

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS

Número 2

Julio 1983

SUMARIO

	<u>Página</u>
DABRIO C. J. y FERNANDEZ J. Génesis y evolución de barras conglomeráticas en un río de baja sinuosidad (Depresión de Granada, España).....	3
ZAZO C., GOY J. R. y DABRIO C. J. Medios marinos y marinos-salobres en la Bahía de Cádiz durante el Pleistoceno	29
RODRIGUEZ ESTRELLA T. Criterios hidrogeológicos aplicables al estudio de la Neotectónica en el Sureste español	53
AUERNHEIMER C. El Mioceno medio de Elda-Petrel. (I) Petrología.	67
AUERNHEIMER C. El Mioceno medio de Elda-Petrel. (II) Geoquímica	105

MEDITERRANEA

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS

Número 2

Julio 1983



SUMARIO

	<u>Página</u>
DABRIO C. J. y FERNANDEZ J. Génesis y evolución de barras conglomeráticas en un río de baja sinuosidad (Depresión de Granada, España).....	3
ZAZO C., GOY J. R. y DABRIO C. J. Medios marinos y marinos-salobres en la Bahía de Cádiz durante el Pleistoceno	29
RODRIGUEZ ESTRELLA T. Criterios hidrogeológicos aplicables al estudio de la Neotectónica en el Sureste español	53
AUERNHEIMER C. El Mioceno medio de Elda-Petrel. (I) Petrología.	67
AUERNHEIMER C. El Mioceno medio de Elda-Petrel. (II) Geoquímica	105

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA — FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

SERIE DE ESTUDIOS GEOLOGICOS

Mediterránea Ser. Geol.

Julio 1983

ANEJO DE LOS ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Redacción: C. AUERNHEIMER; J. A. PINA

EDITA: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante

Depósito Legal A - 927 - 1983

Composición e Impresión:

Coop. A. G. GUTENBERG

Río Turia, 11 - Telf. 28 34 36 y 28 69 99

ALICANTE

Correspondencia: Departamento de Geología

Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante

Teléfono 66 11 50. Extensión 23

Apartado 99 ALICANTE

**PUBLICACION PATROCINADA POR
LA CAJA DE AHORROS PROVINCIAL
DE ALICANTE**

EL MIOCENO MEDIO DE ELDA-PETREL (ALICANTE) I. PETROLOGÍA

Carlos Auernheimer ¹

RESUMEN

El uso de elementos químicos de las rocas carbonatadas, constituye una ayuda a la interpretación de medios ambientes de sedimentación.

En este primer trabajo, se expone la estratigrafía y petrología de seis series del Mioceno Medio de Elda-Petrel (Alicante), de las que se han tomado unas 450 muestras para ser analizadas. Los resultados de estos análisis y su interpretación formarán parte de un próximo artículo.

ABSTRACT

The use of chemical elements of carbonate rocks is an aid in the interpretation of sedimentary environments.

In this first study we describe the stratigraphy and petrology of six Middle Miocene Series of Elda-Petrel (Alicante), from which 450 samples have been analyzed. The results of these analysis and their interpretation will be given in our next article.

OBJETIVOS

No hay hasta el presente, muchos trabajos que hayan confiado en la geoquímica y en concreto en los oligoelementos, como útiles en el estudio de los medios de sedimentación, o bien en el uso de estas variables concretas como ayuda a la descriptiva de series estratigráficas. Se puede decir que los resultados obtenidos por algunos pocos autores, que explicaban los oligoelementos a la interpretación de facies, en el momento de comenzarse este trabajo, variaban desde pesimistas a moderadamente optimistas.

Sin embargo, el panorama ha ido variando en estos años, encontrándose cada vez más frecuentemente la utilización de geoquímica como ayuda en la definición de medios de sedimentación.

Los problemas que estos métodos presentan, están lejos de ser re-

¹ Departamento de Geología. Facultad de Ciencias. Universidad de Alicante

suelos, dada su complejidad; este trabajo pretende una modesta aportación en esa línea.

Por otra parte, la descriptiva usual de series estratigráficas, tiene gran carga de subjetivismo, por lo que pensamos era conveniente la utilización de una metodología que permitiese métodos objetivos en la descriptiva de series y tramos de serie, lo que se obtiene con variables que sean fáciles de cuantificar, y entre ellas están las variables químicas.

Además del aporte que podría suponer el conocimiento y las relaciones de los oligoelementos entre sí y de ellos con el medio ambiente en que se depositaron, un trabajo así enfocado tenía el atractivo de disponer de datos, a los que los métodos de análisis numérico eran aplicables; la aplicación de estos análisis estadísticos han probado ser satisfactorios, y pueden ser una ayuda importante en la estratigrafía en general.

La elección de la zona de los alrededores de Elda y Petrel (también se incluyen algunas series al Norte y Sur de ella), obedeció a varios factores: a) La existencia de varios afloramientos del Mioceno medio mal conocidos, lo que de entrada significaba que cualquiera que fuese el estudio que sobre ellos se realizase, aportaría algo al conocimiento geológico de la zona. b) La variedad de facies que estos afloramientos representaban. c) Una tectónica relativamente moderada, que proporcionaba unas series continuas y con una garantía de muestreo seriado. d) La ausencia de diagénesis importantes (como dolomitizaciones) que harían cambiar y complicar las relaciones de las variables químicas y obliterar las variables petrográficas. e) Por último, pero no por ello menos importante, la proximidad a mi centro de trabajo.

En resumen, podemos decir que había varios objetivos de los que algunos concatan con otros.

1.—Probar el uso de variables cuantificables (petrográficas y geoquímicas) que permitan objetivizar la descripción de series estratigráficas.

2.—Utilización sobre variables cuantificadas de métodos numéricos.

3.—Utilización de oligoelementos para el entendimiento de los medios de sedimentación.

4.—Establecimiento de relaciones entre los oligoelementos entre sí y con algunas variables petrográficas.

5.—Un aporte al conocimiento en general de la estratigrafía del Mioceno en la provincia de Alicante.

La publicación de este trabajo, por razones de espacio se abordará en varios artículos. en este primero se exponen los datos petrográficos, paleontológicos y descriptiva general, dejándose para el próximo la metodología y valores geoquímicos.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Las series estudiadas en este trabajo, se distribuyen en las hojas del mapa 1:50.000 Militar de España, de Yecla 27-33 (provincia de Murcia), Pinoso 27-34, Castalla 28-33, Elda 28-34, Elche 28-35 (provincia de Alicante) y Montealegre del Castillo (provincia de Albacete).

Los afloramientos de Mioceno principalmente estudiados, se sitúan en los alrededores de Elda y Petrel, en las intersecciones de las cuatro primeras hojas anteriormente citadas. Una serie al Sur de las anteriores (hoja de Elche) y otra al Norte (hoja de Montealegre del Castillo) completan el trabajo. (Fig. 1).

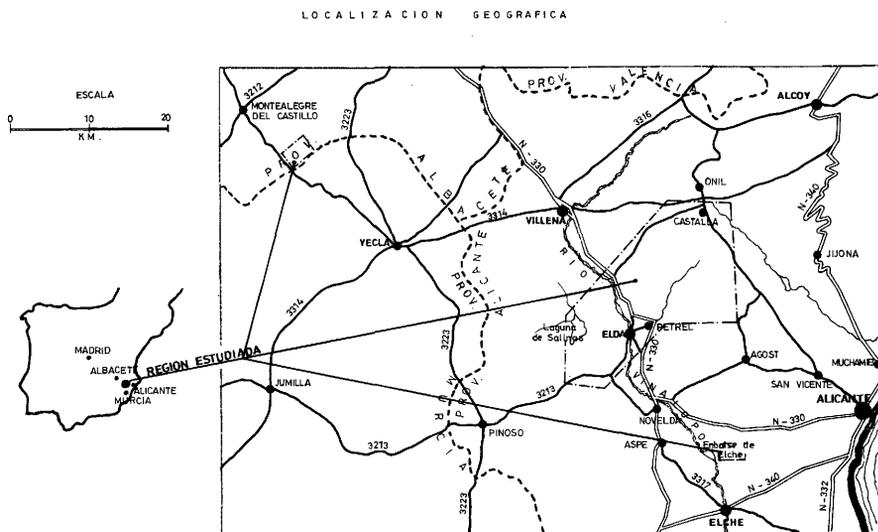


Fig. 1

LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA

El Mioceno Medio

—Situación regional—

El Mioceno estudiado en este trabajo, se sitúa en la zona Prebética (Cordillera Bética); todas las series estudiadas pertenecen al Mioceno medio. La serie más al Norte (serie J) se sitúa en el límite del Prebético externo con el Dominio Ibérico. (Fig. 2).

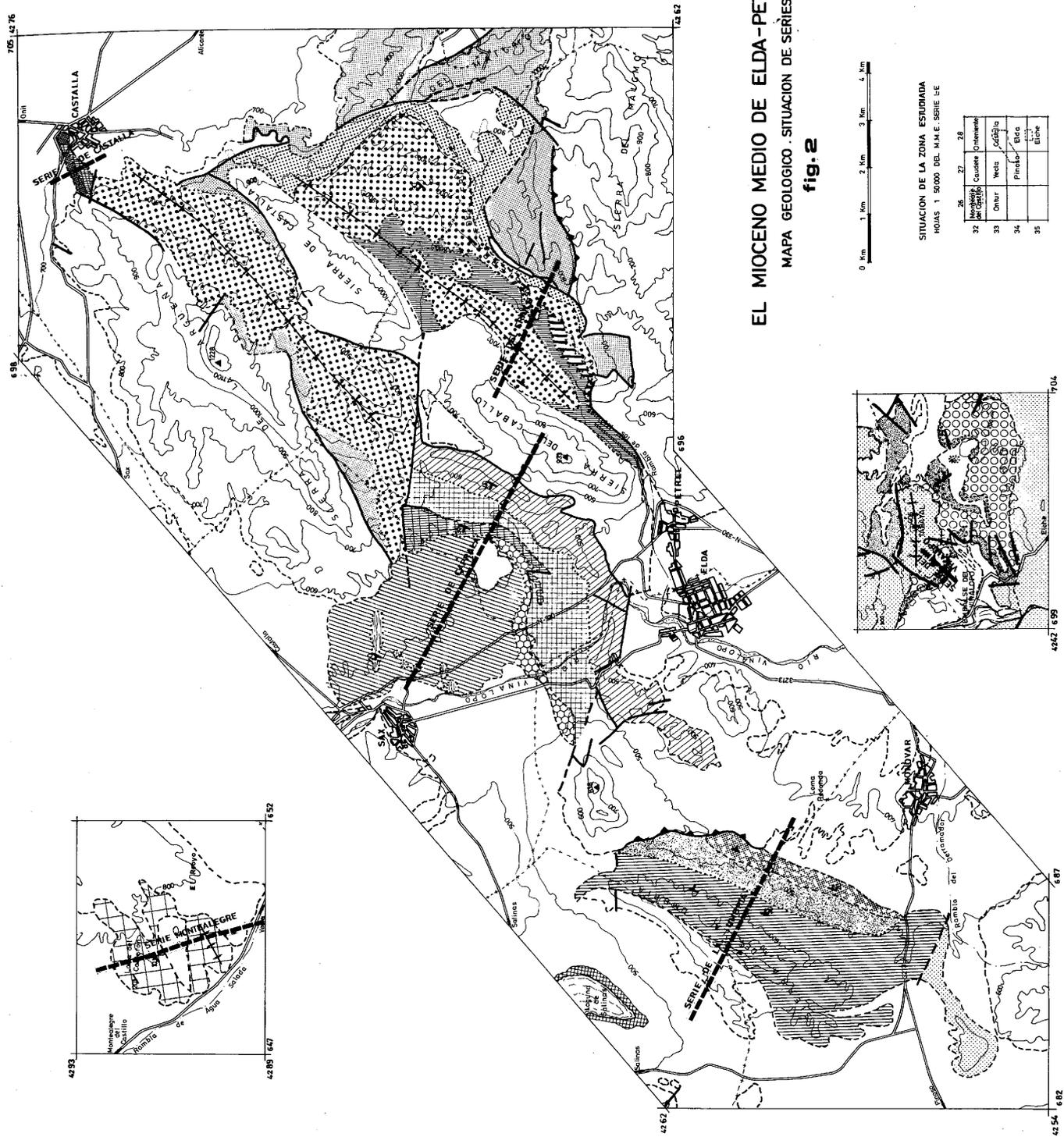
Las series homólogas a éstas en la zona Subética se consideran como terrenos «postmanto», ya que el movimiento de éstas ocurre después del Aguitano-Burdigaliense pero antes del Burdigaliense superior.

