloca, unos 250 m. |      |          |
| 9. Capas inferiores del Jiloca, unos 200 m.  |      |          |
| 8. Capas de Villafeliche, unos 250 m.        |      | Cámbrico |
| 7. Capas margosas de Murero, unos 200 m.     |      | medio    |
| 6. Cuarcita de Daroca, unos 120 m.           |      |          |
| 5. Pizarras de Huérmeda, unos 80 m.          | alto |          |
| 4. Dolomías de Ribota, unos 90 m.            |      | Cámbrico |
| 3. Capas abigarradas del Jalón, unos 300 m.  |      | inferior |
| 2. Capas de Embid, unos 350 m.               |      |          |
| 1. Cuarcitas de Bámbola, unos 300 m.         | bajo |          |

LOTZE (1958) mantiene la serie estratigráfica dada en su tesis (1929) con ligeros cambios. Así, divide las Margas de Murero en: Capas - de Valdemiedes (la parte basal) y Capas de Murero (la superior).

En 1961, LOTZE vuelve al esquema estratigráfico de su tesis, y divide las margas de Murero en Capas inferiores y superiores de Murero.

En la Rambla de Valdemiedes, reconoce, en contacto con las Capas de Murero, a las Capas de Villafeliche, que redefine en este trabajo por ser más arenosas. De este modo, elimina de ellas los niveles dolomíticos, ricos en fauna, que representaban realmente las Capas de Murero.

SDZUY (1971a), mantiene, sin embargo, el término de "Capas de Valdemiedes" para la parte inferior de la secuencia, al igual que sus - discípulos en las diferentes Tesis de Licenciatura que realizan.

SEQUEIROS y LIÑAN (1980) opinan al respecto que las Capas de - Murero s.l. constituyen un Grupo estratigráfico que comprende varias for maciones, cuya estratigrafía no se conoce bien, debido a la tectónica -

que existe en el área tipo donde fueron definidas. Prueba de su mal conocimiento es la extrapolación que hacen algunos autores del término Capas de Murero a otras áreas de las Cadenas Ibéricas (SCHMITT, 1971 y SCHMITT THOME, 1971) mientras que otros como ALIAGA (1969) han creado nuevos términos litoestratigráficos en áreas próximas, para niveles de facies y edad similares.

Más recientemente, HERNANDEZ et al. (1983) y OLIVE et al. (1983) mantienen en conjunto el esquema de SDZUY (1971), y reconocen una unidad inferior denominada Cpas de Valdemiedes, caracterizada por numerosos niveles de dolomías y facies rizadas, y otra superior ó Capas de Murero - con escasos niveles de nódulos carbonatados. Encima sitúan la F. Almunia de SCHMITT (1971). Su descripción de la serie sintética está basada fundamentalmente en la Sección de Manchones y es completada con derivaciones en Murero y Villafeliche.

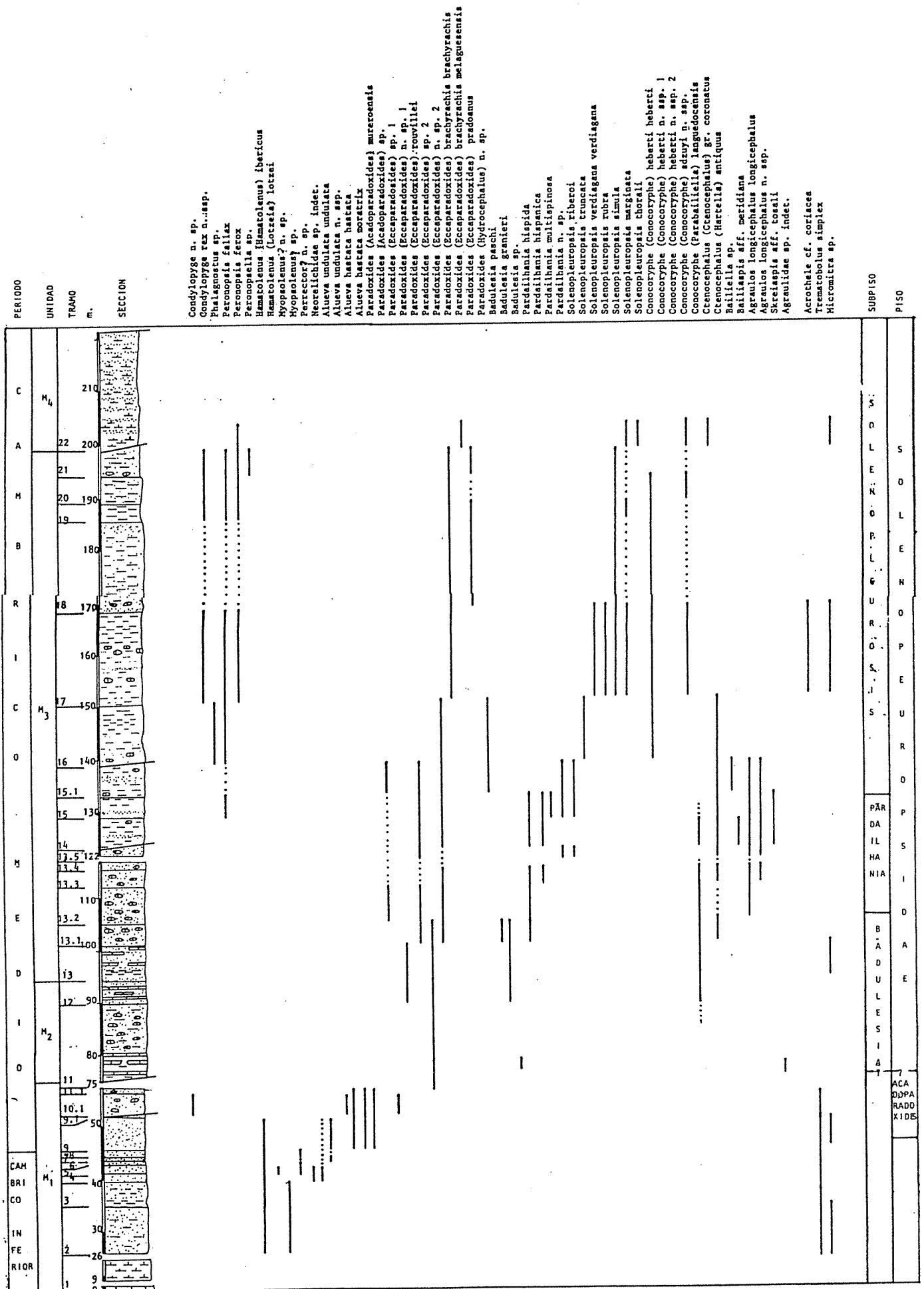
Nuestro estudio estratigráfico en Murero comprende las Capas - de Valdemiedes; las Capas de Murero y la parte basal del tramo A<sub>1</sub> de la Formación Almunia, en opinión de estos autores. Seguiremos, no obstante, - la nomenclatura de LIÑAN y SEQUEIROS (1980) hasta que las unidades sean definidas formalmente de acuerdo con la Guía de Nomenclatura Estratigráfica. Por lo tanto, dividiremos el Grupo de Murero en tramos litoestratigráficos numerados secuencialmente.

