

# Materiales afines al Complejo del Campo de Gibraltar en el sector oeste del Mencal (Subbético medio, tercio central de la Cordillera Bética)

J. M. SORIA, A. ESTEVEZ y M. RODRIGUEZ-PEREZ

*Depto. de Ciencias de la Tierra Univ. de Alicante. San Vicente de Raspeig (Alicante)*

**Resumen:** En este trabajo se describen por primera vez materiales del Complejo del Campo de Gibraltar en el sector oeste del Mencal (Subbético Medio del tercio central de la Cordillera Bética). Parte de tales materiales son asignados a la Formación Numidoide y otra parte a ciertas unidades de los Flyschs terciarios del citado complejo. Su posición actual es claramente alóctona, dado que su patria paleogeográfica original se sitúa en el ancestral "surco de los flyschs norteafricanos", dominio ciertamente distante del Subbético Medio. El emplazamiento de estos materiales se interpreta por la actuación de importantes accidentes transcurentes dextrorsos (Accidente Intrasubbético) en el Burdigaliense inferior, en relación con una fase orogénica mayor conocida como Paroxismo burdigaliense. Este evento tectónico es simultáneo a la migración hacia el oeste del Bloque de Alborán (Zonas Internas) y su confrontación con las Zonas Externas Béticas.

**Palabras clave:** Cordillera Bética, Subbético Medio, Complejo del Campo de Gibraltar, Formación Numidoide, Paroxismo burdigaliense.

**Abstract:** In this work are described for the first time materials belonging to the Campo de Gibraltar Complex in the western Mencal sector (Median Subbetic, central third of the Betic Cordillera). A part of those materials is included in the Numidoid Formation, while other part is considered to belong to some of the Campo de Gibraltar tertiary flyschs. Their present position is clearly allocthonous, because their original paleogeographical setting is located in the "north-african flyschs basin", this domain being very far away from the Median Subbetic realm. The emplacement of these materials is interpreted through the working of important dextral transcurent faults (Intrasubbetic Accident) during the lower Burdigalian. This main deformational event is coeval with one of the major orogenic phases known as Burdigalian paroxysm, which is closely related with the westward motion of the Alboran Block and its approach to the External Betic Zones.

**Key words:** Betic Cordillera, Median Subbetic, Campo de Gibraltar Complex, Numidoide Formation, Burdigalian paroxysm.

Soria, J.M., Estévez, A. y Rodríguez - Pérez, M. (1993): Materiales del Complejo del Campo de Gibraltar en el sector oeste del Mencal (Subbético Medio, tercio central de la Cordillera Bética). *Rev. Soc. Geol. España*, 6: 105-112.

Hasta el presente, en el Subbético del tercio central de la Cordillera Bética no se han descrito unidades afines al Complejo del Campo de Gibraltar (CCG). Las observaciones realizadas al oeste del Mencal, más concretamente en la localidad de Delgadillo, han permitido reconocer una serie de materiales que por sus litofacies y edad deben ser incluidos dentro de este Complejo. Su naturaleza exótica en el contexto del Subbético Medio hace necesaria la participación de importantes accidentes tectónicos para explicar su actual emplazamiento. El presente trabajo tiene por objetivo describir estos materiales, ensayar sobre su asignación a unidades previamente conocidas dentro del CCG y proponer un modelo geodinámico para explicar su actual posición.

## El Complejo del Campo de Gibraltar

Con esta denominación específica, Didon (1969), González Donoso *et al.* (1988) y Martín Algarra (1987), hacen referencia a un conjunto mayor con entidad tectónica, estratigráfica y paleogeográfica propia dentro de la Cordillera Bética. Este Complejo está representado fundamentalmente en el extremo occidental de la Cordillera, mostrando sólo pequeños afloramientos en los tercios central y oriental de la misma. Se trata de un conjunto alóctono (Chauve y Didon, 1960 y 1961; Didon, 1960; Peyre, 1974), integrado por diversas unidades tectónicas formadas por materiales depositados desde el Cretácico al Mioceno inferior, en una cuenca marina profunda con frecuente desarrollo de fa-

cies turbidíticas (Didon, 1969; Pendón, 1978). Su marco sedimentario y paleogeográfico original (Durand Delga, 1963; Bourgois, 1978; Martín Algarra, 1987), se relaciona con el "surco de los flyschs norteafricanos", un dominio esencialmente ubicado entre las Zonas Internas bético-rifeñas y las Zonas Externas de las cordilleras norteafricanas. Las actuales posiciones tectónicas que el CCG presenta en la Cordillera Bética son el resultado de un proceso de expulsión o de "hispanización" (Bourgois, 1978), como consecuencia de la deriva del Bloque de Alborán hacia el oeste en el Mioceno inferior.

### Síntesis geológica del área estudiada

El área sobre la que se ha centrado el estudio está situada en el sector central de la Cordillera Bética (fig. 1a), en concreto sobre el Subbético Medio de los Montes Orientales, inmediatamente al norte de la Cuenca de Guadix (fig. 1b). Este área fue estudiada detalladamente por Comas (1978), quien puso de manifiesto sus principales características estratigráficas y tectónicas. Haciendo una breve síntesis de los resultados de esta autora, se puede considerar el área de los Montes Orientales como un representante típico del dominio Subbético Medio, con facies pelágicas profundas durante el Jurásico post-Carixiense, y potentes sucesiones turbidíticas y olistostrómicas desde mediados del Cretácico al Mioceno inferior. Estos últimos materiales se encuentran cubiertos discordantemente por la Formación Moreda (Comas, 1978), constituida por depósitos marinos someros de edad Burdigaliense superior - Langhiense.