Las series estudiadas han sido afectadas por otra parte, por movimientos orogénicos y quizás algunos empujes producidos por «cabalgamientos prebéticos».

Las series del Mioceno medio de la Sierra de la Umbría, aparecen relacionadas a través de fallas inversas con el diapiro Triásico del río Vinalopó-Sax-Caudete-Almansa y con afloramientos del Eoceno y Cretácico del Alto de Camara.

La Serie de Caprala en su base, presenta un contacto mecánico inyectado de los materiales arcillosos-yesíferos del Triásico con las calizas del Eoceno de la Sierra del Caballo; la disposición de estos materiales sugiere un empuje tangencial de la Sierra del Caballo sobre las formaciones miocenas suprayacentes; la disposición de los estratos miocenos, atenuando progresivamente su buzamiento según subimos estratigráficamente en la serie (hacia el W), sugieren igualmente un empuje E-W que tendría lugar en el Langhiense y quedaría agotado en el Serravaliense.

Parecido esquema tenemos en la vertiente Este de la Sierra del Caballo, donde tenemos la Sierra del Fraile; aquí la Sierra del Maigmo actuando por empuje tangencial sobre la serie miocena, destrozando la parte inferior de ésta (Collado de Moros) cabalgándola en parte. Las fallas producidas presentan láminas de Trías como en el caso anterior, igualmente disminuye progresivamente el buzamiento hacia el Oeste. En este caso se crea una estructura sinclinal que afecta a las unidades T, P, O de dicha serie.



EL MIOCENO MEDIO DE ELDA-PETREL

MAPA GEOLOGICO . SITUACION DE SERIES

fig. 2

SITUACION DE LA ZONA ESTUDIADA
HOJAS 1-50000 DEL M.M.E. SERIE I-E

26	Montalegre	Castalla	Petrera
27	Castalla	Castalla	Castalla
28	Castalla	Castalla	Castalla
29	Castalla	Castalla	Castalla
30	Castalla	Castalla	Castalla
31	Castalla	Castalla	Castalla
32	Castalla	Castalla	Castalla
33	Castalla	Castalla	Castalla
34	Castalla	Castalla	Castalla
35	Castalla	Castalla	Castalla

LEYENDAS

* SERIE CAPRALA

UNIDAD	TRAMO	DESCRIPCION
S	S-I	MICRITA FOSILIFERA AGRES. (CORRELACION DE P.S.)
	S-I	MICRITA FOSILIFERA
C	C-III	BIOMICRITA
	C-I, C-II	BIOSPARTITA
L		MICRITA FOSILIFERA
G		BIOSPARTITA, BIOMERTITA

* SERIE DE CASTALLA

UNIDAD	DESCRIPCION
B	BIOSPARTITAS
E	MICRITA AGREGADO FOSILIFERA

* SERIE DEL FRAILE

UNIDAD	TRAMO	DESCRIPCION
T		SPARSE BIOMICRITA
P	P-IV	BIOSPARTITAS
		intercal: sparse biomertita
	P-I, P-II, P-III	BIOSPARTITA
O		SPARSE AGREGADO-BIOMICRITA
		UNIDAD NO MUESTRA

* SERIE DEL VINALOPO

UNIDAD	DESCRIPCION
H	BIOMICRITAS, BIOSPARTITAS
K	MICRITA FOSILIFERA

* SERIE DE LA UMBRIA

UNIDAD	DESCRIPCION
A	BIOSPARTITAS
Z	SPARSE AGREGADO-BIOMICRITA
M	BIOMICRITAS, BIOSPARTITAS

* SERIE DE MONTEALEGRE

UNIDAD	DESCRIPCION
J	BIOSPARTITAS

SITUACION DE LAS SERIES Y DE LOS CONTACTOS OBSERVADOS EN EL TERRENO

-----	CONTACTO NORMAL
- - - - -	CONTACTO DISCORDANTE
	FALLA O CONTACTO MECANICO
	CARABAGAMENTO ANTICLINAL
	SINCLINAL
→	DIRECCION Y BUZAMIENTO

□	TERRENOS POST-MIOCENOS
□	MIOCENO SUPERIOR
□	SUBSTRATO PRE-MIOCENO

A favor de este empuje tangencial E-W, jugaría también las fracturas que se desarrollan en esa dirección, como la que corta todas las unidades de la Serie de Caprala.

Los materiales del Triásico juegan aquí un papel importante, no sólo en movimientos diapíricos verticales, sino como capa de despegue de los pequeños cabalgamientos.

El esquema tectónico propuesto para la zona central del trabajo (Serie de la Umbría, Serie de Caprala y Serie del Fraile) es pues semejante. Empujes tangenciales de dirección sensiblemente E a W, que tendrían lugar durante el Langhiense, para ir agotándose en el Serravaliense; pequeños cabalgamientos y fallas inversas inyectadas o relacionadas con el Triásico en la parte Este de los afloramientos miocenos.

—*La discordancia Langhiense-Serravaliense*—

En la base de las unidades H, A, C, P y B (de las series del Vinalopó, Umbría, Caprala, Fraile y Castalla respectivamente), se presentan las unidades K, Z, L, O y E de micritas y biomicritas sin consolidar, fuertemente arcillosas (margas), discordantemente dispuestas bajo las anteriores, aunque la diferencia de buzamientos hace pensar en discordancias de bajo ángulo. Estas unidades de margas arrojan una fauna Langhiense en todos los casos, excepto en la unidad E que por la microfaua clasificada, no podemos precisar si se trata de Langhiense solamente o hay también Serravaliense.

Las series de Caprala y del Fraile culminan en las unidades S y L (margas), donde la microfaua nos da un Serravaliense.

Esta discordancia pues refleja un movimiento orogénico intra-Mioceno medio, también señalado por Montenat (1973) en la cuesta del Gallo (Sur de Murcia).

—*Antecedentes regionales*—

Entre los trabajos más recientes tenemos los de Leclerc (1971) y Azema (1977) sobre geología regional, y que tocan parcialmente las zonas estudiadas en este trabajo.

Montenat (1973) en su tesis sobre los terrenos neogenos del Sureste

de España, y que limita al Sur con nuestra zona. Calvo 1978 cuya tesis doctoral solapa una de las series (Serie de Montealegre).

Además, y como trabajos de síntesis tenemos las Hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 de Albacete-Onteniente n.º 63 (1973), Elche n.º 72 (1973) y Alicante n.º 73 (1973), y las de escala 1:50.000 de Elche n.º 28-35 (1973), Elda n.º 28-34 (1978) y Castalla 28-33 (1978).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha cartografiado la zona a escala 1:50.000 con los mapas topográficos correspondientes y la fotografía aérea.

Se escogieron seis series representativas, muestreándose sistemáticamente cada 5 m. y/o en los cambios litológicos apreciables. Se tomaron 450 muestras.

El tratamiento de las muestras en el laboratorio es ligeramente distinto, según se trate de calizas consolidadas o sin consolidar (margas). Figuras 3 y 4.

Se tratan 50 gramos de muestra fragmentada (no molida) con

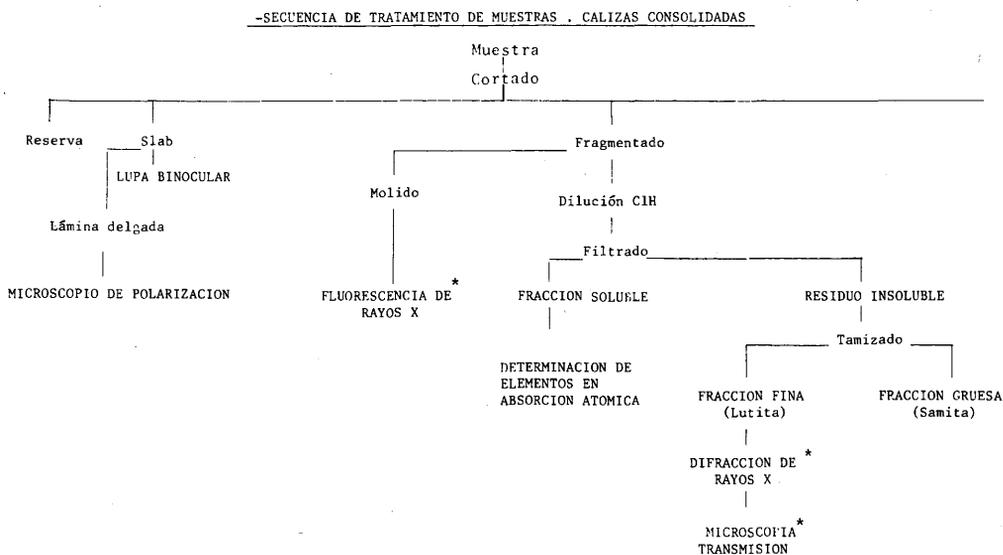
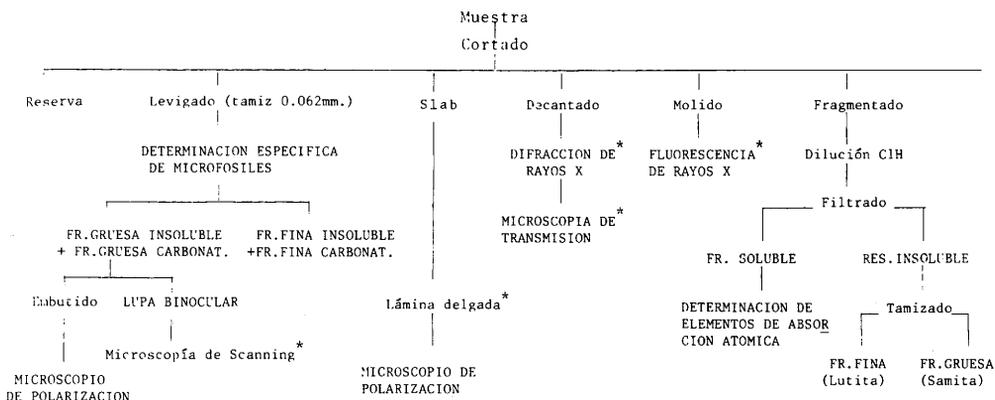