## V.2. SECCIONES ESTRATIGRAFICAS

### Rambla de Valdemiedes 1 (RV1)

Este corte se sitúa en la margen derecha de la rambla de Valdemiedes, aguas abajo (Fig. 3); el cual ya había sido realizado parcialmente con anterioridad por LOTZE (1961).

### Figura 3



La dirección y buzamiento generalizado de las capas es de 150°-30 SW, con ligeras variaciones en las proximidades de las fracturas debido a los pliegues de arrastre.

Comienza el corte en los primeros materiales cámbricos no recubiertos por los terciarios, luego se desvía de la rambla general por un barranco lateral hasta verse afectado, primero por una pequeña falla (nº 1-1.1) y luego por otra de mayor importancia (nºs 10.1-11.1). Estos accidentes desplazan las capas de nuevo hasta la rambla principal, donde se continua el corte en dirección algo oblicua a la de la rambla hasta que choca con otra falla (nº 11-13.5). Esta segunda fractura importante vuelve a desplazar las capas hasta la rambla (nº 14) donde ya se continúa el corte en una dirección paralela a ella. El corte termina cuando las capas son afectadas por una falla y recubiertas por el cuaternario de la rambla de Valdenegro (nº 22). En esta parte, la sección se ve afectada por dos pequeñas fracturas (nºs 15.1 y 21).

### V. 3. CARACTERISTICAS DE LAS UNIDADES ESTRATIGRAFICAS

Distinguimos las siguientes unidades estratigráficas, cuyas secuencias pueden observarse en la Fig. 3 .

- Grupo Murero (Murero-Mergel, par.; LOTZE, 1929): 4 tramos.

#### Grupo Murero

Se caracteriza por presentar una alternancia de materiales de facies "Rizada " (Kramenzelfacies de los autores germanos), facies de Dolomías y facies de Pizarras con Trilobites (sensu LIÑAN, 1984). La primera facies se caracteriza por contener pelitas y areniscas finas de colores verdes, o violáceos, con una variable proporción de carbonato en la matriz y con el desarrollo de pistas planares unilobadas. Junto con estas rocas, alternan rítmicamente bancos decimétricos de dolomía masiva. La diagénesis hizo que los bancos carbonatados más estrechos, se estrangularan y sean actualmente nódulos que al meteorizarse dejan numerosos huecos y una característica estructura ondulada. Esta facies está amplia

mente repartida en el Cámbrico inferior y medio de la Península Ibérica (LIÑAN, 1984). En nuestros cortes se desarrollan más intensamente en la parte central de la secuencia. Contienen restos mal conservados de trilobites, braquiópodos y equinodermos.

La facies de dolomías está más desarrollada, en los tramos inferiores, y a techo de los bancos se suelen instalar comunidades de braquiópodos inarticulados.

La facies de pizarras con trilobites presenta en Murero las características con que fué definida, y una coloración verde, blanca o violácea. En la parte inferior de la secuencia escasean los trilobites, que son abundantes en la parte central mientras en el techo de la misma abundan los icnofósiles y escasean las otras comunidades características.

