

SD 6 (*tránsito Bartonense-Priabonense*): Por el momento el límite superior no ha sido situado. El límite inferior en las areniscas del techo de la SD5. La SD6 son margas y margas limosas grises, calizas nodulosas con gran acumulación de macrofauna y en la parte más alta areniscas con estratificaciones cruzadas en surco.

La parte baja de esta secuencia tiene Foraminíferos Planctónicos del tránsito Bartonense-Priabonense. La parte media los contiene de la Biozona Semiinvoluta (Eoceno superior, Priabonense) y la parte alta, macroforaminíferos de la Biozona *Nummulites fabianii* (Priabonense). Por tanto, la SD6 se depositó desde la parte más alta del Bartonense hasta la parte baja el Priabonense y podría estar en relación con el ciclo 4.1 de Haq *et al.* (1987).

### Conclusiones

La Formación Calizas de Guara en su conjunto presenta una evolución en un contexto de rampa carbonatada. La presencia en esta unidad de 2 posibles discontinuidades permite subdividirla en 3 secuencias deposicionales que se desarrollarían en el Luteciense

inferior (SD1), medio (SD2) y superior (SD3), respectivamente. Cada uno de estos ciclos muestra condiciones de evolución más abiertas. Corresponderían con la parte superior del Grupo de Hecho y las Margas de Arro-Fiscal en la Cuenca de Jaca.

La Fm. Margas de Arguis tiene distintos niveles arenosos que permiten subdividir esta unidad en 3 secuencias. La inferior (SD4) corresponde a un nivel de margas y arcillas glauconíferas que indica el máximo de profundización en un momento preciso (tránsito Luteciense-Bartonense). La parte alta de esta secuencia lo constituiría el primer tramo arenoso de la Fm. Margas de Arguis que sería el equivalente lateral y distal de la Arenisca de Sabiñánigo. La SD5 (Bartonense) comprende las margas infrayacentes de la Fm. Margas de Arguis, hasta el segundo nivel arenoso que se identifica en el pueblo de Arguis. La SD6 incluiría la parte alta de las Margas de Arguis y la Formación Belsué Atarés.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido subvencionado por el proyecto del DGICYT núm.

PB88-0389-C02-01, por el proyecto PB-5/87 subvencionado por el CONAI y por el IEA.

### Referencias

- Canudo, J. I (1991): Tesis, *Serv. Publ. Univ. Zaragoza* (en prensa).  
 Canudo, J. I.; Molina, E.; Riveline, J.; Serra-Kiel, J. y Sucunza, M. (1988): *Revue de Micropaleontologie*, 31 (1), 15-29.  
 Canudo, J. I. y Molina, E. (1988): *II Cong. Esp. Geol., Granada*, 1, 273-276.  
 Caus, E. y Serra Kiel, J. (1984): *I Cong. Esp. Geol., Granada*, 1, 399-406.  
 Cavelier, C. y Pomerol, Ch. (1986): *Bull. Soc. Geol. France*, 8 ser., II (2), 255-265.  
 Haq, B. U.; Handenbol, J. y Vail, P. R. (1987): *Science*, 235, 1156-1166.  
 Molina, E. (1986): *Mem. I Jorn. de Pal.*, 235-247.  
 Molina, E.; Ortiz, N. y Serra-Kiel, J. (1988): *Rev. Esp. de Pal.*, 3, 45-47.  
 Puigdefábregas, C. (1975): *Pirineos*, 104, 1-188.  
 Remacha, E.; Rosell, J. y Zamorano, M. (1986): *XI Cong. Esp. Sedim.*, 144.  
 Remacha, E.; Arbues, P. y Carreras, M. (1987): *Bol. Geol. Min. XCVIII-1*, 40-48.