Fig. 3

Fig. 4

- SECUENCIA DE TRATAMIENTO DE MUESTRAS, CALIZAS SIN CONSOLIDAR (MARGAS)



* SOLO PARA MUESTRAS ESCOGIDAS.-

CIH 2N; de esta forma se obtiene una fracción insoluble y otra soluble. De la primera se determina la fracción gruesa (samita) y la fina (lutita); en esta última se determinaron los minerales de arcilla con un aparato de Difracción de Rayos X Philips P. W. 1.410. Los oligoelementos de la fracción soluble se determinaron por espectrofotometría de absorción atómica, en un Perkin-Elmer 290. Se determinó Na, Mn, Fe, Zn, Sr, Mg; aproximadamente 3.150 determinaciones.

De todas las muestras se confeccionaron láminas delgadas; los levigados de las calizas no consolidadas se embutieron en estratil y se confeccionó igualmente lámina delgada; éstas fueron estudiadas con un microscopio Reichert-Zetopan de polarización, a fin de obtener por conteo los porcentajes de ortoquímicos, aloquímicos, tamaño de grano, naturaleza de los fósiles, etc.

Unas cuarenta muestras representativas de los tramos, se estudiaron en microscopía de transmisión (T.E.M.); estas muestras procedían de la fracción fina del residuo insoluble. En el caso de calizas no consolidadas, las muestras se obtuvieron por decantado de suspensiones.

Los levigados de calizas no consolidadas fueron examinados al microscopio de barrido (S.E.M.), utilizándose para ello los microscopios GEO1-50H, PSEM-500, Isi 60.

NOMENCLATURA

Nomenclatura Petrográfica

Se ha adoptado en sus términos generales la clasificación de Folk (1962), tanto en lo que se refiere a clasificación general de rocas carbonatadas, como a la clasificación textural. Con respecto a esta última se utiliza en el texto a veces, y para mejor comprensión de la roca, la clasificación de Dunhan (1962). Se han consultado asimismo los tratados de Pettijohn (1949), Pettijohn, Potter y Siever (1972), Folk (1974) y Selley (1976).

En cuanto a la clasificación según el tamaño de grano, se utiliza la propuesta por Folk (1962) que se corresponde básicamente con la de Wentworth (1922).

Para la cantidad de terrígenos (fracción no carbonatada) y su distinción entre Fracción gruesa y Fracción fina, se ha confeccionado un triángulo de clasificación: Carbonatados (o solubles), Fracción gruesa (samita = arena de cuarzo) y Fracción fina (lutita = limo-arcilla), partiendo de la idea de que en las rocas objeto del presente trabajo, dominan los carbonatos y de los que los componentes terrígenos aparecen en mayor o menor grado, pero que nunca traspasan el límite del 50%. Asimismo, este triángulo destaca y separa la dominancia de una fracción insoluble frente a otra (Fig. n.º 11).

Teniendo esto en cuenta, el nombre de la roca lo hemos formado atendiendo a cuatro partes. Una primera parte donde aparece propiamente el nombre de la misma y la cantidad de cemento o matriz; una segunda parte con el tamaño de los granos; la tercera parte alude a los terrígenos, y en la cuarta parte se nombran los aloquímicos principales.

Nomenclatura Estratigráfica

Se utilizan las expresiones siguientes: Serie, Unidad, Tramo, Subtramo y Alternancia; algunas son unidades informales no contempladas en el código de nomenclatura estratigráfica. Se trata pues de «unidades de trabajo» que pretenden no aumentar la confusión de nomenclatura para el Terciario de las Béticas, dejando para autores de trabajos de síntesis la labor de crear unidades formales.

Serie: Sucesión de estratos, desarrollada en un intervalo de tiempo mayor que el de un piso e inferior a un sistema. Ej.: Serie de la Umbría (Mioceno medio). Se corresponde con la unidad cronoestratigráfica del código de nomenclatura.

Unidad: Conjunto de estratos con alguna característica común, que los diferencia dentro de la sucesión estratigráfica, y que se reconocen fácilmente en el campo, e incluso en la foto aérea. Ej.: Unidad M. Se puede corresponder con formaciones del código de nomenclatura.

Tramo y Subtramo: Son propiamente unidades de trabajo. Responden al concepto de población y en este sentido se utilizaron en los análisis numéricos. Poseen la mayoría de los caracteres parecidos. El Subtramo permite una definición homogénea y comprensiva para todas las muestras que lo integran.

Cuando un tramo no ha sido definido en Subtramos es porque con una definición homogénea definimos perfectamente todo él sin necesidad de subdivisiones; en estos casos ambas palabras son intercambiables. Ej.: Tramo M-I: Subtramo M-I a y Subtramo M-I b.

Alternancias: Hay tramos y/o subtramos que presentan alternancia litológica. Hemos considerado a estas muestras como pertenecientes a dos poblaciones distintas de cara a los análisis numéricos y a sus descripciones.

Subtramo	alternancia	Subtramo	alternancia
Ej. M-IV b	(a)	M-IV b	(b)

SERIES

Serie de Caprala

Se localiza al oeste de la Sierra del Caballo y al este del río Vinalopó. Comprende la Loma del Arenal, la depresión de Caprala y el Cabezal del Rullo. (Fig. 5).

Coordenadas: Muro XH 952 643; Techo XH 912 676
Tiene cuatro unidades: S, C, L, G

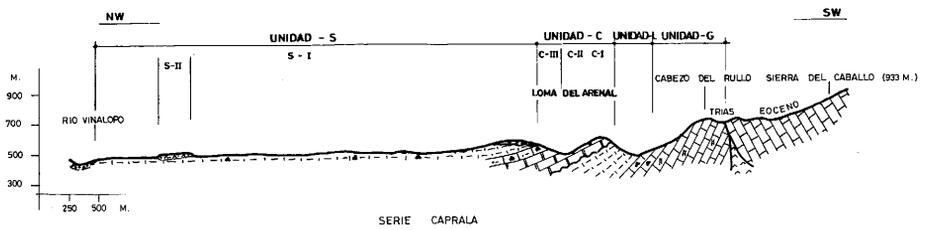


Fig. 5

Unidad G

538.75 m. de calizas consolidadas. Forma las alineaciones del Cabezo del Rullo; descansa a través de una discordancia angular con las calizas compactas del Eoceno de la Sierra del Caballo; lateralmente este contacto puede serlo con margas con Nummulites; a veces aparecen láminas de Trías, indicando que localmente es un contacto mecanizado.

Tramo G-I.—El tramo comienza por 92 m. de Bioesparudita fina Algas-Briozoos, y en menores cantidades Equinodermos y Foraminíferos bentónicos (Subtramo G-I a), y continúa con 176.5 m. de Bioesparitas gruesas y Algas-Equinodermos, escasos Foram. bentónicos, Equinodermos y Pelecípodos (Subtramo G-I b) en cuya parte más alta empieza a aparecer micrita.

Se presentan en el campo como calizas compactas bien cementadas, masivas o en gruesos bancos poco diferenciados. En la superficie destacan los cuarzos idiomorfos rojos, procedentes de resedimentación del Trías.

Tramo G-II.—Comienza con 75 m. de Packed Biomicrita media Algas-Equinodermos, algunos Foram. bentónicos y Pelecípodos (Subtramo G-II a), a los que le siguen 39 m. de Pobremente lavada Bioesparita media-gruesa Algas-Equinodermos, también Pelecípodos y Foram. bentónicos (Subtramo G-II b).

La roca se presenta en forma masiva aunque menos compacta que en el tramo anterior. Algún burrow paralelo a la estratificación.

Tramo G-III.—Comienza con 55.75 m. de Sparse Biomicrita fina Foraminíferos planctónicos (Subtramo G-III a (a)) donde se intercalan capas de 0,75 a 2 metros de espesor de Bioesparuditas finas Algas, Fo-

raminíferos bentónicos (Subtramo G-III a (b)); le siguen 100.5 m. (Subtramo G-III b) de Packed Biomicrita fina débilmente terrígena lutítica. For. planctónicos.

La roca tiene en conjunto un aspecto terroso con estratos mal diferenciados, donde destacan las intercalaciones de G-III a (b) más compactas que el resto. Algún Pelecípodo suelto (*Lucina* s.p.). Burrows paralelos a la estratificación.

Unidad L

Concordante con la anterior, formada por 219 m. de calizas sin consolidar (margas), forman la depresión por donde discurre el Barranco de la Majada Honda, donde se sitúa el caserío de Caprala.

Tramo L-I.—Formado por 219 m. de micrita fosilífera sin consolidar, fuertemente lutítica (marga); predominan ligeramente las espículas silíceas de Esponjas, sobre los Foraminíferos planctónicos. Algunos Agregados al S.E.M. aparecen grandes cantidades de Coccolitos y Diatomeas.

La roca, debido a su poca competencia, se erosiona con facilidad.

Unidad C

En discordancia angular de bajo ángulo sobre la anterior unidad. 233.5 m. de calizas. Esta unidad forma el resalte de la Loma del Arenal.

Tramo C-I.—Comienza el tramo con 2.5 m. de Bioesparudita fina terrígena, Briozoos, también Algas, Equinodermos y Foram. bentónicos (Subtramo C-I a) que pasa de una forma gradual a 34 m. de Bioesparita gruesa terrígena, Algas Foram. bentónicos, Briozoos y Equinodermos (Subtramo C-I b), a continuación 52.5 m. de Bioesparudita fina Briozoos, también Algas, Equinodermos y Foram. planctónicos (Subtramo C-I c).

El tramo aparece en estratos bastante bien diferenciados, de 30 a 40 cm.; en la parte central del tramo hay zonas con megaestratificación cruzada (Subtramo C-I c).