En el corte de la rambla de Valdemiedes hemos diferenciado cuatro tramos:

Tramo 1.- Su base no es visible en el corte tipo. Según HERNANDEZ et al. (1983) alcanza un espesor de 170 metros en el área, de los que tenemos representados en Murero los últimos 75 metros. En la base aparece un banco dolomítico sobre el que se sitúan lutitas y areniscas finas de color verde con intercalaciones de nódulos y delgados lechos de carbonatos; al principio esporádicos y posteriormente profusos, de modo que la facies Rizada es predominante sobre la de Pizarras de Trilobites. Son frecuentes los braquiópodos, trilobites, algas, y pistas horizontales de gran tamaño.

En la parte media de la secuencia se sitúa el límite Cámbrico inferior-medio. Este tramo fué denominado por LOTZE (1929 y 1961) como Capas Inferiores de Murero (parcialmente) y también como Capas de Valdemiedes (LOTZE, 1958).

Tramo 2. - Está representado por tres subtramos cuya potencia total es de 15-20 ms. Se caracteriza por la aparición de un nivel de lutitas violáceas en facies Rizada, al que sigue un nivel de lutitas verdes y areniscas finas en facies de Pizarras con Trilobites. Culmina con un nivel idéntico al primero. Se encuentran abundantes restos de Trilobites, braquiópodos y equinodermos, normalmente en mal estado de conservación. Son más escasas las pistas fósiles. Las micras detríticas suelen ser especialmente abundantes en ciertos niveles.

Este tramo corresponde a parte de las Capas Superiores de Murero de LOTZE, y a parte de las Capas de Valdemiedes de LOTZE (1958) y HERNANDEZ et al.

Tramo 3. - Comienza con facies Rizada, sin lutitas violáceas, que estadísticamente van dando paso a la facies de Pizarras con Trilobites. Las lutitas y areniscas finas en muchos niveles llegan a ser lutitas margosas y margas. Tienen colores verde, blanco o rosáceo (cuando contienen impregnaciones ferruginosas) y en algunos niveles se presenta una fina laminación. Este tramo es en general menos arenoso y potente en el corte RV2 que en el RV1. Contiene abundante y bien conservada fauna de trilobites, braquiópodos, equinodermos, graptolitos y pistas.

Es el tramo que contiene la fauna clásica de Murero y que fue estudiada por DONAYRE y DEREIMS. Corresponde a las Capas de Murero s. str. o Capas Superiores de Murero (LOTZE); y también a la parte superior de las Capas de Valdemiedes de HERNANDEZ et al., más las Capas de Murero de estos autores.

Tramo 4. - Son margas y areniscas de pequeño grano que alternan en láminas finas y tienen un color rosáceo o gris-morado. Su potencia es de <sup>30'</sup> metros y se observa que la secuencia es grano creciente con un aumento de la bioturbación en términos cualitativos y cuantitativos. En la parte basal se encuentran trilobites, braquiópodos y restos de equinodermos del Cámbrico medio. Este tramo representa las Capas de Villafeliche sensu LOTZE 1961 (no sensu LOTZE 1929 y 1958).

#### VI.- CONCLUSIONES BIOESTRATIGRAFICAS.

Recientemente, LIÑAN y GOZALO (manuscrito) han realizado el estudio sistemático y bioestratigráfico de los trilobites del Cámbrico de Murero, los cuales se sitúan en una sucesión estratigráfica de unos 170 m. de espesor y que va desde la parte alta del Cámbrico inferior hasta la parte alta del Cámbrico medio.

Las capas están atravesadas por diversas fallas oblicuas a la estratificación, pero despues de realizada la cartografía de detalle y de concluido el estudio bioestratigráfico, se ha visto que la sucesión esta prácticamente completa, aunque es necesario desviarse a lo largo de las fallas para obtener un corte representativo (Fig. 2).

El estudio a que hemos hecho referencia al principio, ha arrojado un total de 19 géneros, nueve subgéneros pertenecientes a 4 géneros, y 57 especies o subespecies de trilobites para la sucesión de Murero. De ellos, 7 especies y 5 subespecies deberán ser definidas como nuevas.

La distribución de estos taxones y las de braquiópodos estudiados por MERGL y LIÑAN. (Resúmenes de las Actas de las 10 Jornadas de Paleontología) puede observarse en la fig. 3. En ella puede verse asimismo la edad de cada tramo estratigráfico y el contenido faunístico por niveles. Los pisos estratigráficos representados son: Bilbiliense (parte alta), Acadoparadoxides y Solenopleuropsidae (Subpisos de Badulesia, Pardailhan y Solenopleuropsis) del Cámbrico de la península Ibérica.

Lo completa de la sucesión estratigráfica y las excelencias del registro fósil hacen que las secciones de la Rambla de Valdemiedes (RV) constituyan un punto obligado de referencia en los futuros estudios bioestratigráficos del Cámbrico marino de la Subprovincia mediterránea.

#### VII.- BIBLIOGRAFIA SUCINTA

- GIL CID, M.D. (1971): "Nota sobre los nuevos yacimientos de Trilobites de Murero (Zaragoza)" Estudios geológicos, 26: 163-172, 7 fig. 2 lám.
- HERNANDEZ et al. (1983): " Mapa geológico de España E. 1:50.000, DAROCA (465)" I.G.M.E. segunda serie, primera edic.: 1-76.
- LOTZE, F. (1961): " Das Kambrium Spaniens" Akad. Wiss. Lit. ABh. math.-naturwiss. Kl., 6: 1-216, 48 fig. 12 tabl. Traducción en Memorias del I.G.M.E., Madrid 1969.
- MELENDEZ, B. (1944): "Contribución al estudio del Paleozoico aragones" Trab. Inst. Cien. Nat. José de Acosta, 2(1): 1-149.