Desde el punto de vista estructural, Comas (*op.cit.*) definió una importante estructura conocida como sinforme de Cardela, en cuyo flanco meridional se sitúa la falla de Píñar, un accidente mayor de carácter transcurrente responsable de la confrontación de dos dominios paleogeográficos diferentes dentro del contexto Subbético Medio: el Grupo Píñar y el Grupo Cardela.

Recientemente, Soria *et al.* (1992) han descrito al sur del sinforme de Cardela y del Mencil una nueva unidad: la Formación Almidar, situada estratigráficamente bajo la Formación Moreda y sobre la Formación Cañada (Grupo Cardela). La Formación Almidar se caracteriza por la presencia de silixitas y rocas volcánoclasticas ácidas de edad Burdigaliense inferior y por la coetaneidad de su depósito con los movimientos transcurrentes dextrorsos del Accidente Intrasubbético (Soria, 1993) durante el paroxismo burdigaliense (Hermes, 1985; Martín Algarra, 1987; Martín Algarra, *et al.* 1988).

Estos últimos rasgos tectónicos son interesantes a efectos del presente trabajo: de una parte porque los materiales aquí tratados se sitúan al sur del sinforme de Cardela, y de otra, como veremos más adelante, porque a favor de grandes fracturas asociadas al Accidente Intrasubbético (entre otras la falla de Píñar) se interpreta que tuvo lugar el emplazamiento de los materiales del CCG en el sector.

Una sucesión sintética donde se representan las unidades estratigráficas neógenas principales del área estu-

diada y sus relaciones con los materiales del CCG está representada en la fig. 2.

### Localización geográfica

El punto donde se han realizado nuestras observaciones se sitúa en la cabecera del Bco. del Aguila, a 700 m al este de la aldea de Delgadillo (fig. 1b). A él se tiene acceso por la carretera comarcal que une las localidades de Moreda y Pedro Martínez.

### Posición estructural de los materiales del Complejo del Campo de Gibraltar en el área estudiada

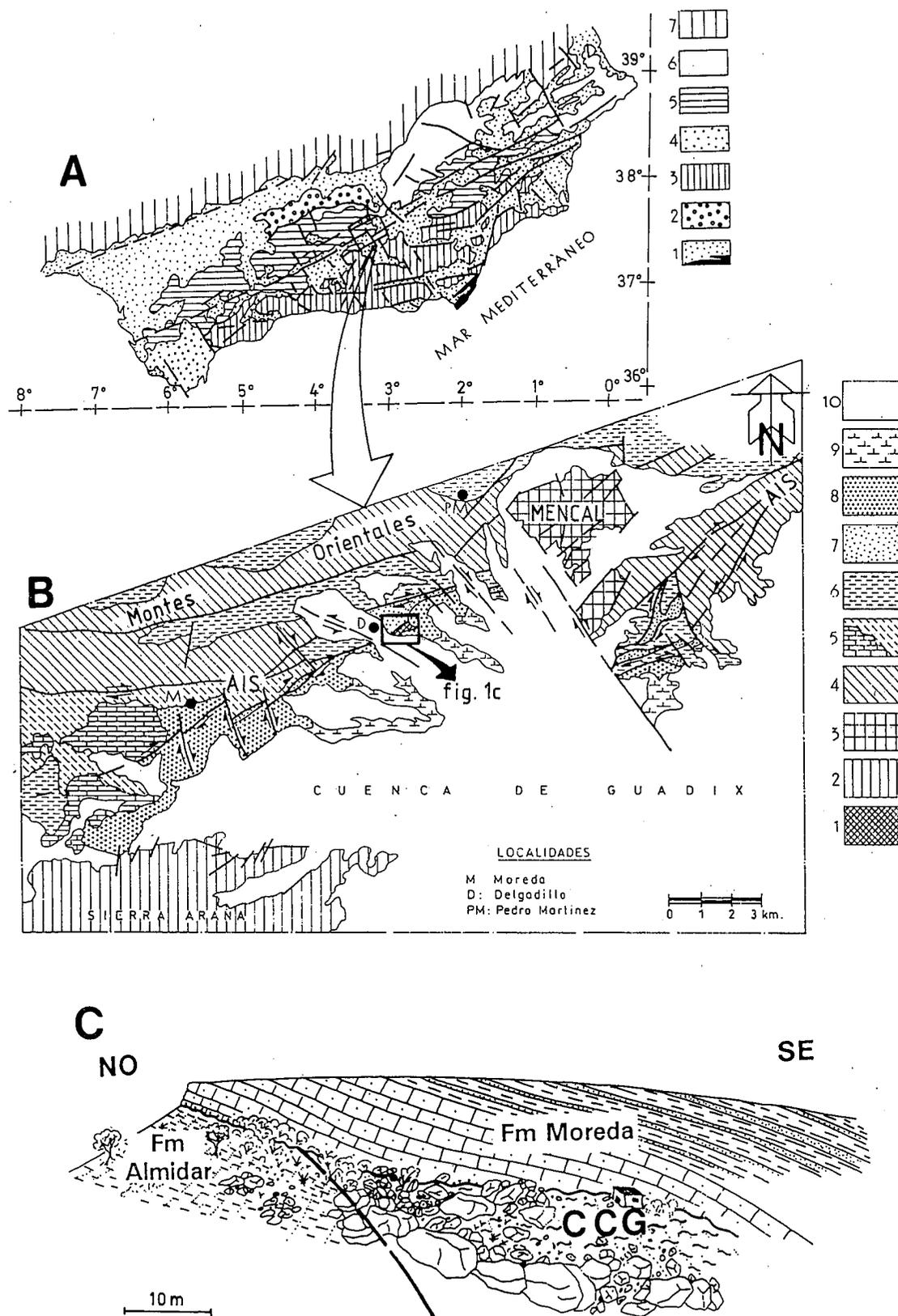
Las relaciones de campo observables (fig. 1c), a pesar de las malas condiciones de exposición, permiten deducir que los materiales del CCG contactan tectónicamente con la Formación Almidar (Aquitaniense terminal - Burdigaliense inferior), mediante una de las fracturas que conforman el Accidente Intrasubbético. A partir de su trazado cartográfico (fig. 1b), se puede establecer para esta fractura una dirección media N70°E, con buzamientos de 45°S a verticales, separando la Formación Almidar (al norte) de los materiales del CCG (al sur). La estratificación de la Formación Almidar presenta una dirección variable entre N60°-80°E y buzamientos de 40°-80°S. Los materiales del CCG, con un predominio de facies arcillosas poco estratificadas, se muestran fuertemente desorganizados, hecho que impide establecer con fiabilidad la orientación de los estratos. De otra parte, tanto los materiales del CCG como los de la Formación Almidar se presentan cubiertos mediante una discordancia erosiva por los términos basales de la Formación Moreda (Burdigaliense superior), con una dirección media N70°E y buzamiento de 40°S.