Tramo C-II.—Lo forman 50 m. de Bioesparita media débilmente

terrígena, Equinodermos, Algas en la parte inferior (Subtramo C-II a), al que le siguen 9 m. de Bioesparita gruesa débilm. terrígena, Briozoos, Equinodermos, también Foraminíferos bentónicos, Algas y Pelecípodos (Subtramo C-II b).

La roca está poco consolidada; la estratificación es indiferenciada masiva. Frecuentemente muy bioturbada con numerosísimos burrows, sobre todo en la parte superior del tramo. Frecuentes conchas de pectínidos enteras.

Tramo C-III.—Comienza con 61.5 m. de Sparse Biomicrita muy fina fuertem. terrígena Foram. planctónicos (Subtramo C-III a (a), que alterna en la parte superior con unas capas de Bioesparita gruesa terrígena Algas-Briozoos-Equinodermos (Subtramo C-III a (b)).

El aspecto del conjunto es masivo, terroso y muy bioturbado. Las capas de Bioesparita que destacan ligeramente, presentan cuarzos rojos idiomorfos.

El tramo termina con un conglomerado: 1.5 m. de litoesparudita media, formado por extraclastos y fragmentos de pectínidos.

Unidad S

Concordante sobre la anterior. Formada por 57 m. de calizas sin consolidar (margas). El techo de la unidad se sumerge suavemente bajo los aluviones cuaternarios.

Tramo S-I.—Formado por 36 m. de Micrita fosilífera fina sin consolidar, fuertemente lutítica (margas). Los aloquímicos son básicamente Foraminíferos planctónicos con algunos agregados y espículas silíceas.

Tramo S-II.—El tramo está formado por 21 m. de Micrita fosilífero-agregada fina sin consolidar, fuertemente lutítica (marga), con Foraminíferos planctónicos e importante cantidad de Agregados y espículas de Esponjas. Al S.E.M. aparecen Cocolitos.

Las tres intercalaciones inferiores de sulfatos son yesos nodulares; la última capa de 1 metro de espesor es realmente un conjunto de láminas de milímetros, a pocos centímetros de espesor de yeso, alternando con láminas igualmente delgadas de micritas fuertem. lutíticas.

El Tramo S-II resalta en forma de cerrillos con cumbres planas sobre la morfología del terreno, debido a la protección que presentan frente a la erosión rápida de las margas, las capas de sulfatos.

Edad de la Serie.—Se han examinado muestras levigadas de la Unidad L y de la Unidad S.

La Unidad L se situaría en la zona de *Orbulina suturalis-Globorotalia fohsi peripheroronda* (N-9) del Langhiense superior; la Unidad S en la zona de *Globorotalia mayeri* o *Globorotalia menardii* (N-14, N-15) del Serravaliense.

Serie del Fraile

Se localiza en la sierra del mismo nombre, entre los términos municipales de Petrel y Castalla. (Fig. 6).

Coordenadas: Muro XH 975 656; Techo XH 995 649
Tiene tres unidades: T, P, O

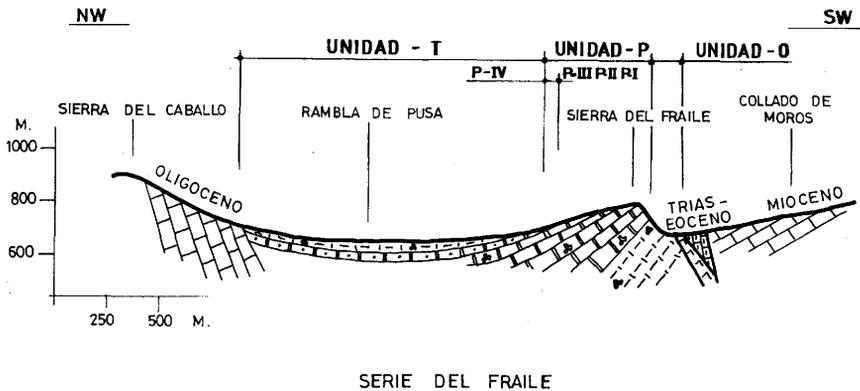


Fig. 6

Unidad O

36 m. de calizas sin consolidar (margas) sobre un contacto mecánico sobre margas con Nummulites del Eoceno y lámina de Trías inyectada en el contacto a lo largo del Barranco de Balallet.

Tramo O-I.—Formado por 36 m. de Sparse Agregado-Biomicrita fina sin consolidar, fuertemente lutítica (margas). Dominan en la unidad los Agregados, cantidades menores de Foraminíferos planctónicos. Al S.E.M. presentan frecuentes Coccolitos, Diatomeas y Radiolarios.

Unidad P

194.1 m. de calizas en discordancia de bajo ángulo sobre la anterior unidad. Forma el relieve de la Sierra del Fraile.

Tramo P-I.—El tramo comienza con 40 m. de Bioesparudita fina Algas-Briozoos-Equinodermos (Subtramo P-I a) y continúa con 53.85 m. de Bioesparita gruesa-Bioesparudita fina Briozoos-Equinodermos-Algas (Subtramo P-I b). Megaestratificación cruzada en el Subtramo P-I b.

Tramo P-II.—Comienza con 15 metros de Bioesparita gruesa Briozoos-Equinodermos (Subtramo P-II a) y continúa con 23.6 metros de Bioesparudita fina Briozoos-Equinodermos (Subtramo P-II b). Megaestratificación cruzada en los dos subtramos.

Tramo P-III.—Formado por 43.90 m. de Pobrementemente lavada Bioesparudita fina (parte inferior), Bioesparitas gruesas (parte superior) débilmente terrígenas con Briozoos-Algas-Equinodermos y cantidades menores de foraminíferos bentónicos y Pelecípodos. Los 8 metros superiores de este tramo se presentan como una intercalación de Packed Biomicrita media sin consolidar, fuertemente terrígena (margas) donde dominan los Foraminíferos planctónicos.

En esta parte del tramo se presenta cierta abundancia de fósiles enteros, entre ellos *Terebratula* sp. *Chlamys scabrella* Lmk. Briozoos como *Cellerie* sp., radiolas de Cidaridos (Equinodermos); *Lucina* sp. y el Ostreido *Pycnodonta* sp. y algún Gasterópodo.

Tramo P-IV.—El tramo tiene 17.75 m. de espesor. Comienza con una capa de 2 m. de Bioesparudita fina que pasa a Bioesparita gruesa terrígena. Dominan los Briozoos y las Algas, cantidades menores de Equinodermos, Pelecípodos, Foraminíferos bentónicos y un pequeño porcentaje de Foraminíferos planctónicos.

Unidad T

52 m. de calizas sin consolidar (margas); concordante sobre la unidad anterior a través de un contacto de una cierta gradualidad.

Tramo T-I.—El tramo, de 52 m., está formado por un Sparse Biomicrita fina sin consolidar fuertemente lutítica (margas). Los Foraminíferos planctónicos que dominan en la base van disminuyendo hacia el techo, ganando en porcentaje relativo las espículas silíceas de Esponjas. Al S.E.M. se observan Coccolitos, Radiolarios y Diatomeas.

Edad de la Serie.—Se ha procedido al levigado y estudio de los Foraminíferos planctónicos de las Unidades O y T, así como de la muestra P-36 bis de la Unidad P.

La fauna sitúa a la serie en el Mioceno medio (zonas N-9, N-10) Langhiense sup.-Serravaliense. La parte inferior de la Unidad O podría ser Mioceno inferior (Zona N-8), en estas muestras (O-5, O-6, O-7, O-8) no se han visto Orbulinas.

Serie de la Umbría

Se localiza en la Sierra del mismo nombre, situada en la confluencia de los términos municipales de Salinas, Elda-Petrel y Monóvar (Fig. 7).

Coordenadas: Muro XH 871 598; Techo XH 852 606

Tiene tres unidades: A, Z, M

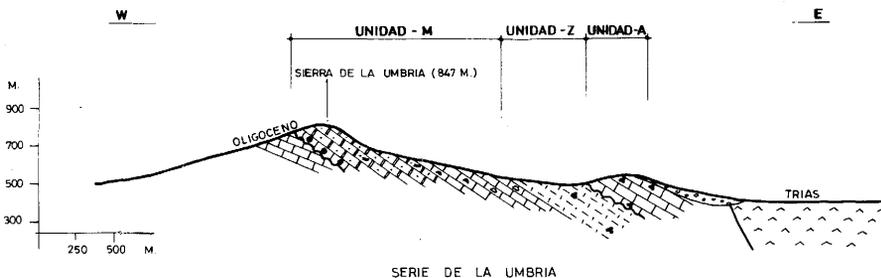


Fig. 7

Unidad M

481.25 m. de calizas discordantes sobre calizas con capitas de silex del Oligoceno. Forman junto con éstas la Sierra de la Umbría.

Tramo M-I.—El tramo comienza con 46 m. (Subtramo M-I a) de Packed Biomicrorudita media, con gran abundancia de Corales (*Porites* sp. entre otros), a menudo sueltos sobre el suelo, así como Pectínidos y Ostreidos. La mayor parte de las muestras tienen micrita en un porcentaje entre el 40% y el 60%. La micrita rellena los huecos de los Corales. La microtextura de los Corales ha sido destruida por «leaching» y rellena por cemento (esparita intraparticular). Asimismo, y sobre todo en las muestras superiores de este subtramo, aparece una notable cantidad de vetas rellenas por esparita-cemento, interpretadas como burrows.

Le siguen 4.3 m. de Sparse Biomicrita media débilmente terrígena con Miliólidos, moldes de Pelecípodos y trozos de Corales (Subtramo M-I b).

Tramo M-II.—Formado por 195.65 m. de Bioesparita media fuertemente terrígena, donde dominan las Algas, en menor cantidad Equinodermos y algunos Pelecípodos.

La roca se presenta a veces poco consolidada, e incluso suelta. Texturas alteradas a consecuencia de los numerosos burrows, frecuentemente perpendiculares a la estratificación. Hacia el centro del tramo se aprecia sobre el terreno, moldes de Pelecípodos (*Panopaea*, sp., *Pecten* sp., *Lucina* sp.) y trozos grandes de Equinodermos (*Clypeaster* sp., *Balanus* sp.).

La estratificación es masiva, aunque ocasionalmente se define en estratos de 10 a 20 cm. de espesor. Se han observado zonas con estratificación cruzada.

Tramo M-III.—El tramo comienza con una Sparse-Packed Biomicrita fina terrígena, con Algas y Equinodermos (Subtramo M-III a; espesor 28.5 m.).

La parte media del tramo lo forman una Sparse-Packed-Biomicrita gruesa, donde dominan los Equinodermos (Subtramo M-III b; espesor 140.5 m.).