Recibido el 1 de octubre de 1990  
 Aceptado el 26 de octubre de 1990

## Estratigrafía del Plioceno de la costa de Cádiz entre Chiclana y Conil

### *Pliocene stratigraphy on the Cádiz coast between Chiclana and Conil*

J. Aguirre Rodríguez (\*)

(\*) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología, Facultad de Ciencias. Universidad. 18071 Granada

### ABSTRACT

*The Pliocene sequence of the Cadiz coast between Chiclana and Conil is described. Three sedimentary units, separated by unconformities, can be distinguished. The two lower units are Lower Pliocene in age, according to micropaleontological data and regional correlations. The third unit, characterized by bioclastic and terrigenous sediments with abundant rhodoliths, is considered to be Upper Pliocene in age. These three units can also be recognized in the Bahía de Cadiz, which implies a change in stratigraphy up to now proposed for the area.*

**Key words:** Stratigraphic sequence, Pliocene, Cádiz coast.

*Geogaceta*, 9 (1991), 84-87.

### Introducción

En la provincia de Cádiz, el estudio del Plioceno ha quedado relegado a trabajos muy locales. Lo que más

intensamente se ha tratado es el límite Plio/Pleistoceno en los alrededores de la Bahía de Cádiz y la evolución paleogeográfica de la desembocadura del Guadalete en el tránsito Plio/Pleisto-

ceno (Gavala, 1927; Viguiet, 1974; Benkhelil, 1976; Zazo, 1979, 1980; Zazo *et al.*, 1977, 1981, 1983, 1985).

En torno a la Bahía de Cádiz, se han diferenciado a grandes rasgos dos

conjuntos litológicos. El inferior está constituido por unas arenas finas amarillentas de edad Plioceno inferior-medio por la aparición de *Globorotalia crassaformis* (Galloway y Wissler) (Viguier, 1974; Benkhelil, 1976; Zazo *et al.*, 1977, 1983). El conjunto superior, conocido con el nombre de «piedra ostionera» o «conglomerado ostionero», no ha sido datado con precisión. Se han diferenciado dos niveles, uno inferior, atribuido al Plioceno superior, y otro superior al tránsito Plio/Pleistoceno (Viguier, 1974; Benkhelil, 1976; Zazo *et al.*, 1981, 1983, 1985).

En este trabajo se presenta la estratigrafía de los materiales pliocénicos que afloran en la costa de Cádiz desde La Barrosa (Chiclana) hasta Cabo Roche (Conil) (fig. 1). Se pone de manifiesto la existencia de tres unidades sedimentarias separadas por discontinuidades. Esta litoestratigrafía, junto con datos biocronológicos y consideraciones de carácter regional,

permiten reinterpretar la estratigrafía hasta ahora propuesta para el Plioceno del litoral occidental gaditano.

**Aspectos estratigráficos**

En conjunto se pueden diferenciar tres unidades litológicas, unidades I, II y III, separadas entre sí por discontinuidades. Todas las series están coronadas por unos depósitos de «arenas rojas» con conglomerados canalizados y con niveles edáficos, que fosilizan una superficie de carstificación muy bien desarrollada a techo de la unidad III. Son los materiales que se conocen como facies de «arenas rojas» del Plioceno basal (Viguier, 1974).

*Cabo Roche.*—La columna levantada se localiza al pie del faro de Cabo Roche (fig. 2). En la base aflora la unidad I, formada por unas arenas finas muy homogéneas de color gris-verdoso a amarillentas. Presentan tra-

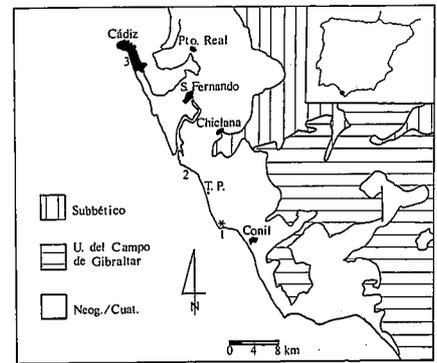


Fig. 1.—Localización geográfica y geológica de la zona estudiada. 1: Cabo Roche. 2: La Barrosa. 3: Playa de La Victoria; \*Faro de Cabo Roche; T.P.: Torre del Puerto.

Fig. 1.—Geographical and geological setting.

zas de bioturbación, fundamentalmente de tipo vertical. El techo de esta unidad está constituido por una superficie de bioturbación intensa de tipo *Thalassinoides* que es interpretada como un «hardground».