- SDZUY, K. (1961): "Das Kambrium Spaniens. Teil II: Trilobiten" Akad. Wiss.  
lit. Abh. Math. Naturwiss. Kl., 7(8): 217-408, 34 lám., 53 fig.
- SSZUY, K. (1971,a): "Acerca de la correlación del Cámbrico inferior en  
la Península Ibérica". I Cong. Hisp.-Luso.-Am. de Geol. Econ.,  
II: 753-766, 2 tablas.
- SDZUY, K. (1971, b): " La subdivisión bioestratigráfica y correlación del  
Cámbrico medio de España". I Cong. Hisp.-Luso.-Am. de Geol. Econ.,  
II: 769-782, 2 tablas.

## EXCURSION AL CRETACICO SUPERIOR Y PALEOGENO DEL PREPIRINEO OSCENSE EN EL SECTOR DE ARGUIS

Eustoquio MOLINA\*

\* Departamento de Paleontología. Fac. de Ciencias. Universidad de Zaragoza.

### INTRODUCCION

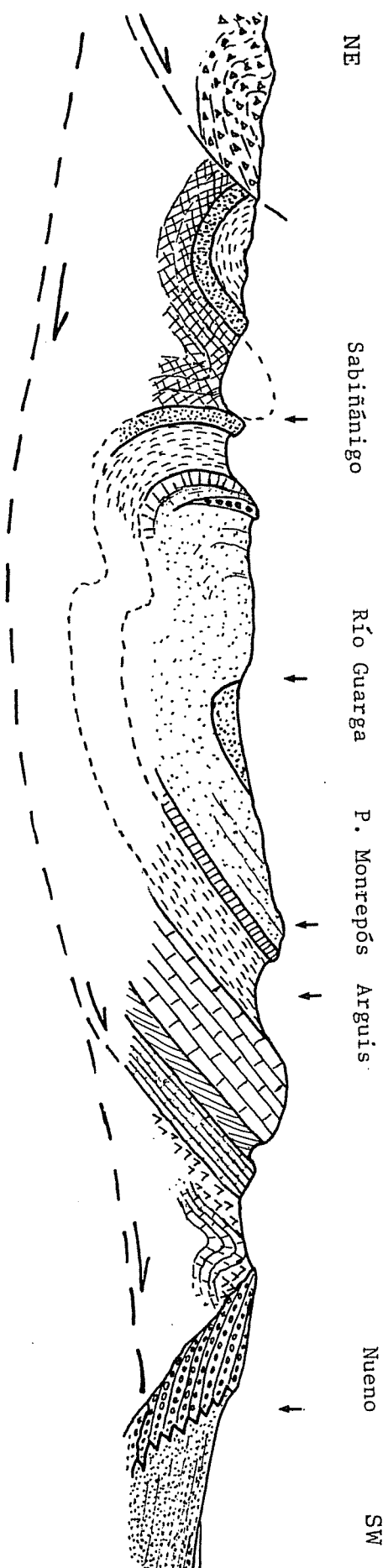
El presente itinerario tiene como objetivo conocer los materiales que constituyen la parte meridional del Prepirineo oscense. La buena exposición a lo largo de la trinchera de la carretera, permite realizar la excursión en una sola jornada y prácticamente sin tener que abandonar el asfalto. Pero más sorprendente aún, resulta la posibilidad de reconocer, con la ayuda de una lupa de mano, una amplia gama de microfósiles (especialmente macroforaminíferos).

Por otra parte, esta excursión permite también recolectar algunos microfósiles, siendo además una buena oportunidad para el conocimiento de la geología, de un importante sector de la Cadena Pirenaica.

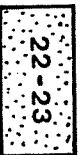
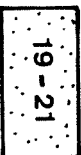
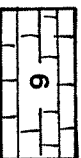
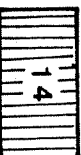
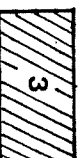
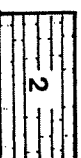
Los trabajos publicados que incluyan a esta zona son muy escasos, en la actualidad este sector está siendo estudiado por el autor y colaboradores, así algunos de los datos que aquí se indican son nuevos, sin embargo, gran parte de lo que se expone a continuación ha sido recopilado de una serie de trabajos geológicos de tipo regional entre los que destacan: SOUQUET (1967); RIBA et al. (1972) y PUIGDEFABREGAS (1975).