### Características litológicas y edad

A pesar de la mala calidad de los afloramientos, que están afectados por deslizamientos recientes y utilizados por labores agrícolas, pueden diferenciarse tres tipos de litofacies principales que serán descritas en los apartados siguientes. La intensa desorganización que en conjunto muestran tales litofacies, en gran medida como consecuencia de la fuerte deformación que han sufrido, impide establecer tanto sus relaciones mutuas como los rasgos secuenciales de la estratificación y las potencias de cada una de ellas.

#### *Lutitas de color marrón tabaco con niveles de areniscas silíceas*

Se trata de limos sueltos y arcillas dispuestos en una alternancia milimétrica que dibuja una fina laminación paralela característica. Frecuentemente aparecen fragmentos de estratos de 5 a 20 cm de areniscas silíceas muy compactadas y con una débil laminación paralela u ondulada (*convolute lamination*).



**Figura 1.-** Contexto geológico y esquema cartográfico del área estudiada (con datos locales de Comas, 1978). A: Situación en la Cordillera Bética. 1.- Neógeno y Cuaternario, 2.- Olistostroma del Guadalquivir, 3.- Zonas Internas, 4.- Complejo del Campo de Gibraltar, 5.- Subbético, 6.- Prebético, 7.- Dominio Ibérico. B: Esquema cartográfico de los Montes Orientales (sector sur del sinforme de Cardela) y de la zona al sur del Mencal; 1.- Complejo del Campo de Gibraltar, 2.- Subbético Interno, unidad de Sierra Arana: Jurásico y Cretácico inferior, 3.- Subbético Medio, unidades del Mencal y del Morrón de la Meseta: Jurásico, 4.- Subbético Medio: Cretácico - Eoceno, localmente Trías, 5.- Subbético Medio, Grupo Píñar: Oligoceno - Burdigaliense inferior, 6.- Subbético Medio, Formación Cañada y afines: Paleoceno - Aquitaniense inferior, 7.- Formación Almidar: Aquitaniense terminal - Burdigaliense inferior, 8.- Formación Moreda: Burdigaliense superior - Langhiense, 9.- Formación Aguila: Serravalliense inferior y medio, 10.- formaciones del Plioceno y Pleistoceno del relleno continental de la Cuenca de Guadix, AIS.- Accidente Intrasubbético. C: Relaciones de los materiales del Complejo del Campo de Gibraltar con la Formación Almidar y la Formación Moreda.