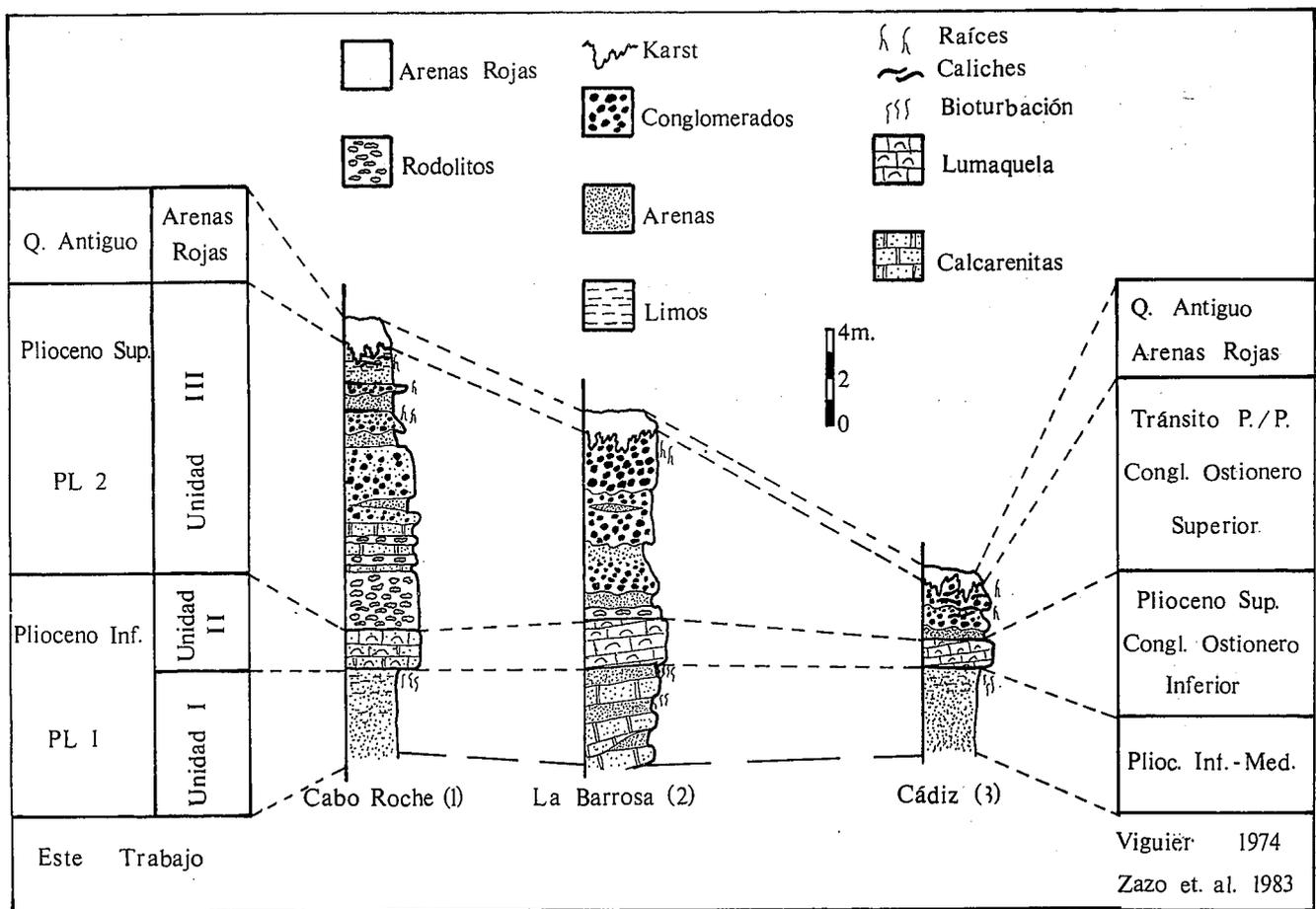


Fig. 2.—Columnas estratigráficas levantadas y correlación de las unidades distinguidas en este trabajo con la estratigrafía clásicamente admitida por otros autores.

Fig. 2.—Stratigraphic sections and correlation of the units proposed in this paper to other authors' stratigraphy.