La parte superior del tramo está formada por una Bioesparita gruesa terrígena, con abundantes Equinodermos Algas (Subtramo M-III c; espesor 18.5 m.).

En la mitad inferior del tramo, la roca está poco consolidada, dibujándose estratos cada 40 cm. aproximadamente; en la mitad superior la estratificación se hace masiva y la roca incrementa su compacidad. Son frecuentes los burrows (frecuentemente en posición paralela a la estratificación), así como los moldes de pelecípodos (*Pecten* sp. *Lucina* sp.).

Tramo M-IV.—La parte inferior del tramo la forman una Packed-Biomicrita fina con gran cantidad de Foraminíferos planctónicos (Subtramo M-IV a; espesor 14.25); compacta en estratos de unos 20-70 cm.; gradualmente se va definiendo una diferenciación en estratos más o menos compactos, que dará paso al siguiente subtramo (M-IV b; espesor 37.85 m.), consistente en una alternancia de capas (a) Packed Biomicrita fina limo-arcillosa, con capas (b) Sparse Biomicrita fina fuertemente arcillosa. Aparecen en este subtramo superior, burrows de 7-10 mm. de diámetro, en posición paralela a los estratos.

Unidad Z

221 m. de calizas sin consolidar (margas) concordantes sobre la unidad anterior. Ocupan la depresión al Oeste de la Sierra de la Umbría.

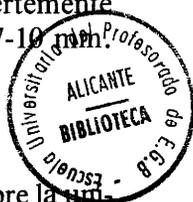
Tramo Z-I.—Formado por 221 m. de Sparse Agregado-Biomicrita fina sin consolidar, muy fuertemente limo-arcillosa «Agregados» Foraminíferos planctónicos.

Los Foraminíferos planctónicos constituyen aproximadamente la mitad de los aloquímicos; la otra mitad estaría formada por «Agregados». En un porcentaje mucho menor tenemos espículas silíceas de esponjas. Además, al S.E.M. se observan Coccolitos, Radiolarios y Diatomeas.

La roca presenta un color blanco y una facilidad de desmoronamiento característicos.

Unidad A

122.20 m. de calizas que originan un moderado resalte sobre el te-



rreno. Esta unidad se sumerge por debajo del Cuaternario o por debajo del Trías (facies Keuper) que la cabalga en parte.

Tramo A-I.—Formado por 33.9 m. de alternancia de capas A-I (a) con A-I (b). El primer grupo es Bioesparita gruesa débilmente terrígena Algas-Equinodermos. Variables proporciones de F. planctónicos, F. bentónicos, Briozoos y ocasionalmente concentraciones de Ostreidos de concha fina, cuarzo idiomorfo frecuente, glauconita abundante, frecuentes fósiles sustituidos por silex. Estratificación gradada, a veces cruzada. Burrows paralelos a la estratificación.

El segundo grupo es Bioesparita fina terrígena Foram. planctónicos, rellenos de esparita intraparticular. Bioturbación fuerte.

El contacto entre capas es neto; espesor medio de estrato, 12 a 20 cm. Se interpreta como una secuencia turbidítica tipo Tab.

Tramo A-II.—Formado por 88.3 m. de Pobremente lavada Bioesparita fina débilm. terrígena Foram. planctónicos. Secuencias turbidíticas del tipo Tac y menos frecuentes Tae. El tramo pelítico es o muy delgado o no existe.

El tramo a, presenta estratificación gradada, a veces entrecruzada y en su base estructuras Flute cast deformadas por carga.

Aunque básicamente todos los tramos están formados por Foram. planctónicos, los pocos otros aloquímicos (Equinodermos, Algas, etc.) se concentran en la parte inferior y a la vez más grosera de los tramos a.

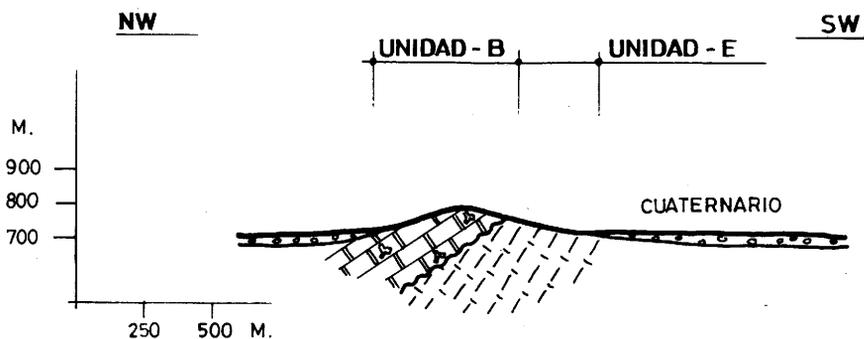
Edad de la serie.—El examen de los microforaminíferos, sitúa a la Unidad de margas Z en el Langhiense. (Zona N-8, N-9) con *Praeorbulina glomerosa* y *Praeorbulina transitoria* como marcadores.

Las muestras estudiadas corresponden al techo de la Unidad M, Unidad Z y una muestra en el techo de la Unidad A; esta última no dio fósiles característicos de zona.

Serie de Castalla

Se encuentra la serie al lado del pueblo de Castalla, adosada a las estribaciones más norteñas de la Argueña. (Fig. 8).

Fig. 8



SERIE CASTALLA

Coordenadas: Muro YH 02 744; Techo YH 018 748

Tiene dos unidades: B y E

Unidad E

25 m. visibles (el muro está recubierto por cuaternario) de calizas sin consolidar (margas).

Tramo E-I.—Litológicamente es una Micrita agregado-fosilífera fina sin consolidar, 25 metros muestrables.

Los Agregados dominan sobre todo en la parte inferior del tramo; están presentes los Foraminíferos planctónicos (Globigerínidos) en todo el tramo, en cantidades variables. Las espículas de Esponja aparecen en menor proporción en la parte inferior. Radiolarios y Diatomeas presentes; también Coccolitos observados en el S.E.M.

Unidad B

78.2 m. de calizas en contacto neto y discondante sobre la anterior unidad.

Tramo B-I.—El tramo está formado por 19 m. de Bio-Litoesparudía media, Briozoos, Pelecípodos.

Tramo B-II.—Formado por 57.2 m. de Bioesparudita fina, Briozoos-Equinodermos.

Tramo B-III.—Está formado por 2 m. de Bioesparitas medias terrígenas Briozoos-Equinodermos, menores cantidades de Algas y Pelecípodos.

Edad de la Serie.—Se han examinado muestras levigadas de la Unidad E. La determinación específica de los fósiles sitúa a esta unidad en el Mioceno medio (Serravaliense) zonas N-9 a N-13, si bien podrían no estar representadas algunas de estas zonas.

La unidad presenta una microfauna con *Globigerina praebulloides* BLOW, *Globorotalia mayeri* CUSHMAN y ELLISOR, *Globorotalia scitula* (BRADY), *Orbulina saturalis* (BRÖNNIMANN) y *Globorotalia obesa* BOLLI.

Serie Vinalopó

Se localiza la serie al norte de la ciudad de Elche, al este del Embalse del Vinalopó. El afloramiento forma un resalte morfológico: Monte del Tabayal. (Fig. 9).

Coordenadas: Muro YH 001 439; Techo YH 006 446
Tiene dos unidades: H y K

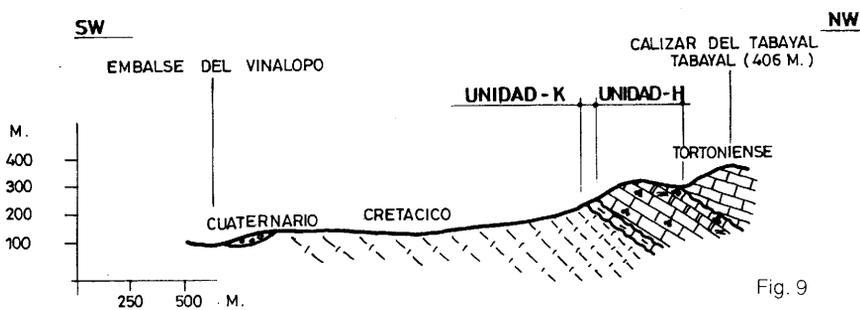


Fig. 9

SERIE DEL VINALOPO

Unidad K

30 m. de calizas sin consolidar, discordantes sobre margas Cretácicas.

Tramo K-I.—El tramo está formado por 30 m. de micrita fosilífera fina sin consolidar Foram. planctónicos, algunos Agregados, al S.E.M. aparecen Coccolitos.

Unidad H

265.5 m. de calizas discondantes sobre la unidad anterior. El techo de la unidad pasa por discordancia a la unidad de Bioesparuditas, llamadas por Montenat (1973) «calizas del Tabayal» del Tortoliense.

Tramo H-I.—Se trata de 53.5 m. de Biomicrita media lutítica, con gran cantidad de Foraminíferos planctónicos (Globigerinas) rellenos de esparitas o microesparita. También Pelecípodos.

Estratificación poco definida, aspecto masivo, gran cantidad de burrows, niveles con concentraciones de glauconita, algunos nódulos de hierro destacan en la superficie del estrato, así como algún Equinodermo entero.

Tramo H-II.—Formado por 132 m. de Biomicrita a Biomicroesparita fina débilmente lutítica, con predominio de los Foraminíferos planctónicos (Globigerínidos) rellenos de microesparita o esparita y menores cantidades de Algas, Equinodermos, Briozoos y Pelecípidos.

Estratificación masiva o en bancos de 2 a 4 m. de espesor. Muy bioturbada. Frecuentes burrows paralelos a la estratificación. Alguna pista. Algo de Glauconita en la parte inferior del tramo.

Tramo H-III.—Formado por 31.5 m. de Bioesparudita fina con Algas, Pelecípodos y cantidades menores de Briozoos y Equinodermos.

Estratificación poco definida en gruesos bancos.

Este tramo, un poco por encima del contacto inferior, presenta una capa con gran cantidad de hierro (goethita) bien definida, de unos 25 cm. de espesor, que deja de ser visible lateralmente a los pocos metros.

Tramo H-IV.—El tramo está formado por 48.5 m. de Bioesparita media terrígena, con Equinodermos, Algas y cantidades menores aunque notables de Foraminíferos planctónicos y Briozoos. Poco competente.

Tramo mal estratificado, muy bioturbado, a veces estratos mal definidos de 0.8-1 m. de espesor. Capa de óxidos de hierro intercalada de unos 30 cm. de espesor. Glauconita.

Edad de la Serie.—En la determinación de C. Martínez, incluida en el trabajo de Montenat (1973), aparecen *Globorotalia archeomenardii* y *Globorotalia mayeri*, es decir, zonas N-9 (Langhiense); la Unidad H pertenecería al «Helveciense», los niveles más elevados de esta unidad indican un horizonte elevado del Serravaliense con *Globorotalia pseudopachyderma*.