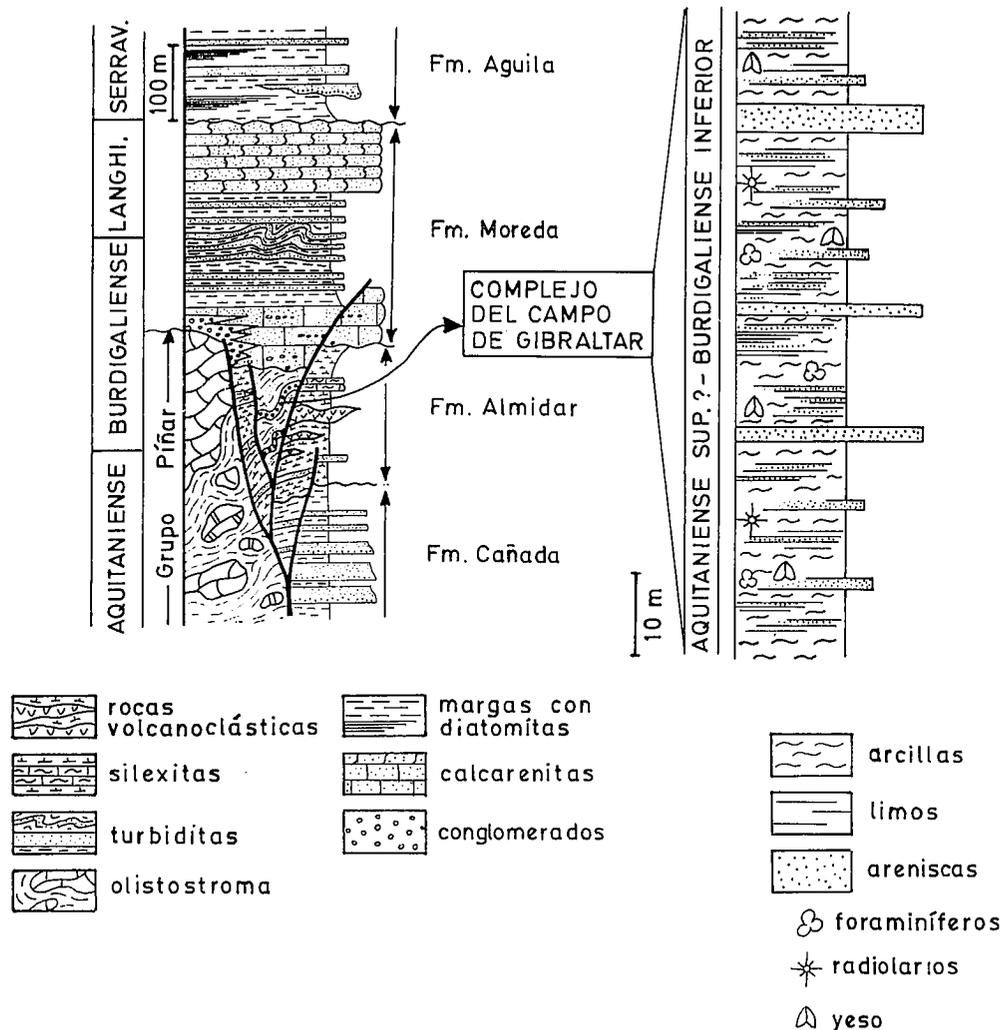
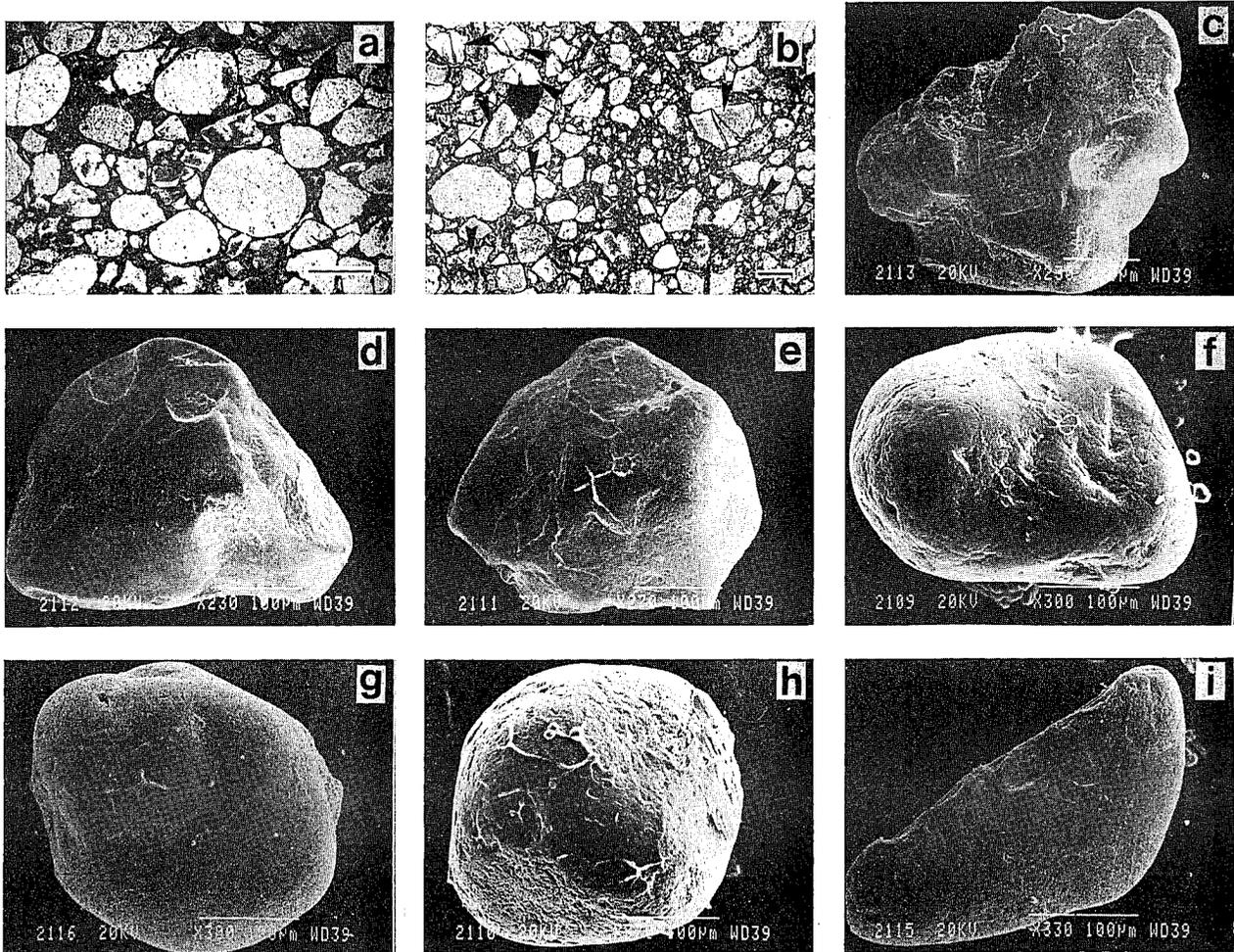


Figura 2.- Síntesis estratigráfica del área estudiada. Sucesión litológica inferida de los materiales del Complejo del Campo de Gibraltar.