Por encima se encuentra la unidad II, constituida por una calcarenita muy cementada y con abundantes restos fósiles muy bien conservados. Resaltan sobre todo, ejemplares de gran talla de *Ostrea edulis* Linné y *Pecten* sp. Es el equivalente a lo que Zazo (1980) denomina «arenisca gris con conchuela». Esta unidad se dispone conforme sobre la unidad infrayacente.

Se le superpone la unidad III, integrada por un conjunto rodolítico-conglomerático muy potente que se puede dividir en varios tramos. El inferior está constituido por una acumulación masiva de rodolitos, denominando por Zazo (1980) «nivel de *Lithothamnium*». Por encima aparece una alternancia de calcarenitas y arenas con estratificaciones cruzadas y niveles de acumulaciones masivas de rodolitos. Hacia techo dominan las arenas sobre los rodolitos y se pasa progresivamente al último tramo formado por un conjunto arenoso-conglomerático. En el techo aparecen unas arenas muy finas amarillentas con abundantes nódulos de carbonatos pulverulentos, a veces formando niveles. También presentan laminación paralela difusa y distorsionada por la acción de raíces. Todo este conjunto se dispone en discordancia angular sobre las unidades inferiores.

El techo de la unidad III está carstificado. Tapizando esta superficie se disponen las facies de «arenas rojas».

**La Barrosa.**—La columna levantada se encuentra situada en el extremo noroccidental de los acantilados de la Barrosa (Chiclana) (fig. 2). La unidad I está representada por unas calcarenitas en las que se intercalan niveles arenosos. Contiene abundantes restos de fauna, fundamentalmente valvas aisladas de *Chlamys* sp. Presentan estratificación cruzada en artesa y planar tendidas.

La unidad II está constituida por una lumaquela bastante cementada con abundantes valvas de gran talla, tanto aisladas como articuladas, de *Glycymeris* sp, *Ostrea edulis* Linné y *Pecten* sp. Se dispone en conformidad sobre la unidad I.

Finalmente encontramos un conjunto siliciclástico-conglomerático que corresponde a la unidad III. Está dispuesta en discordancia angular sobre las unidades inferiores. Empieza con un nivel de acumulación de rodolitos. Se le superpone un tramo con-

glomerático con predominio de cantos grandes de cuarzo y cuarcita y abundantes valvas aisladas de ostras. Intercala cuerpos de arena gruesa-microconglomerados que disminuyen su potencia hacia el techo mientras que los conglomerados van ganando importancia. Tanto el espesor de los estratos como el tamaño de los granos aumentan hacia techo lo que indicaría la progradación de un cuerpo emisor de material detrítico.

A techo de todo este conjunto se desarrolla el carst relleno por las facies de «arenas rojas».

### Precisiones cronológicas

La unidad I corresponde a la base del Plioceno inferior (base de la biozona PL 1 de Berggren, 1973) por la presencia de *Globorotalia margaritae* Bolli y Bermúdez (forma no típica) y *Globigerina nepenthes* Todd en una muestra tomada en un afloramiento próximo a la Torre del Puerco (fig. 1).

La discordancia angular entre la unidad III y las infrayacentes, puede correlacionarse con la discordancia intrapliocénica y la posterior implantación de un Plioceno superior transgresivo que se registra en varios perfiles sísmicos y en diversos puntos de la zona oriental del las Cordilleras Béticas (Benkhelil, 1976; Megías et al., 1983; Boccaletti, et al., 1987; Monténat, et al., 1987, 1989), así como en los dominios rifeños (G.R.N.L.G., 1977; Brahim et al., 1989a). Según estos datos podemos diferenciar dos grandes conjuntos separados por una discordancia. Por una parte estarían las unidades I y II, que corresponderían al Plioceno inferior (Plioceno 1 de Megías et al., 1983); y por otra, la unidad III, que pertenecería al Plioceno superior (Plioceno 2 de Megías et al., op. cit.).