| EDAD       | COLUMNA | FORMACION                                                           | FOFILES                                                                                                                  |
|------------|---------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OLIGO-CENO | 10      | F. CAMPODARBE<br>continental - fluvial<br>> 1.000 m                 | Caráceas<br>Ostrácodos<br>Vertebrados                                                                                    |
| superior   | 7, 8, 9 | F. BELSUE - ATARES<br>marino somero<br>80 m                         | Foram. (Discocyclina, ...)<br>Nannoplacton<br>Briozos<br>Equínidos<br>Moluscos<br>Celentéreos                            |
|            | 6       | F. MARGAS DE ARGUIS<br>marino<br>100 - 500 m                        | Foram. (planctónicos, ...)<br>Numulites, ...<br>Nannoplacton<br>Briozos<br>Equínidos<br>Celentéreos<br>Moluscos<br>Algas |
| medio      | 5, 4, 3 | F. CALIZAS DE GUARA<br>marino de<br>plataforma carbonatada<br>150 m | Foram. (Alveolínidos, ...)<br>Briozos<br>Braquiópodos<br>Celentéreos<br>Equinodermos<br>Artropodos<br>Moluscos<br>Algas  |
| inf.       | 2, 1    | GARUMENSE<br>continental fluvio-lac<br>40 m                         | Gasterópodos<br>Caráceas<br>Ostrácodos                                                                                   |
| PALEO-CENO |         |                                                                     |                                                                                                                          |
| CRETACICO  |         | F. CALIZAS DE RUDISTAS<br>marino arrecifal<br>50 m                  | Moluscos (Rudistas)<br>Foram. (Lacazina, ...)                                                                            |

# CORTE GEOLOGICO por carretera C-136



## LEYENDA de esquema geológico

|                                                                                   |       |                                        |                                                                                     |   |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------|
|  | 24    | Cuaternario indiferenciado             |  | 8 | Margas con turbiditas. F. Arro y Fiscal       |
|  | 22-23 | Conglomerados. F. Bernués y Uncastillo |  | 7 | Calcarenititas y margas (Flysch). G. Hecho    |
|  | 19-21 | Areniscas y lutitas. F. Campodarbe     |  | 6 | Calizas y areniscas. F. Calizas de Guara      |
|  | 14    | Areniscas y margas. F. Belsué-Atarés   |  | 3 | Areniscas, calizas y lutitas rojas. Garumense |
|  | 11    | Margas azules. F. Margas de Arguís     |  | 2 | Calizas arenosas. F. Calizas de Rudistas      |
|   | 10    | Areniscas. M. de Sabiñánigo            |   | 1 | Arcillas, calizas y dolomías. Triásico        |