Los limos y arcillas presentan un fuerte contenido en granos de arena fina, que está constituida en un 95% por cuarzo con una gran variabilidad, tanto de morfología, como de aspecto superficial. El resto de los componentes son feldespatos, concreciones de óxidos de Fe y Mn, minerales opacos metálicos, mica blanca, foraminíferos bentónicos, radiolarios y espículas silíceas. Dado que el cuarzo es el componente clástico principal, merece ser tratado con cierto detalle. Su tamaño medio oscila entre 0,1 y 0,2 mm. Su transparencia y color varían ligeramente entre tipos transparentes incoloros y translúcidos blancos, rosas o rojos. En términos generales son, en su gran mayoría, brillantes o débilmente mates, con frecuentes marcas superficiales de impactos. Desde el punto de vista de su morfología (según la clasificación de Pettijohn *et al.* 1973) puede constatar que el conjunto de los granos presenta una esfericidad media - alta, a diferencia de su grado de redondeamiento, que varía según una serie transicional entre tipos angulosos en un extremo y bien redondeados en el otro. El predominio corresponde a los primeros y decrece de forma proporcional a medida que el redondeamiento es cada vez mayor. Mención aparte merecen dos formas atípicas que se

apartan de la serie transicional antes señalada. Se trata de granos claramente redondeados pero fracturados según una o varias grandes facetas y que podrían definirse como tipos redondeados - fracturados y redondeados - polifracturados respectivamente. Algunos de los tipos morfológicos de cuarzoes antes aludidos se muestran en las fotografías c-i de la fig. 3.

Las areniscas silíceas son de color pardo rojizo. Presentan una composición global del 72% de trama, que se reparte en un 70% de cuarzo y en un 2% de otros elementos como feldespatos, mica blanca, cuarcitas y minerales opacos. El 28% restante es fundamentalmente matriz de sericita parcial o totalmente sustituida, según los puntos, por cemento silíceo. Desde el punto de vista textural, los elementos de la trama se encuentran en contacto puntual y más raramente en contacto largo. La morfología de los granos de cuarzo, como componente mayoritario de la trama, varía entre formas angulosas - subangulosas (fig. 3a) y redondeadas - bien redondeadas (fig. 3b). Estas últimas son sistemáticamente de mayor tamaño y menos abundantes que las primeras. Como hecho interesante a señalar está la coincidencia, tanto en los tipos morfológicos de los cuarzoes como en su grado de abundancia, entre las areniscas silíceas aquí conside-



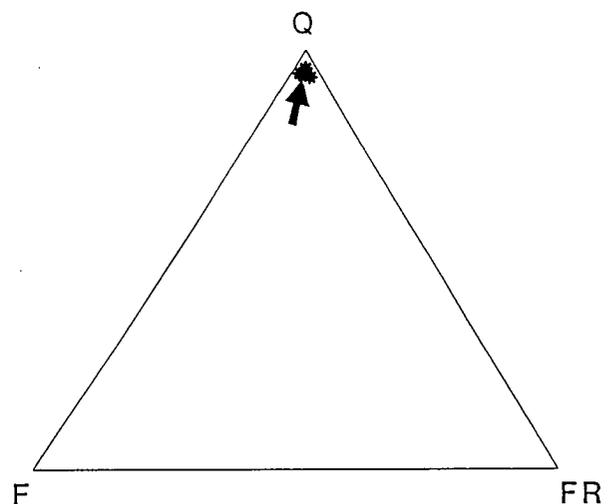
**Figura 3.-** a-b: microfotografías de los niveles de areniscas presentes en las lutitas de color marrón tabaco; a: con predominio de granos redondeados, b: con predominio de granos subangulosos, las flechas indican granos fracturados. c-i: fotografías de MEB de diferentes tipos morfológicos de cuarzós; c: anguloso, d: subanguloso, e: subredondeado, f-g: redondeados, h: bien redondeado, i: redondeado - fracturado; (todos estos tipos según la clasificación de Pettijohn *et al.* 1973).

radas y la fracción arena fina contenida en las lutitas de color tabaco; en efecto la serie transicional de morfologías deducida en el párrafo anterior, se puede también poner de manifiesto, con la limitación de la observación bidimensional en lámina delgada, para las areniscas silíceas; incluso las formas atípicas de granos redondeados - fracturados y polifracturados son claramente visibles. En cuanto a la clasificación de la roca, su posición en el diagrama de Folk (1974) indica que se trata de una cuarcarenita, con más del 95% de cuarzo frente a los feldspatos y fragmentos de roca (fig. 4). El porcentaje relativamente abundante de matriz apunta hacia un grado de madurez alto.