Por otra parte, son muchos los autores que coinciden en admitir la existencia de un levantamiento asociado a un fenómeno comprensivo importante en el límite Plio/Pleistoceno o ya iniciado al Pleistoceno inferior, después de haberse completado el depósito de la unidad Plioceno 2 (Viguié, 1974; Benkhelil, 1976; G.R.N.L.G., 1977; Zazo et al., 1981, 1983, 1985; Megías et al., 1983; Boccaletti et al., 1987; Monténat et al., 1987, 1989; Brahim et al., 1989b). De acuerdo con esto, la carstificación que afecta a la unidad

III se produce por este levantamiento.

Al establecer la correlación de las unidades que se proponen con los materiales que afloran en los alrededores de la Bahía de Cádiz, es inmediata la correspondencia de la unidad I con las «arenas amarillas», tanto por las facies como por su contenido micropaleontológico. Ambos conjuntos pertenecerían al Plioceno inferior. A partir de aquí se produce un cierto desfase en relación con la edad admitida para el conjunto superior denominado «piedra ostionera» o «conglomerado ostionero». Estos materiales se han supuesto como continuación de las «arenas amarillas» en un único ciclo sedimentario que culminó con la carstificación e implantación de las «arenas rojas» y pertenecientes al Plioceno superior-tránsito Plio/Pleistoceno (Viguié, 1974; Zazo et al., 1983). Según el esquema stratigráfico obtenido en los afloramientos de La Barrosa-Roche y en una secuencia adicional levantada al norte de la playa de la Victoria (ver fig. 1), en Cádiz (fig. 2), los materiales atribuidos al Plioceno superior por Viguié (1974) y Zazo et al., (1981, 1983, 1985), (el «conglomerado ostionero inferior»), corresponderían a la unidad II de este trabajo, y por tanto, deben ser incluidos al final del Plioceno inferior (Plioceno 1). Por otra parte, los materiales considerados por estos autores como del tránsito Plio/Pleistoceno (el «conglomerado ostionero superior»), corresponderían con la unidad III, es decir, con el Plioceno superior (Plioceno 2), (fig. 2).

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que las secuencias pliocénicas del área de La Barrosa-Roche presentan el mejor registro de la evolución pliocénica de las zonas actuales emergidas del litoral gaditano. Son clave para la interpretación del Plioceno en las áreas colindantes, donde los afloramientos son escasos y dispersos.

### Referencias

- Benkhelil, J. (1976): *Thèse 3<sup>ème</sup> cycle. Univ. de Nice*, 180 pp.  
 Berggren, W. A. (1973): *Nature*, 243, 391-397.  
 Boccaletti, M.; Papani, G.; Celati, R.; Rodríguez-Fernández, J.; López-Garrido, A. C. y Sanz de Galdeano, C. (1987): *Acta Naturalis de l'Ateneo Parmense*, 23, 179-200.

- Brahim, A.; Chotin, P. (1989a): *I Coll. du Néogène Atlantico-Méditerranéen, Tétouan (Maroc). Guide Excursion & Résumé des Communications*, 3-4.
- Brahim, A.; Chotin, P.; Ramdani, M.; Tadii, B. (1989b): *I Coll. du Néogène Atlantico-Méditerranéen. Tétouan (Maroc). Guide Excursion & Résumé des Communications*, 5-6.
- Gavala y Laborde, J. (1927): *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 49, 1-29.
- Groupe De Recherche Neotectonique De L'Arc De Gibraltar (1977): *Bull. Soc. Geol. France*, 575-614.
- Megías, A. G.; Leret, G.; Martínez del Olmo; Soler, R. (1983): *Mediterránea Ser. Geol.*, 1, 83-103.
- Montenat, C.; Ott D'Estevou, P.; Masse, P. (1987): *Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, 11, 1-22.
- Montenat, C.; Ott D'Estevou, P.; Larouzière, F.; Bedu, P. (1989): *Extrait de «Notes et Mémoires»*, 21. TOTAL Campagne Française des Pétroles.
- Viguié, C. (1974): *Thèse 3em. cycle, Univ. de Bordeaux*, 449 pp.
- Zazo, C. (1979): *Trab. sobre NIQ*, 9: 65-72.
- Zazo, C. (1980): *Tesis Doctoral, Univ. de Madrid* (2 T.).
- Zazo, C.; Goy, J. L.; Dabrio, J. C. (1983): *Mediterránea Ser. Geol.*, 2, 29-52.
- Zazo, C.; Goy, J. L.; Dabrio, J. C.; Civis, J.; Baena, J. (1985): *Actas I Reunión del Cuaternario Ibérico*, I, 461-472.
- Zazo, C.; Goy, J. L.; Hoyos, M.; Meco, J.; Usera, J.; García Vicente, J.; Galván, J.; Aguirre, E. (1977): *Trab. sobre NIQ*, 6, 319-336.
- Zazo, C.; Goy, J. L.; Hoyos, M.; Querol, M. A.; Santonjan, M. (1981): *V Reunión Grupo Español de Trabajo del Cuaternario. Guía de Excursión: Litoral de Cádiz*, 20-23.