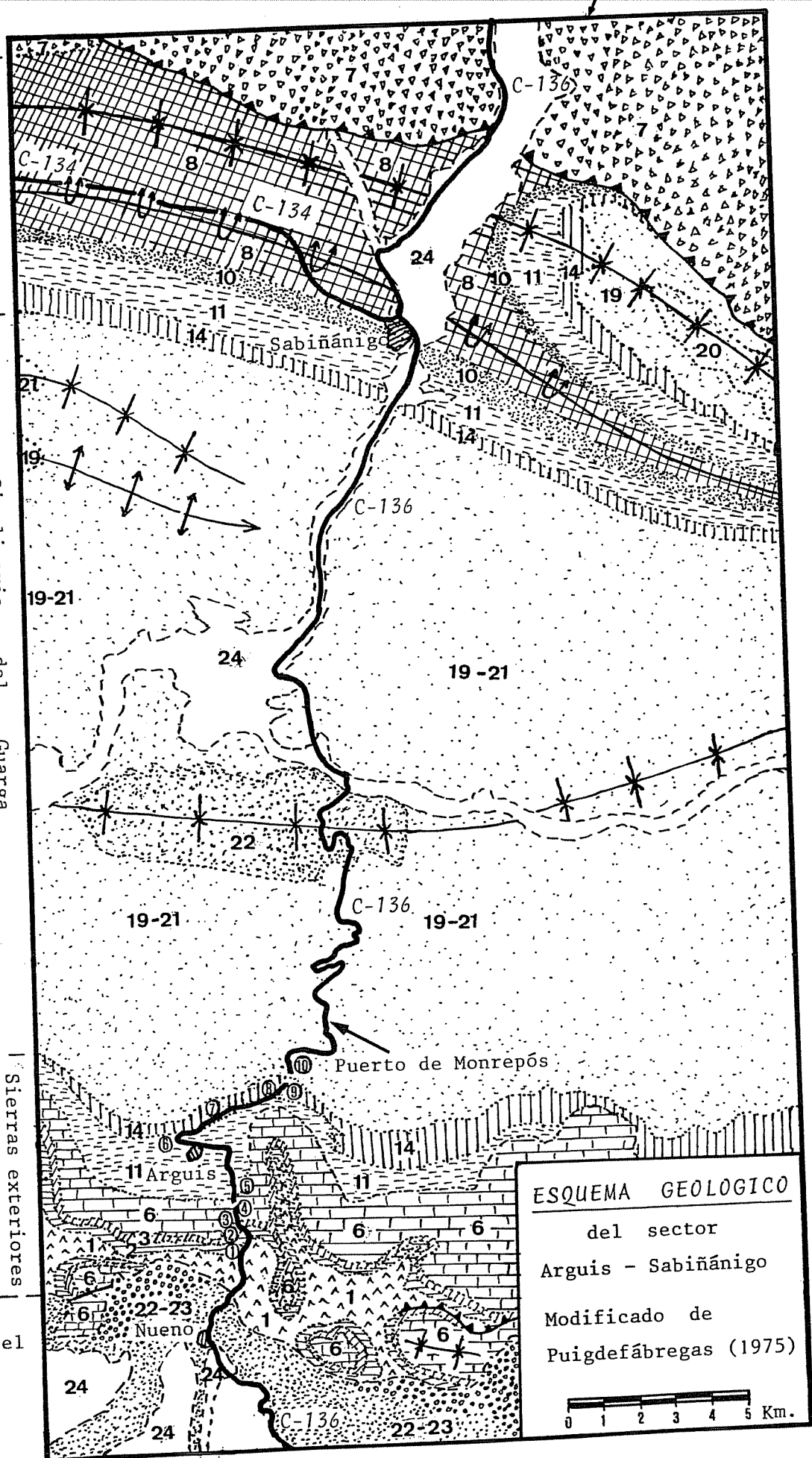
Unidad Flysch

Canal de Berdún

Sinclinorio del Garga

Sierras exteriores

Valle del Ebro



# ESQUEMA GEOLOGICO

del sector  
Arguis - Sabiñánigo

Modificado de  
Puigdefábregas (1975)

0 1 2 3 4 5 Km.

## SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA

El corte de Arguis se situa geográficamente al Norte de la provincia de Huesca, entre Huesca capital y Sabiñánigo. El itinerario discurre por la carretera comarcal C-136, la cual en su trinchera presenta excelentes afloramientos. Las paradas se inician algunos kilómetros al Norte de Nueno y finalizan cerca del Puerto de Monrepós, concentrándose la mayoría en los alrededores del pantano de Arguis y a lo largo del río Isuela.

Desde el punto de vista geológico, la región se divide clásicamente en tres grandes unidades: Depresión del Ebro, Prepirineo y Pirineo Axial.

El itinerario se inicia en la Depresión terciaria del Ebro, la cual esta constituida por diversos sedimentos continentales correspondientes al Oligoceno y Mioceno. A continuación se disponen diversas subunidades que forman el Prepirineo:

- "Las Sierras Exteriores", también denominadas "Sierras subpirenaicas" o "Zona de las Sierras Marginales". Se trata de un conjunto montañoso constituido por materiales mesozoicos (Trias y Cretácico superior) y Terciarios (Paleoceno y Eoceno). Las calizas y areniscas forman una serie de macizos (Sierras del Guara, Gabardiela, Gratal, Caballera, etc).
- "Sinclinorio del Guarga", es una zona ocupada por materiales continentales del Terciario (Eoceno superior-Mioceno inferior). Masas importantes de conglomerados y areniscas forman elevaciones (Peña Oroel, - Sierra de las Cancías, Sierra de Javierre, Sierra de Belarre, etc).
- "Canal de Berdún", es una zona constituida principalmente por sedimentos margosos del Eoceno que forman depresiones (Valle de Fiscal, Canal de Berdún, etc).

- "Unidad flysch", es una amplia zona ocupada por materiales turbidíticos de naturaleza principalmente calcarenítica y margosa, pertenecientes al Eoceno y que bordean la margen Norte del Canal de Berdún.

Siguiendo hacia el Norte se atraviesa la cobertera meso-cenozoica del Pirineo axial, que constituye las llamadas "Sierras Interiores" o "Sierras marginales" y finalmente el Pirineo axial constituido por materiales hercinianos: la serie paleozoica, los batolitos graníticos y los materiales metamórficos.

#### DESCRIPCION DEL ITINERARIO

El corte geológico de Arguís se sitúa al Norte del pueblo de Nueno, siguiendo el desvío correspondiente a la antigua carretera, en el valle por el que discurre el río Isuela. Dejando atrás los materiales conglomeráticos del borde de la Depresión del Ebro, se atraviesan las calizas y arcillas del Trías, las cuales se observan muy bien en la trinchera Oeste de la carretera. Así se llega hasta los materiales del Cretácico superior, existiendo por tanto un hiato que abarca desde el Trías hasta el Cretácico superior. En este punto se pueden iniciar las paradas.

#### Parada nº 1

En la trinchera Oeste de la carretera, a la altura de una casita recientemente constituida junto al cauce del río Isuela, afloran los materiales del Cretácico superior. Desde este punto se observa en la otra vertiente del valle, los materiales del Cretácico superponiéndose a los del Trías.

Este lugar de las Sierras exteriores aragonesas, es uno de los mejores para el estudio del Cretácico superior, ya que aquí su potencia es bastante grande y su composición compleja. En este punto aflora una formación fundamentalmente caliza de unos 50 metros de potencia y que - buza 40° hacia el Norte. La base y el techo son poco fosilíferos, pero por el contrario la parte media presenta gran cantidad de Foraminíferos y Rudistas.

Las calizas masivas grises de la parte inferior, datadas como Santoniense superior, contienen numerosos foraminíferos, especialmente porcelanáceos y arenáceos, entre los que destacan: *Lacazina*, *Idalina*, *Dicyclina* y *Cuneolina*. De forma gradual se pasa a un tramo constituido por margocalizas con Rudistas de carácter arrecifal, datadas como Campaniense que contienen principalmente Radiolítidos (*Vaccinites*), asociadas a *Inoceramus* y otros bivalvos, así como algunos foraminíferos: *Coskinolina*, etc.

#### Parada nº 2

Esta parada se realiza a la altura de una casa en ruinas, que se encuentra en la margen Este de la carretera antigua, siguiendo en dirección ascendente y a corta distancia de la parada anterior.