Las calizas del Tabayal se apoyan discordantemente sobre esta Unidad H (calizas del Vinalopó, Montenat 1973).

Serie de Montealegre

Esta serie se localiza al sureste del término municipal de Montealegre del Castillo (Fig. 10).

Coordenadas: Muro XH 493 906; Techo XH 495 902

Tiene una unidad: J

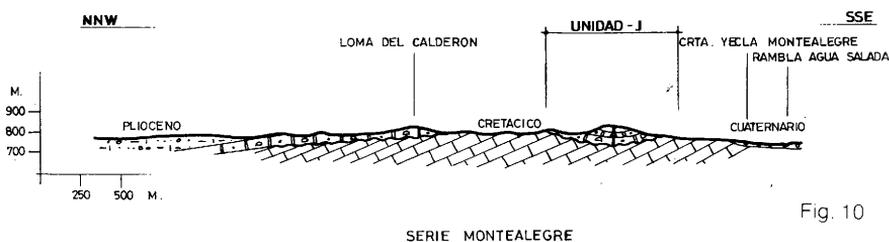


Fig. 10

SERIE MONTEALEGRE

Unidad J

75.5 m. de calizas discordantes angularmente sobre calizas cretácicas.

Tramo J-I.—Aproximadamente 1 m. de espesor. Es una Litoesparrudita gruesa. Está formado por litoclastos calizos, bien redondeados, gruesos, la mayor parte de caliza amarillenta arenosa limosa (Mioceno ?) y algunos más oscuros y compactos (Cretácico?). También restos de Ostreidos, Pectínidos, Equinodermos y Algas.

Este tramo es la base de la unidad y se apoya por discordancia angular sobre las calizas cretácicas.

El tamaño del litoclasto disminuye rápidamente hacia el techo.

Tramo J-II.—La parte inferior del tramo (Subtramo J-II a) está formada por 47 m. de Pobremente lavada Bioesparita media fuertemente arenosa, donde dominan los Equinodermos. Foraminíferos planctónicos en cantidades notables; menores proporciones de Algas y Briozoos, en estratos mal definidos de 0.75 a 1 m. de espesor, con frecuentes burrows.

La parte superior del tramo (Subtramo J-II b) lo forman 27.5 m. de Bioesparudita fina fuertemente arenosa, con cantidades elevadas de Equinodermos y Briozoos; cantidades menores de Algas. Este Subtramo tiene mayor compacidad que el anterior y presenta megaestratificación cruzada.

Edad de la Serie.—Se han levigado las muestras menos consolidadas de la serie, siendo escaso el número de Foraminíferos que se han podido extraer y la mayoría de ellos no se pudieron clasificar; es de notar la presencia de Orbulinas.

FACIES. MEDIOS DE SEDIMENTACIÓN

La deducción y descripción pormenorizada de las facies en las que hemos agrupado los tramos, así como su discusión, se abordará con la debida amplitud en un próximo artículo, sin embargo, y a efectos de poder presentar una síntesis de características petrográficas referenciada, incluimos a continuación un brevísimo resumen de este capítulo.

La clasificación de facies la hacemos principalmente basándonos en los caracteres texturales de la roca. Aloquímicos, ortoquímicos, terrígenos, etc. La clasificación textural de Dunhan sirve en un principio bastante bien a este propósito. Según esta clasificación, tendríamos dos grandes grupos de tramos, los MUD-SUPPORTED y los GRAIN-SUPPORTED, que en este trabajo se corresponden bastante exactamente con la denominación de campo de calizas y margas.

A esta clasificación textural hemos superpuesto criterios paleontológicos, estructuras sedimentarias, etc.; por último, hemos añadido un cuadro de características químicas (oligeoelementos).

La clasificación adoptada es la de Wilson (1974). El resultado son

7 cinturones o facies (Belts). La facies 1 (Basin) la hemos subdividido en dos: 1 A y 1 B, por la significativa presencia de rocas evaporíticas.

Las facies que se distinguen son:

ROCAS MUD-SUPPORTED

Facies 1 A.—Rocas Mud-supported con intercalaciones de yeso. Tramo S-II.

Facies 1 B.—Rocas Mud-supported.

Tramos S-I, L-I, T-I, O-I, Z-I, E-I, C-III a, (C-III a(a), M-IV b, (M-IV b(b), (Fotos 1 a 7).

ROCAS GRAIN SUPPORTED

Facies 2.— Calizas de Foraminíferos planctónicos.

Tramos G-III b, G-III a, (G-III a(a), H-II, H-I, M-IV a (foto 8).

Facies 3.— Turbiditas.

Tramos A-II, A-I, (A-I(a), A-I(b) (Fotos 9 y 10).

Facies 4.— Calizas de Briozoos.

Tramos P-IV, P-III, P-II b, P-II a, P-I b, P-I a, C-II b, C-I c, C-I b, B-II, B-I, H-IV (Fotos 11 y 12).

Facies 5.— Calizas de Corales y Miliólidos.

Tramos M-I, (M-I b, M-I a) (Fotos 13 y 14).

Facies 6.— Calizas de Algas y Cuarzo.

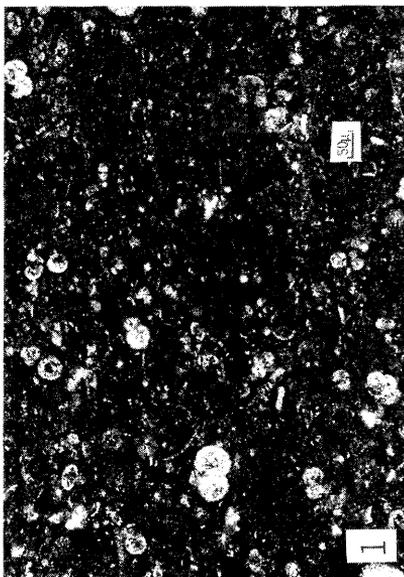
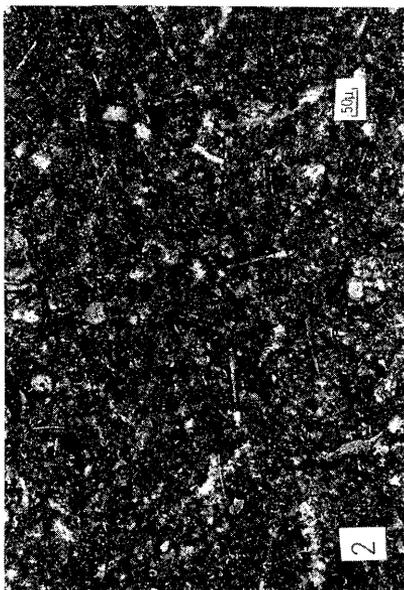
Tramos M-III c, M-II, J-II (Foto 15).

Facies 7.— Calizas de Algas Coralinas.

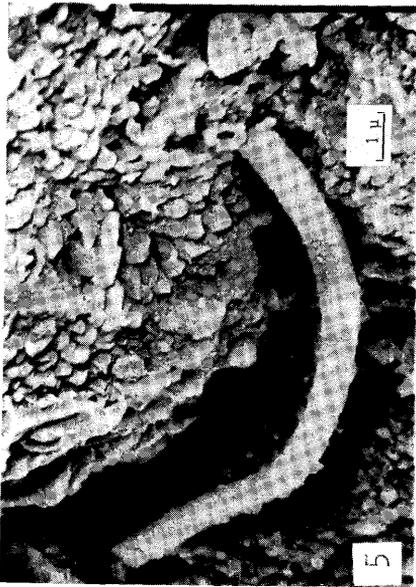
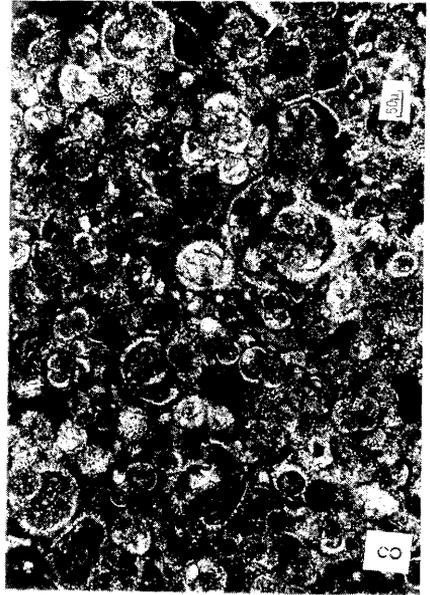
Tramos G-II b, G-II a, G-I b, G-I a, C-II a, M-III b, M-III a, H-III (Fotos 16 y 17).

RESUMEN, CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS

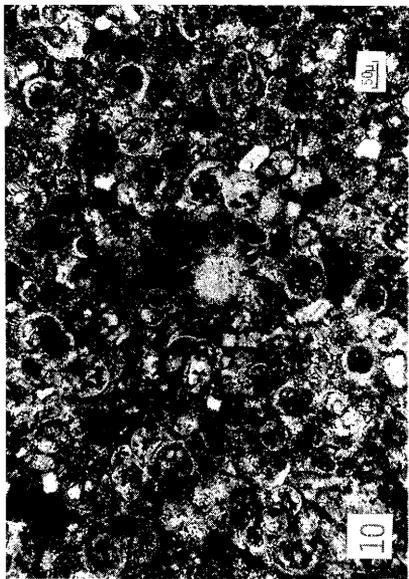
Aloquímicos.—En un resumen general, podemos decir que las calizas consolidadas del Mioceno medio estudiadas, presentan facies for-



- (1).—Facies 1. Sparce Agregado Biomicrita fina, fuertem. lutífica. Foram. planctónicos rellenos de esparita. Los Agregados no destacan de la matriz. Mudstone. Tr. 0-1, Muestra 0-5 L. D., L. N.
- (2).—Facies 1. Sparce Biomicrita fina, fuertem. lutífica. Foram. planctónicos y espículas de Esponja. Mudstone. Tr. T-1, Muestra T-7, L. D., L. N.
- (3).—Facies 1. Espícula de Esponja rodeada de Agregados. Tr. Z-1, Muestra Z-2, levigado. S. E. M.
- (4).—Facies 1. Espícula de Esponja. Agregados. Tr. Z-1. Muestra Z-2, levigado. S. E. M.



- (5).—Facies 1. Detalle foto interior. Superficie de un Agregado. Estructura orgánica acintada, en su extremo derecho un Coccolito. Arcillas. Micrita. Tramo Z-I. Muestra Z-2, levigado. S. E. M.
- (6).—Facies 1. Radiolario. Agregados y restos de Globirínido (superior derecha). Tramo Z-I, Muestra Z-2, levigado. S. E. M.
- (7).—Facies 1. Sepiolita. Montmorillonita. Gel de sílice. Subtramo C-III a. Muestra C-43. T. E. M.
- (8).—Facies 2. Packed Biocrita fina. Foram. Planctónicos. Packstone. Subtramo M-IV a, Muestra M-87. L. D., L. N.