#### *Arcillas verdes con yeso*

Este tipo de litofacias se caracteriza por su homogeneidad litológica. A diferencia del anterior, está constituido exclusivamente por arcillas de color verde y marrón claro con abundantes cristales lenticulares milimétricos de yeso. El escaso residuo arenoso que presentan está formado, mayoritariamente, por granos angulosos de cuarzo, foraminíferos planctónicos y en menor grado por foraminíferos bentónicos, radiola-

rios, dientes de peces y concreciones de Fe - Mn con morfologías esferoidales y tubiformes. Los foraminíferos planctónicos son, en un porcentaje apreciable, resedimentados del Cretácico superior y Paleógeno, además se ha encontrado la siguiente asociación:



**Figura 4.-** Posición de las areniscas (cuarcarenitas) en el diagrama de Folk (1974).

*Globigerinoides altiapertura* BOLLI (tipo *G. parawoodi* KELLER)  
*Globigerina brazieri* JENKINS  
*Globigerina woodi* JENKINS  
*Globigerina* gr. *G. praebulloides* BLOW  
*Globigerina euapertura* JENKINS  
*Globigerina venezolana* HEDBERG  
*Globoquadrina dehiscens* (CHAPMAN, PARR y COLLINS)  
*Globigerinita incrusta* AKERS  
*Catapsydrax dissimilis* (CUSHMAN y BERMUDEZ)  
*Catapsydrax unicavus* BOLLI, LOEBLICH y TAPPAN  
*Turborotalia siakensis* (LE ROY)  
*Turborotalia opima nana* (BOLLI)  
*Turborotalia acrostoma* WEZEL

Esta asociación permite asignar a las arcillas verdes con yeso una edad Burdigaliense basal, zona y subzona de *G. altiapertura*, según la biozonación de Molina (1979), que correspondería a la parte baja de la zona N 5 de BLOW, admitiendo que entre las zonas N 4 y N 5 se encuentra el límite Aquitaniense - Burdigaliense.

#### *Arcillas oscuras escamosas*

Se presentan con un aspecto muy típico dado su intenso tono oscuro de color verde, que llega a ser negro en gran parte de la superficie aflorante. Otros rasgos distintivos de los anteriores tipos de litofacies son, de una parte, el escaso o nulo contenido en carbonatos, y de otra, su marcada plasticidad. El residuo del lavado de estas arcillas es muy pobre, básicamente constituido por radiolarios y foraminíferos planctónicos, en gran parte resedimentados del Cretácico superior, Paleoceno y Eoceno. En porcentajes poco significativos se presentan foraminíferos bentónicos y cuarzo. La asociación de foraminíferos planctónicos más reciente es la siguiente:

*Globigerinoides* gr. *trilobus* (REUSS)  
*Globigerinoides primordius* BLOW y BANNER  
*Globoquadrina dehiscens* (CHAPMAN, PARR y COLLINS)  
*Globigerina woodi* JENKINS  
*Globigerina venezolana* HEDBERG  
*Globigerina brazieri* JENKINS  
*Globigerina euapertura* JENKINS  
*Globigerina* gr. *G. praebulloides* BLOW  
*Turborotalia siakensis* (LE ROY)  
*Turborotalia opima nana* (BOLLI)  
*Turborotalia obesa* BOLLI  
*Turborotalia acrostoma* WEZEL

Esta asociación permite atribuir a las arcillas oscuras escamosas una edad comprendida entre el Aquitaniense superior y el Burdigaliense basal.

#### **Interpretación sedimentaria y paleogeográfica**

De los datos extraídos en la región estudiada sólo se puede concluir que los diferentes tipos de litofacies an-

tes descritos se depositaron en un medio marino pelágico profundo, como se desprende de las biofacies, mayoritariamente constituidas por foraminíferos planctónicos. Si los niveles de cuarciarenitas con laminación paralela y ondulada (*convolute lamination*) tienen la misma génesis que otros idénticos descritos en la Formación Solana (Geel, 1973), de clara pertenencia al CCG y en concreto a la Formación Numidoide (Martín Algarra, 1987), podrían representar depósitos de carácter turbidítico.

La procedencia de los aportes para los materiales aquí tratados, en especial si se considera la litofacies de lutitas color tabaco con areniscas silíceas, obliga a descartar que se trate de depósitos generados en el contexto subbético. No se conocen facies de areniscas silíceas (cuarcarenitas) en relación con este último dominio. Tampoco, en el mismo sentido, aparecen estas facies en las formaciones neógenas transgresivas sobre las Zonas Internas o sobre el contacto Zonas Internas - Zonas Externas (Grupo Viñuela de Martín Algarra, 1987). Sin embargo, idénticas facies se encuentran ampliamente representadas en el CCG, por lo que este último dominio queda como única posibilidad para la asignación de los materiales que son objeto del presente trabajo.

En relación con su patria paleogeográfica original, y dada su pertenencia al CCG, los materiales aquí tratados se depositaron en un dominio conocido como "surco de los flyschs" (Olivier, 1984; Martín Algarra, 1987) durante el límite Aquitaniense - Burdigaliense y el Burdigaliense inferior. El "surco de los flyschs" ocuparía una posición intermedia entre las Zonas Internas bético - rifeñas y el antepaís africano y, por lo tanto, ciertamente distante del surco Subbético Medio.

#### **Evolución geodinámica**

El hecho de encontrar sobre las actuales posiciones del Subbético Medio materiales del Complejo del Campo de Gibraltar, obliga necesariamente a considerar una importante traslación tectónica (estimable en torno a 400 km, a partir de los esquemas paleogeográficos propuestos por Martín Algarra, 1987) y en consecuencia a fijar la posición de estos últimos como alóctona. La colocación de los materiales del "surco de los flyschs", tanto a lo largo del contacto Zonas Internas - Zonas Externas, como propiamente dentro de las Zonas Externas, debió efectuarse a favor de grandes fracturas de carácter transcurrente. El movimiento principal de estas fracturas tuvo lugar en el Burdigaliense inferior, durante una fase orogénica mayor conocida como Paroxismo burdigaliense (Hermes, 1977 y 1985; Martín Algarra, 1977). Estas fracturas transcurrentes tienen su expresión en la región estudiada. De un lado Comas (1978) diferenció la Falla de Píñar, y de otro, Martín Algarra *et al.* (1988) definieron fallas de similar significado en el corredor de Bogarre. Posteriormente todas ellas fueron incluidas dentro de una estructura de rango mayor, denominada Accidente Intrabético (Soria *et al.* 1992), que básicamente consiste en una zona de falla de salto en dirección dextrorsa de orientación N 70° E. Este último coincide sólo en parte con el Accidente Cádiz - Ali-

cante (Sanz de Galdeano, 1983), dado que en la concepción de Soria *et al.* (1992) el Accidente Intrasubbético se refiere exclusivamente a la estructura generada en el Mioceno inferior, sin tener en cuenta las deformaciones más recientes.