Afloran areniscas calcarenitas, lutitas y arcillas de colores abigarrados predominando las tonalidades rojizas, que constituyen la facies Garumnense (salobre o continental fluvio-lacustre) que en este corte presenta una potencia de aproximadamente 40 metros.

En la trinchera de la nueva carretera, al otro lado del río - Isuela, se observan muy bien 15 metros de calizas microbréichicas o microclásticas, más o menos dolomíticas que constituyen el tránsito de la formación calizas de Rudistas al Garumnense. Sin embargo, la parte media predominante margosa, ha sido cubierta con una capa de cemento para evitar -

deslizamientos y por esta razón resulta mejor el muestreo en la carretera antigua.

El contenido fosilífero visible en este punto es muy escaso, sin embargo en otros lugares próximos se han encontrado: Gasterópodos, Caráceas, Microcódium, Ostracodos, restos de Vertebrados (fragmentos de huevos de Dinosaurios) y restos de vegetales.

El llamado tradicionalmente "Garumnense", también definido como Formación de Tremp (MEY et al, 1968) se trata de una formación con límites diácronos que generalmente abarca al Cretácico superior (Maestrichtense) y Paleoceno.

### Parada nº 3

En la trinchera Oeste de esta misma carretera, a un centenar de metros de la parada anterior, afloran los primeros estratos de la Formación Calizas de Guara. El tránsito con el Garumnense se encuentra cubierto por derrubios que ocupan una extensión reducida, este tránsito en las Sierras exteriores presenta un hiato en el Eoceno inferior (Ilerdiense y Cuisiense) y por lo tanto, la facies Garumnense se pone en contacto directamente con las Calizas de Guara del Luteciense.

Esta formación también conocida como "Calizas de Alveolinas", - esta constituida por unos 150 metros de calizas masivas, que forman los principales relieves de las Sierras exteriores surpirenaicas. La Formación Calizas de Guara hacia la base presenta intercalaciones detríticas, mientras que las intercalaciones margosas son muy raras.

Un nivel de margas que aflora en esta parada y numerado como ARG-10, ha suministrado principalmente foraminíferos bentónicos de pequeño tamaño, dominando *Pararotalia*, *Rotalia*, *Clyclanmina*, *Tritaxia*, así como bastantes Miliolidos piritizados y otros microfósiles.

Los estratos calizos contienen gran cantidad de Alveolínidos, Orbitolítidos, Miliólidos y otros microfósiles. En algunos niveles aparecen también Numulítidos.

#### Parada nº 4

Unos 30 metros mas arriba en la misma serie de las Calizas de - Guara, a la entrada de un túnel, se puede observar unos potentes niveles de macroforaminíferos e incluso algunos macrofósiles.

En la trinchera Oeste de la carretera se observa un estrato con predominio de Alveolínidos, Orbitolítidos y Miliólidos, así como Nummulítidos y otros foraminíferos. Contiene además algas Coralináceas, Briozoos - y restos de Equinodermos, Bivalvos, Braquiópodos, Celentéreos, Artrópodos, etc.

En la parte frontal derecha de la entrada del túnel, existe una pared donde se pueden observar gran cantidad de Nummulites gruesos y de tamaño grande que corresponden al grupo de *Nummulites perforatus* (MONTFORT) del Eoceno medio. Estas formas continúan siendo bastante frecuentes en la parte superior de la Formación Calizas de Guara.

#### Parada nº 5

Esta parada se realiza en la trinchera Este de la carretera, en la presa del Pantano de Arguís, cerca de la Residencia Daniel Franco. En este lugar se puede observar el contacto entre la Formación Calizas de Guara y la Formación Margas de Arguís.

El techo de las Calizas de Guara esta muy bien expuesto ya que en el se ha excavado una pequeña cantera, lugar donde se pueden encontrar frecuentes Bivalvos de concha muy fina, que constituyen la principal - fauna observable a simple vista.

La base de las margas de Arguis viene representada por varios metros de margas de color beige claro y marrón, con glauconita, a las que sigue una potente serie de margas y margocalizas de color gris azulado. - Un levigado de la base de esta formación ha suministrado una proporción - muy parecida de foraminíferos planctónicos y bentónicos, aunque dominan ligeramente estos últimos. Entre los planctónicos se han determinado:

*Truncorotaloides topilensis* (CUSHMAN)  
*Truncorotaloides rohri* BRÖNNIMANN y BERMUDEZ  
*Globigerapsis index* (FINLAY)  
*Globigerinateka barri* BRÖNNIMANN  
*Globorotalia* (T.) *pomeroli* TOUMARKINE Y BOLLI  
*Globigerina ouachitaensis* HOWE Y WALLACE  
*Globigerina praeturrtilina* BLOW Y BANNER  
*Globigerina venezolana* HEDBERG  
*Globigerina linaperta* FINLAY

que permiten atribuir la base de esta formación a la biozona de *Truncorotaloides rohri* según la zonación de BOLLI, 1957, también llamada P.14 según BLOW, 1969. Dicha biozona pertenece a la parte mas alta del Eoceno medio. Consecuentemente, en este momento se produciría una transgresión que cambiaría el ambiente de un medio marino de plataforma carbonatada a otra plataforma abierta y más profunda.