Recibido el 1 de octubre de 1990  
Aceptado el 26 de octubre de 1990

## Nuevas precisiones sobre los depósitos de sulfatos de los alrededores de Gijón (Asturias)

### *New remarks about sulfate ores of the near Gijón (Asturias)*

M. Manjón y M. Gutiérrez Claverol (\*)

(\*) Departamento de Geología. Universidad de Oviedo. 33005 Oviedo.

#### ABSTRACT

*A borehole drilled in the only gypsum mine of Asturias has shown the existence of anhydrite and gypsum at depths greater than presently exploited. These stratiform deposits were laid down in distal flood plains, tidal flats and sabkha environments.*

**Key words:** *gypsum, anhydrite, carbonates, argillaceous sediments, Triassic-Jurassic, north Spain.*

*Geogaceta*, 9 (1991), 87-89.

#### Introducción

Diversos autores han señalado la existencia de depósitos evaporíticos en la zona central asturiana. Entre ellos, se deben destacar a Schulz (1958), Fuertes Acevedo (1884), Patac (1932), Karrenberg (1934), Almela y Rios (1962) y Ramírez de Pozo *et al.* (1973). Más recientemente, Gutiérrez Claverol (1984) realiza un estudio en la misma zona de este trabajo, en el que se describen las características geológicas, estratigráficas y petrográficas y se establece el modelo genético.

La presente investigación se centra en la mínima Felisa (Veriña, Gijón) que es la única activa actualmente en Asturias. La capa de yeso se encuentra a una profundidad aproximada de 60 m. bajo la superficie, con un buzamiento general de 10° hacia el SE. Nuevos datos de sondeo permiten ahondar en el co-

nocimiento de los materiales terrígenos, carbonatados y evaporíticos de este tramo.

#### Aspectos estratigráficos

Los depósitos estudiados se relacionan con el límite Trias-Lias, de gran extensión espacial en el centro de Asturias (fig. 1). Los sulfatos se localizan en la zona de tránsito entre dos unidades características, la inferior, con margas y arcillas de facies Keuper, y la superior, con calizas y dolomías tableadas del Lías.

La sucesión estratigráfica definida aquí se ha reconstruido a partir de los datos aportados por el mencionado sondeo, realizado en el interior de la mínima, a 0,85 metros del muro de la capa de yeso, completados con los descritos por Gutiérrez Claverol (*op. cit.*), en el área objeto de explotación (fig. 2).

La serie se caracteriza por la existencia de lutitas grises y negras con esporádicas intercalaciones de anhidrita nodular (más potentes hacia el techo) y finas capas de dolomías. En la parte superior se individualiza un tramo yesífero, con una potencia dominante de 3 metros, pero que puede adelgazar hasta alcanzar el metro. También presenta variaciones laterales de composición; así, en la propia mina, se observan zonas más ricas en yeso, con láminas milimétricas de lutitas negras y dolomícritas, y otras de naturaleza esencialmente anhidrítica.

Las *litofacies terrígenas* están constituidas por lutitas carbonatadas (dolomícritas), principalmente grises, negras, rojizas y verdosas, con abundante laminación paralela y ondulante, nódulos de yeso y anhidrita y yeso fibroso diagenético. La composición mineralógica, obtenida mediante difracción de rayos X,