Tal y como se deduce de la posición cartográfica que actualmente presentan los materiales del CCG en Delgadillo, claramente situados sobre la traza del Accidente Intrasubbético, parece lógico suponer que su colocación se efectuó a favor de este último. Si además consideramos el hecho de que los depósitos del Burdigaliense superior (Formación Moreda de Comas, 1978), recubren discordantemente tanto a la traza del Accidente Intrasubbético, como también a los materiales del CCG, podemos situar temporalmente el movimiento de dicho accidente en la parte alta del Burdigaliense inferior. Es precisamente en este momento cuando tiene lugar el Paroxismo burdigaliense, con la migración hacia el oeste del Bloque de Alborán (Zonas Internas) y la destrucción del paleomargen sudibérico (Zonas Externas).

### Equivalencia con las unidades del Complejo del Campo de Gibraltar

Dentro del CCG existen unidades de igual edad y similar litología a los materiales aquí descritos. En los párrafos siguientes expondremos detalladamente a qué unidades del Complejo del Campo de Gibraltar pueden equivaler los distintos tipos de litofacies diferenciados en el presente trabajo.

Las lutitas de color marrón tabaco con intercalaciones de areniscas silíceas presentan una sorprendente similitud, tanto con la Formación Numidoide (Olivier, 1984) o Neonumídico (Bourgeois 1977 a y b, 1978), como con la Formación de Areniscas del Aljibe (Gavala, 1924) o Formación Numídica (*sensu* Martín Algarra, 1987). Si tenemos en cuenta la naturaleza petrográfica de las areniscas silíceas podemos descartar que sean equivalentes con las areniscas del Aljibe, dado que los tipos morfológicos de los granos de cuarzo en estas últimas (Martín Algarra, com. pers.), son diferentes de las aquí descritas. En efecto, las areniscas del Aljibe son características por presentar un amplio dominio volumétrico de granos de cuarzo redondeados o muy redondeados, en contraposición con las areniscas silíceas de Delgadillo, donde los tipos morfológicos redondeados son francamente minoritarios en relación con los angulosos o subangulosos. Sin embargo, la Formación Numidoide sí presenta tanto una variedad litológica como una composición petrográfica de las areniscas silíceas similar a los materiales que tratamos en este apartado.

Los otros dos tipos de litofacies presentes en relación con el anterior: arcillas verdes con yeso y arcillas oscuras escamosas, de edad claramente Mioceno inferior, pueden correlacionarse en conjunto tanto con la Formación de arcillas variegadas (Guerrera y Wezel, 1974) como con la Formación de arcillas con bloques (Bourgeois, 1973). Declinarse por una u otra posibilidad es difícil con los datos actualmente disponibles. También sería posible, no sin reservas, una correlación con

las "unidades arcillosas estratificadas" dentro de la Formación Numídica o del Aljibe (Martín Algarra, com. epist.), pero conviene recordar que en estas últimas la ausencia de microfauna contrasta fuertemente con la gran abundancia de organismos planctónicos presentes en los dos tipos de litofacies aquí considerados.

### Conclusiones

En el sector oeste del Mencal (Subbético Medio, tercio central de la Cordillera Bética) aflora un conjunto de materiales que por sus litofacies y edad son asignados al C.C.G. El estudio detallado de las facies permite diferenciar tres tipos diferentes: 1. lutitas de color marrón tabaco con niveles de areniscas silíceas, 2. arcillas verdes con yeso, 3. arcillas oscuras escamosas. El primer tipo es asignado a la Formación Numidoide (Olivier, 1984). Los dos restantes, con ciertas reservas, pueden pertenecer bien a la Formación de arcillas variegadas (Guerrera y Wezel, 1974) o bien a la Formación de arcillas con bloques (Bourgeois, 1973). Todas estas unidades pertenecen al conjunto de los flyschs terciarios del CCG (Martín Algarra, 1987), depositados en un dominio conocido como "surco de los flyschs norteafricanos".

De la naturaleza exótica de las facies de estos materiales en relación con las características del Subbético Medio, se deduce su franco carácter alóctono. El emplazamiento a su actual posición debió producirse gracias a la actuación de importantes fracturas transcurrentes dextrorsas, ya descritas en el sector estudiado y denominadas como Accidente Intrasubbético (Soria *et al.* 1992). Tal accidente actuó en el Burdigaliense inferior, en coincidencia con un evento tectónico regional conocido como Paroxismo burdigaliense (Hermes, 1977 y 1985; Martín Algarra, 1987), este último responsable de la deriva hacia el oeste del Bloque de Alborán.

Los autores desean expresar su reconocimiento al Dr. Martín Algarra por la lectura y corrección del manuscrito original, así como por las numerosas sugerencias aportadas. Agradecemos a dos revisores anónimos los comentarios efectuados. Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la CICYT, dentro del proyecto AMB92-0531.