#### Parada nº 6

En las afueras del pueblo de Arguis, donde la carretera tiene - una curva muy acentuada en dirección a Monrepós, se puede observar la parte superior de la Formación Margas de Arguis, que esporádicamente presenta algunas intercalaciones areniscosas y calcareníticas.

El nivel que aquí se observa contiene abundantes macroforaminíferos y restos de macrofósiles. Entre los macroforaminíferos abundan los géneros *Operculina*, *Nummulites*, *Asterocyclina*, etc. Asociados a éstos aparecen numerosos restos de Briozoos, Celentéreos, Bivalvos, Equinodermos, Vertebrados (peces) y Algas.

Las margas infrayacentes han proporcionado, aparte del Nannoplancton, Ostracodos y Briozoos, una serie de microforaminíferos, entre las cuales dominan netamente los bentónicos. Entre los planctónicos se han determinado:

*Particulosphaera semiinvoluta* (KEIJZER)  
*Globigerapsis index* (FINLAY)  
*Pseudohastigerina micra* (COLE)  
*Globorotalia* (T.) *pomeroli* TOUMARKINE Y BOLLI  
*Globorotalia* (T.) *cerroazulensis* (COLE)  
*Globigerina linaperta* FINLAY  
*Globigerina ouachitaensis* HOWE Y WALLACE  
*Globigerina eocaena* GUMBEL

que permiten atribuirlos a la biozona de *Particulosphaera semiinvoluta*, correspondiente al Eoceno superior (Priaboniense).

#### Parada nº 7

En la trinchera NW de la carretera, aproximadamente a un kilómetro de la parada anterior, aflora un potente banco calcarenítico que corresponde a la parte basal de la Formación Belsué-Atarés, la cual en otros lugares presenta un carácter deltaico más acentuado.

En este punto se observa una extraordinaria acumulación de macroforaminíferos, especialmente de *Discocyclina*, que suelen alcanzar un diámetro de incluso varios centímetros, seguramente debido a un medio poco profundo, estable, cálido y oligotrófico. La macrofauna asociada consiste en Equínidos, Bivalvos, Algas, Briozoos, Celentéreos y fragmentos de otros organismos.

#### Parada nº 8

Se realiza frente a la casa, de la que parte un camino hacia el centro transmisor de Arguís. En este lugar afloran margocalizas y calcarenitas con bioturbación, que corresponderían a la Formación Belsué-Atarés del Eoceno superior (Priaboniense).

En este punto se han encontrado Equínidos, Cefalópodos (*Nautilus*) Bivalvos (Pectínidos y Ostreidos), Briozoos Celentéreos. Asimismo, aparecen macroforaminíferos tales como: *Discocyclina*, *Nummulites*, *Operculina*, etc.

#### Parada nº 9

Se sitúa a la entrada del túnel de Manzanera, donde a ambos lados de la carretera, aflora una alternancia de margas y calcarenitas que constituyen el techo de la Formación de Belsué-Atarés.

El objeto de esta parada consiste en el reconocimiento de los últimos niveles marinos del Eoceno superior. En ellos, se han realizado varios levigados que han suministrado una fauna, en la cual predominan los foraminíferos bentónicos de pequeño tamaño. Debido a la escasez de foraminíferos planctónicos se han realizado preparaciones para el estudio del nannoplankton calcáreo, con objeto de poder precisar el momento en que se produce el paso de marino a continental.

#### Parada nº 10

Se realiza a la salida del túnel de Manzanera, en las proximidades del viaducto Cubils sobre el Río Flumen. El objetivo de esta última parada consiste en la observación de los sedimentos continentales inferiores de la Formación de Campodarbe.

Esta potente formación está constituida principalmente por areniscas en capas de 3 a 8 metros, separadas por lutitas rojas frecuentemente arenosas.

El contenido fosilífero es muy escaso, se han citado Caráceas y Ostrácodos, a partir de los cuales, se dató esta formación como perteneciente al Oligoceno, sin embargo, los niveles inferiores prácticamente azoicos, se piensa que pueden pertenecer todavía al Eoceno superior.

#### BIBLIOGRAFIA

- LUTERBACHER, M. (1983).- Paleocology of Foraminifera in the Paleogene of the Southern Pyrenees. Benthos'83, pp. 389-392.
- MEY, P.H.W. et al. (1968).- Lithostratigraphic subdivision of Post-Hercinian deposits in the South-Central Pyrenees, Spain. Leidse Geol. Mededelingen, 41, pp. 221-228.
- PUIGDEFABREGAS, C. (1975).- La sedimentación molásica en la Cuenca de Jaca, Tesis Doct. Revista Pirineos. Mon. Inst. Est. Pire, nº 104, 188 pp
- RIBA, O. (1972).- Memoria de la Hoja 23(Huesca) del Mapa Geológico de España, E. 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. I.G.M.E. 54 pp.
- SEGURET, M. (1972).- Etude tectonique des nappes et series decollees de la partie centrale du versant Sud des Pyrenees. Tesis, Univ. Montpellier. USTELA, 155 pp.
- SOUQUET, P. (1967).- Le Crétacé supérieur sud-pyrénéen en Catalogne, Aragón et Navarre. Tesis, Fac. Sci. Toulouse. 530 pp.