- (9).—Facies 3. Biosparita gruesa débilm. terrígena. Briozoos y Pelecípodos. Como capas alternantes con foto n.º 10. Grainstone. Alternancia A-I (a). Muestra A-31. L. D., L. N.
- (10).—Facies 3. Pobremente lavada Biosparita terrígena. Foram. planctónicos. Wackestone. Alternancia A-I (b). Muestra A-30. L. D., L. N.
- (11).—Facies 4. Biosparita gruesa débilm. terrígena. Briozoos. Grainstone. Tramo C-I b. Muestra C-8. L. D., L. N.
- (12).—Facies 4. Biosparudita fina. Briozoo. Grainstone. Subtramo C-I c, Muestra C-17. L. D., L. P.



- (13).—Facies 5. Packed Biomicrorudita media. Coral. Boundstone. Subtramo M-I a. Muestra M-8, L. D., L. N.
- (14).—Facies 5. Sparce Biomicrita media débilm. terrígena. Miliólidos. Packstone. Subtramo M-I b, Muestra M-13, L. D., L. N.
- (15).—Facies 6. Bioesparita media fuert. arenosa. Granos de cuarzo, restos de Algas. Grainstone. Tr. M-II, Muestra M-23, L. D., L. N.
- (16).—Facies 7. Bioesparita gruesa débilm. terrígena. Alga coralina. Cuarzo idiomorfo. Grainstone. Subtramo C-I a. Muestra C-2. L. D., L. P.

Tabla 1a

CUADRO LITOLÓGICO DE SINTESIS I

Serie	Unidad	Tamaño	Substrato	Alternancia	Potencia B.	L i t o l o g í a	Tamaño clasico mm.	Tamaño curvo mm.	Nº. Muestras 20,062 mm. insoluble X	Fr. fina insoluble X	Micrita X	Esparita X	Almofacitas Total	Algas %	Coralinas %	Equisindermos %	Briozoos %	Foram. bentónicos %	Paleóporos %	Corales %	Foram. planctónicos %	Respuestas %	Agregados %	Liteolitas %	Textura	
S	S-II	50-25		21	4	Micrita fosilifera-agregados s.c. fuertem.lutifica (intercalaciones de yeso).	≤ 0.12	1.25±2.14	27.45±14.20	60	9	9	9								3	3	3		Mudstone	
	S-I	50-25		36	7	Micrita fosilifera s.c. fuert.lutifica	≤ b.12	1.18±1.21	30.24	60	9.4	5	9.4									9.4	✓	✓		Mudstone
C	C-III b	3.5-10		1.5	1	Litoesparudita media	0.66	n.s.	n.s.		5	20	20									5	5	5		Oolite
	C-III a	0.12±0.03		9	9	Biomocrita muy fina fuert.terrigena	0.07±0.02	10.15±1.36	16.81±6.70	40-60	15-25	✓	✓									14				Blockstone con algunas intercalaciones de Grinstein
A	C-III a	0.91±0.16		61.5	4	Alternancia de (a) con algunas capas de (b)	0.40±0.08	6.48±2.13	5.89±0.88	10	78	20	20									✓				Grinstein
	C-II b	0.75±0.35		9	3	Bioesparita gruesa terrigena	0.29±0.01	5.37±2.64	3.15±0.27	10	83	6	25	29	16							6				Grinstein
L	C-II a	0.43±0.13		50	10	Bioesparita gruesa dbilm. terrigena	0.24±0.05	4.96±1.42	4.68±1.31	10-20	75	25.7	35.2	4.2	4.2							✓				Grinstein
	C-I c	1.10±0.23		52.5	9	Bioesparudita fina	0.25±0.11	1.29±0.44	2.82±0.62	5-30	65-90	16	16	32								13				Grinstein
A	C-I b	0.61±0.17		34	7	Bioesparita gruesa dbilm. terrigena	0.28±0.05	2.42±1.13	3.51±0.38	15-30	65-80	20	18	18	20							✓				Grinstein
	C-I a	1.42		2.5	1	Bioesparita fina terrigena	0.35	5.9	13.6		5	75	15	17	26	11	3.5					2	3			Mudstone
R	C-I b	≤ 0.25		219	14	Micrita fosilifera s.c. fuert.lutifica	± 0.12	1.38±1.21	32.67±7.85	60	5											60				Blockstone
	C-III b	0.16±0.005		100.5	7	Packed Biomocrita fina dbilm.lutifica	0.047±0.007	0.14±0.08	6.27±3.93	10-15	60	10-15	60													Blockstone
P	C-III	0.21±0.009		5	5	Sparse Biomocrita fina	0.07±0.001	0.19±0.14	3.56±1.79	60	36											27.7				Blockstone con algunas intercalaciones de Grinstein
	C-II a	35.25		35.25	5	Alternancia de (a) con delgadas intercalaciones de (b)	0.22±0.15	0.65±0.56	1.10±1.10	10	25	37.2	6.3	8.2	19.1											Grinstein
G	C-III a	1.10±1.00		4	Bioesparita media-rodita fina	0.31±0.12	0.18±0.003	0.87±0.38	0.37±0.31	5	15	80	42	17	9	10										Grinstein
	C-II b	0.36±0.15		39	4	Bioesparita (pobrem.lavada)media-gruesa	0.17±0.10	1.00±0.75	2.61±1.81	28.5	62	28.7	26.1	4								✓				Blockstone
C	C-I a	0.54±0.38		176.5	17	Bioesparita gruesa	0.31±0.19	2.12±1.44	0.87±0.26		15.8	89	48.8	22.5	4.3											Grinstein
	G-I	1.19±0.05		92	8	Bioesparudita fina	0.39±0.23	1.98±1.03	0.80±0.26		11	86	37	18.2	21.6	5.3										Grinstein



Tabla 1b

CUADRO LITOLÓGICO DE SÍNTESIS

Sorte	Unidad	Tamaño	Subtano	Alternancia	Potencia m.	Mm. muestras	L i t o l o g í a	Tamaño claro mm.	Tamaño cuarzo mm.	Fr. gruesa >0.062 mm. insoluble %	Fr. fina <0.062 mm. insoluble %	Micro %	Esparita %	Aluminosilicatos %	Almagre total	Coralinas %	Equinodermos %	Briozoa %	Form. bentónicas %	Paleóporos %	Corales %	Form. planctónicas %	Esparitas %	Agregados	Licóclastos %	Textura
CASTALLA	B	B-III			2	1	Biosparita media terrígena	0.33	0.25	7.76	2.6				5	85	25	30	30	5	10					Grainstone
	B	B-II			57.2	12	Biosparita fina	1.07-0.21	0.36+0.07	1.86+0.37	1.81+0.62				5-10	85-90	18.7	25.5	27.2	✓	11				Grainstone	
	E	B-I			19	3	Bio-Litosparita media (dbilm. terrif.) fuer. lutifca	10.0-15.0	-0.5	2.83+0.86	3.91+0.71			5	70-75	9	9	33	5	16			3	✓	7	Mudstone
VINALOPO	H	H-IV			48.5	10	Biosparita media terrígena	0.38+0.10	0.20+0.03	5.15+2.26	8.75+3.59			10	75-80	12	44	9.6								Grainstone
	H	H-III			21.5	6	Biosparita fina	1.63+0.26	0.16+0.05	0.42+0.40	1.44+1.09			5	80-95	37	12	14	20							Grainstone
	H	H-II			132	20	Biolectra (a microsparita) fina dbilm. lutifca.	0.23+0.02	0.3+0.01	1.81+0.31	7.63+2.60	10		70-80	✓	✓	✓	✓								Packstone
	K	H-I			53.5	11	Biolectra (a microsparita) media lutifca.	0.32+0.07	0.13+0.03	2.43+0.89	8.31+2.46	10		80				8								Packstone
	K	K-I			30	1	Microta fosilifera fina s.c. fuertemente lutifca.	50.25	50.12	0.28	22.09	71		7												0.5
MONTEALEGRE	C	J-II			27.5	5	Biosparita fina fuertem. arenosa	1.22+0.63	0.35+0.05																	Grainstone
	C	J-II a			47	9	Pobrem. luvada Biosparita media fuert. arenosa	0.40+0.22	0.21+0.05	23.0+17.31	4.98+2.46			10	60-70	10	40	7								Grainstone
	C	J-I			1	1	Litosparita gruesa	37.2		n.s.	n.s.	5-10		✓	10	✓										Grainstone