### Bibliografía

- Bourgeois, J. (1973): Présence et définition dans la région de Cañete la Real et Grazalema d'une formation d'argiles à blocs (Prov. Seville, Cadix et Malaga, Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 276: 2939 - 2942.
- Bourgeois, J. (1977a): D'un processus géodynamique majeur au niveau de la courbure de Gibraltar: L'hispanisation des flyschs rifains au Miocène inférieur. *5<sup>ème</sup> R.A.S.T.*, Rennes, 102 - 107.
- Bourgeois, J. (1977b): D'une étape géodynamique majeure dans la genèse de l'arc de Gibraltar: L'hispanisation des flyschs rifains au Miocène inférieur. *Bull. Soc. Géol. France*, 19: 1115 - 1119.
- Bourgeois, J. (1978): *La transversale de Ronda, Cordillères Bétiques, Espagne. Données géologiques pour un modèle d'évolution de l'arc de Gibraltar*. Tesis Univ. Besançon, 445 p.
- Chauve, P. y Didon, J. (1960): Rapports entre les zones subbétiques et le Flysch à l'Est d'Alcalá de los Gazules (Province de Cadix,

- Espagne meridionale). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 251: 752 - 754.
- Chauve, P. y Didon, J. (1961): Estudio de algunos cortes en el límite de las zonas subbéticas y el flysch al Este de Alcalá de los Gazules (Provincia de Cádiz). *Not. Com. I.G.M.E.*, 61: 177 - 192.
- Comas, M.C. (1978): *Sobre la Geología de los Montes Orientales. Sedimentación y evolución paleogeográfica desde el Jurásico al Mioceno inferior (Zona Subbética, Andalucía)*. Tesis Univ. País Vasco, 323 p.
- Didon, J. (1960): Les unités ultrabétiques de la zone du flysch gaditan au nord et nord-est d'Algésiras (schéma tectonique et interprétation paléogéographique). *Liv. Mem. Prof. Fallot, Mem. hors sér. Soc. Geol. France*, 1: 265 - 272.
- Didon, J. (1969): *Etude géologique du Campo de Gibraltar (Espagne meridionale)*. Tesis Univ. Paris, 539 p.
- Durand - Delga, M. (1963): Essai sur la structure des domaines émergés autour de la Méditerranée occidentale (Resumé). *Geol. Rundschau*, 53: 534 - 535.
- Folk, R.L. (1974): *Petrology of Sedimentary rocks*. Hemphills, Austin, Texas.
- Gavala, J. (1924): Mapa Geológico de la Provincia de Cádiz E. 1:100.000. *Instituto Geológico y Minero de España*, Madrid.
- Geel, T. (1973): The geology of the Betic of Malaga, the Subbetic, and the zone between these two units in the Velez Blanco area (Southern Spain). *G.U.A. Papers of Geology*, 5: 1 - 131.
- González - Donoso, J.M., Linares, D., Martín - Algarra, A. y Serrano, F. (1988): El Complejo tectosedimentario del Campo de Gibraltar. Datos sobre su edad y significado geológico. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*
- Guerrera, F. y Wezel, F.C. (1974): Nuovi dati stratigrafici sui flysch siciliani oligo - miocenici e considerazioni tectoniche relative. *Riv. Min. Siciliana*, 145 - 157: 27 - 51.
- Hermes, J.J. (1977): Late Burdigalian folding in the Subbetic north of Velez Blanco. Province of Almeria, SE Spain. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wet.*, 80: 89 - 99.
- Hermes, J.J. (1985): Algunos aspectos de la estructura de la Zona Subbética (Cordilleras Béticas, España meridional). *Est. Geol.*, 41: 157 - 176.
- Martín - Algarra, A. (1987): *Evolución geológica alpina del contacto entre las Zonas Internas y las Zonas Externas de la Cordillera Bética (Sector central y occidental)*. Tesis Univ. Granada, 1171 p.
- Martín - Algarra, A., Sanz de Galdeano, C. y Estévez, A. (1988): L'évolution sédimentaire miocène de la région au nord de la Sierra Arana (Cordillères Bétiques) et sa relation avec la mise en place du bloc d'Alboran. *Bull. Soc. Géol. France*, (8) 4: 119 - 127.
- Molina, E. (1979): *Oligoceno - Mioceno inferior por medio de foraminíferos planctónicos en el sector central de las Cordilleras Béticas*. Tesis Univ. Granada, 324 p.
- Olivier, P. (1984): *Evolution de la limite entre Zones Externes et Zones Internes dans l'arc de Gibraltar (Maroc - Espagne)*. Tesis Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 229 p.
- Pendón, J.G. (1978): *Sedimentación turbidítica en las unidades del Campo de Gibraltar*. Tesis Univ. Granada, 260 p.
- Pettijohn, F.J., Potter, P. E. y Siever, R. (1973): *Sand and Sandstone*. Springer, Berlín.
- Peyre, Y. (1974): *Géologie d'Antequera et de sa région (Cordillères Bétiques, Espagne)*. Tesis Univ. Paris VI, 528 p.
- Sanz de Galdeano, C. (1983): Los accidentes y fracturas principales de las Cordilleras Béticas. *Est. Geol.*, 39: 157 - 165.
- Soria, J.M., Estévez, A. y Serrano, F. (1992): Silexites et roches volcanoclastiques burdigaliennes de la Zone Subbétique centrale (région du Rio Fardes - Mencil, Espagne meridionale). Signification géodynamique. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 314: 1219 - 1226.

Recibido el 1 de diciembre de 1992; aceptado el manuscrito revisado el 10 de septiembre de 1993