Tabla 1C

CUADRO LITOLÓGICO DE SINTESIS

Unidad	Tamaño	Substrato	Alternancia	Potencia n.	Nm. muestras	L i t o l o g í a	Tamaño clasto mm.	Tamaño cuazo mm.	Fr. gruesa >0.062 mm insoluble %	Fr. fina <0.062 mm insoluble %	Micrita %	Alveolitos total	Alas Coralinas %	Equinodermos %	Briozoa %	Foram. bentónicos %	Pelecípodos %	Corales %	Foram. planctónicos %	Bolitas esponja %	Agregados %	Litoclásticos %	Textura		
T	T-I			52	13	Sparse Biomicrita s.c. fuertem. lúfifica	≤ 0.25	0.832,49	27,66±3,93	53	16,5	70-80	18,5	7,5	32,2	2	7,4	5,8	1				Mudstone		
L	P-IV			1725	4	Pobrem. lavada Bioesparudita fina-espar. gruesa terrígena	1,06±0,81	0,29±0,22	5,35±4,32	25	10-20	70-80	18,5	14	26	5,6	5,6						✓	Packstone	
L	P-III			43,9	9	Pobrem. lavada Bioesparudita fina-espar. gruesa debilm. terrígena	1,05±0,35	0,28±0,05	3,12±1,83	25	10-20	70	14	14	7	7							10	Packstone	
L	P-II			23,6	4	Bioesparudita fina	1,80±0,22	0,44±0,04	1,15±0,29	1,88±0,15	15-20	65	11	15	26,6	4	7						10	Grainstone	
L	P-IIa			15	4	Bioesparudita gruesa	0,76±0,11	0,25±0,01	0,64±0,39	2,17±0,50	10	87	8,7	17,4	52,2	✓								Grainstone	
L	P-I			53,85	9	Bioesparudita gruesa-rudite fina	1,05±0,29	0,34±0,08	0,82±0,36	2,55±0,97	10-20	80	18,6	22,5	35	5	5						✓	Grainstone	
L	P-Ia			40	7	Pobrem. lavada Bioesparudita fina	1,44±0,50	0,37±0,10	0,80±0,59	1,76±0,68	25	10	85	25,5	21,2	21,2	6	6					✓	Packstone	
L	P-Ia			36	7	Sparse Agregado Biomicrita s.c. fuert. lúf.	≤ 0,25	0,94±2,09	23,46±8,67	60	16												✓	Mudstone	
A	A-II			31,20	18	Pobrem. lav. Bioesparudita fina debilm. terrif.	0,21±0,04	0,13±0,03	3,00±1,26	6,70±2,7	10-25	60-85												Packstone	
A	A-I			39,90	4	Bioesparudita gruesa debilm. terrígena	0,97±0,30	0,28±0,12	3,27±0,84	4,98±1,68	5-20	80	15	15	15	15	15	✓						Grainstone	
Z	Z-I			221	6	Pobrem. lavada Bioesp. fina terrígena	0,24±0,005	0,18±0,08	3,98±2,05	6,57±3,51	10	10-20	60-80	10	10									Packstone	
M	M-IV			31,85	5	Sparse Agregado-Biomicrita s.c. muy fuertem. lúfifica	≤ 0,25	0,66±0,31	37,14±7,10	49	19													Packstone	
M	M-IV			31,85	5	Packed Biomicrita fina lúfifica	0,21±0,01	0,06±0,001	1,46±0,83	12,23±4,30	10	76												Packstone	
M	M-IV			31,85	5	Alternancia de Ø con algunos capas de Ø	0,23±0,03	0,06±0,01	0,93±0,46	33,82±8,89	45	20												Packstone	
M	M-IV			34,25	3	Packed Biomicrita fina	0,23±0,03	0,08±0,01	0,62±0,44	3,99±1,29	10-40	50-70												Packstone	
M	M-II			18,5	5	Bioesparudita gruesa terrígena	0,91±0,92	0,26±0,11	11,68±8,34	3,94±3,16	✓	5-30	60-85	21	30	3	3							Grainstone	
M	M-II			14,65	17	Sparse Packed Biomicrita gruesa	0,58±0,26	0,08±0,03	0,57±0,70	3,84±4,09	40	✓	55	15	34	✓	✓							Packstone	
M	M-II			28,5	4	Sparse-Packed Biomicrita fina terrígena	0,23±0,15	0,09±0,02	7,94±7,90	10,25±4,53	15-25	40-70	25	20	✓	✓	✓							Packstone	
M	M-II			39,65	38	Bioesparudita media fuertem. arenosa	0,25±0,07	0,18±0,05	16,12±6,06	5,21±2,96	10-30	60	48	12										Grainstone	
M	M-I			4,3	3	Sparse Biomicrita media debilm. terrígena	0,41	0,063	0,53±0,56	4,93±5,42	30-95	5-60											✓	Packstone	
M	M-I			46	11	Packed Biomicerudita media	0,375	0,055	0,04±0,02	4,13±1,86	40-60	50												✓	Packstone (Grainstone)

madas por Algas coralinas, Equinodermos y Briozoos en diferentes proporciones, y cantidades menores de Foraminíferos bentónicos y Lamebranquios, además de facies casi exclusivamente de Foraminíferos planctónicos.

Las calizas no consolidadas contienen cantidades variables (aunque con relación a la matriz son cantidades bajas) de Foraminíferos planctónicos, espículas de Esponja y Agregados, además de Coccolitos, Radiolarios y Diatomeas. Tablas 1 (a, b y c).

Naturaleza de los Agregados.—Los Agregados aparecen a la lupa binocular después de haber levigado la muestra junto con los Foraminíferos y las espículas de Esponja. Se trata de pequeños gránulos de bordes irregulares que podrían tomarse como resultado de un mal levigado de la muestra; sin embargo, y repetida la operación, resultó que la cantidad de ellos era constante.

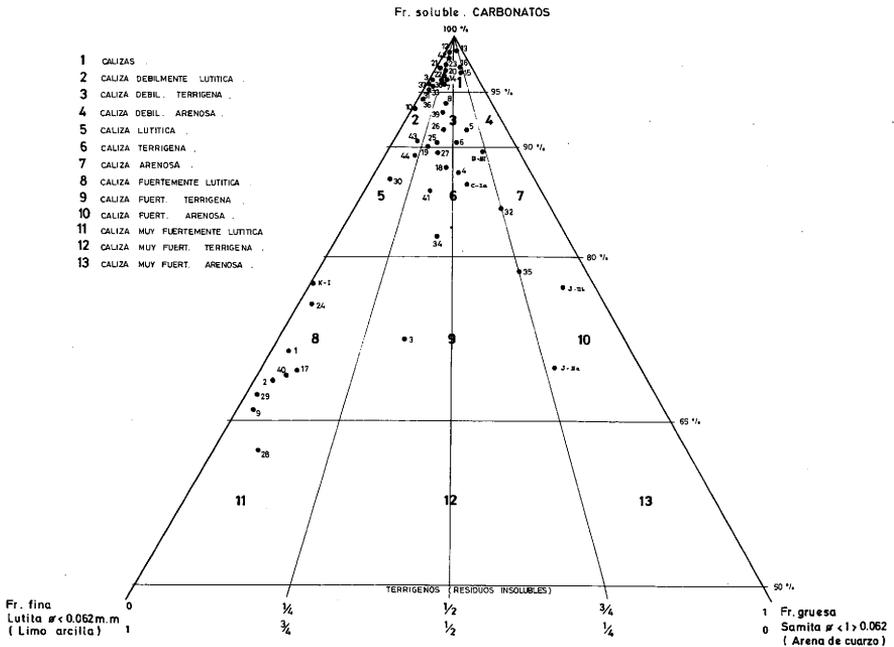


Fig. 11.—Clave identificación de tramos:

- 1: S-II; 2: S-I; 3: C-III a (a); 4: C-III a (b); 5: C-II b; 6: C-II a; 7: C-I c; 8: C-I b; 9: L-I; 10: G-III b; 11: G-III a (a); 12: G-III a (b); 13: G-II b; 14: G-II a; 15: G-I b; 16: G-I a; 17: T-I; 18: P-IV; 19: P-III; 20: P-II b; 21: P-II a; 22: P-I b; 23: P-I a; 24: O-I; 25: A-II; 26: A-I a; 27: A-I b; 28: Z-I; 29: M-IV b (a); 30: M-IV b (b); 31: M-IV a; 32: M-III c; 33: M-III b; 34: M-III a; 35: M-II; 36: M-I b; 37: M-I a; 38: B-II; 39: B-I; 40: E-I; 41: H-IV; 42: H-III; 43: H-II; 44: H-I; 45: J-II.

En el S.E.M. la naturaleza de estos Agregados se pone de manifiesto como aglomeraciones de restos de Foraminíferos planctónicos, Diatomeas, Radiolarios y espículas de Esponja, en una matriz de minerales de arcilla y de micrita. En opinión de Margalef (com. oral) se trata de heces fecales de Copépodos, crustáceos en su mayoría planctónicos y muy abundantes desde el Terciario a la actualidad. Estos Agregados son pues pellets fecales.

Ortoquímicos.—Micrita en cantidades de hasta el 60%, en los tramos de la facies Belt 1 (Basin). Esparita en cantidades variables del 5 hasta el 30%, sobre todo en las facies Belt 4 (Foreslope) y Belt 6 (Sands on edge of platform).

Terrígenos.—Los terrígenos varían según tramos, desde un 75% hasta 34%. La mayor cantidad de fracción fina-lutita están en las calizas sin consolidar (margas) en porcentajes que oscilan de 23 a 32%, facies Belt 1.

La fracción gruesa (samita), formada casi exclusivamente por cuarzo, llega a tener hasta valores del 23% en algunos tramos, facies Belt 6. (Véase triángulo de clasificación según Solubles-Fr. gruesa insoluble - Fr. fina insoluble en fig. n.º 11).

Fracción fina - Mineralogía: La fr. fina insoluble se caracteriza por estar formada por sepiolita-attapulgita asociada a montmorillonita, lo que es característico de medios básicos con magnesio disponible. Alonso y al. (1961), Millot (1964), Weaver y Pollard (1973).

Hay micas normalmente grandes y frescas, heredadas posiblemente de los materiales triásicos, como es el caso de las cloritas en forma de rombo; no existe pues una diagénesis acusada. Clorita e illita más o menos alteradas, son frecuentes en muchos de los tramos. La caolinita escasa, está presente en siete tramos, cinco de los cuales pertenecen a la facies de calizas de Briozoos (Foreslope, facies 4).

La goethina y los geles de sílice aparecen en facies con rocas de textura Grainstone o Packstone (facies, 2, 4, 6 y 7), aunque fundamentalmente aparecen en la facies 4 (Foreslope) y en la 2 (Open shelf).

BIBLIOGRAFIA:

- ALONSO, J. J. GARCÍA VICENTE, J. y RIBA, O.: Sedimentos finos del Centro de la cubeta Terciaria del Tajo. *II Reunión de Sedimentología. C.S.I.C. Inst. de Edafología, Madrid*, p. 21-55 (1965).
- AZEMA, J.: *Etude Géologique des zones externes des Cordillères Bétiques aux confins des provinces d'Alicante et de Murcie (Espagne)*. Thèse. Paris, 393 p. (1977).
- CALVO SORANDO, J. P. *Estudio Petrológico y Sedimentológico del Terciario marino en el Sector central de la prov. de Albacete*. Tesis. Univ. Complut. de Madrid. Fac. Geológicas. 51. p. (1978).
- DUNHAM, R. J.: Classification of carbonate rocks according to depositional texture. Classification of carbonate rocks. *Memoir I. A.A.P.G.*, p. 108-121 (1962).
- FOLK, R. L.: *Petrology of sedimentary rocks*. Hemphill Publishing Co., Texas, 182 p. (1974).
- LECLERC, J.: *Etude géologique de massif du Maigmo et de ses abords. (Province d'Alicante, Espagne)*. Thèse. 3e. cycle. Géologie structurale. Paris, 128 p. (1971).
- MILLOT, G.: *Geologie des Argiles*. Masson et C. edit. Paris 499 p. (1964).
- MONTENAT, C.: *Les formations Neogenes et Quaternaires de Levant Espagnol*. Thèse. Paris. 1.167 p. (1973).
- PEETT JOHN, F. J.: *Sedimentary Rocks*. Harper and Brothers, New York, 731 p. (1949).
- PETTIJOHN, F. J.; POTTER, P. E. y SIEVER, R.: *Sand and Sandstone*, Springer-Verlag, 618 p. (1972).
- SELLEY, R. C.: *An introduction to Sedimentology*. Academic Press. London, 408 p. (1976).
- WEAVER, C. E. y POLLARD, L. D.: *The chemistry of clay minerals*. Developments in Sedimentology, n.º 15. Elsevier Scientific Publis. Comp. 213 p. (1973).
- WILSON, J. L.: Characteristics of Carbonate-Platform Margins. *A.A.P.G. Bull.* v. 58/5, p. 810-824 (1974).