

## BOSQUEJO ESTRATIGRÁFICO DEL JURÁSICO DE LAS CORDILLERAS BÉTICAS

J. M. GONZÁLEZ-DONOSO\*, A. LINARES\*, A. C. LÓPEZ-GARRIDO\*\* y  
J. A. VERA\*\*

### RESUMEN

En el presente trabajo se recopilan e interpretan los datos existentes sobre el Jurásico de las Cordilleras Béticas, en especial del sector comprendido entre las Sierras del Segura y Gibraltar.

Una primera parte se dedica a la descripción de las características litoestratigráficas de las series, agrupándolas en unidades comunes, tanto para la Zona Subbética, como para las Zonas Prebética y Bética. Con el conjunto de los datos se elaboran unos gráficos de reconstrucción de la cuenca sedimentaria para el Jurásico de las Cordilleras Béticas. Se elabora un mapa de la distribución de las diversas unidades, y en el que se incluye además la serie estratigráfica esquematizada para cada una de ellas.

La segunda parte se dedica a la descripción de las microfacies más características, en relación con las faunas de Ammonites, en especial para el sector central de la Zona Subbética. Se incluyen ilustraciones de las microfacies más representativas.

Por último se recopila la casi totalidad de la bibliografía referente al Jurásico de estas Cordilleras, en sus aspectos estratigráfico-paleontológicos más diversos.

### RÉSUMÉ:

Dans ce travail nous résumons et interprétons les données existantes sur le Jurassique des Chaines bétiques, et ce, spécialement, dans le secteur compris entre les Sierras de Segura et Gibraltar.

La première partie est consacrée à la description des caractéristiques lithostratigraphiques des séries, en les groupant en des unités communes aussi bien pour la zone subbétique que pour les zones prébétique et bétique. Grâce à ces

\* Departamento de Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.

\*\* Departamento de Estratigrafía. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.

données nous avons établi quelques schémas paléogéographiques des Chaînes bétiques durant le Jurassique. Nous avons tracé une carte de distribution des diverses unités en ajoutant pour chacune d'elles une série stratigraphique schématisée.

La seconde partie est consacrée à la description des microfaciès les plus typiques en les parallélisant aux faunes d'Ammonites, spécialement pour le secteur central de la zone subbétique. Les microfaciès les plus caractéristiques sont figurés.

Enfin, nous avons résumé, presque en totalité, la bibliographie consacrée aux aspects les plus divers de la stratigraphie et de la paléontologie du Jurassique de ces Chaînes.

#### ABSTRACT:

In this work are resumed and interpreted the existing data on the Jurassic of Betic Ranges, specially between the Sierra de Segura and Gibraltar.

First part is dedicated to the description of lithostratigraphic characteristics of Series, grouped in some common unities for Subbetic Zone, as well as for Prebetic and Betic Zone. Some graphics on the reconstruction of sedimentary basin are elaborated on the basis of these data. A map of distribution of various unities is elaborated, including also the schematised stratigraphic section for each one.

Second part is dedicated to the most characteristic microfacies, correlated with Ammonites fauna, specially in the Central part of Subbetic Zone. Some illustrations of most representative microfacies are also included.

Finally it is compiled almost the totality of bibliography dealing on the Jurassic of these Ranges from the most varied stratigraphical and paleontological aspects.

#### ZUSAMMENFASSUNG:

In der vorliegenden Arbeit werden alle bestehenden Angaben über die jurassischen Bildungen der betischen Kordilleren zusammengefasst und erläutert, insbesondere jenes Segments, das zwischen der Sierra de Segura und Gibraltar liegt.

Der erste Teil ist den lithostratigraphischen Eigenschaften der in gemeinsamen Einheiten zusammengefassten Serien gewidmet, und zwar sowohl der subbeticischen, als an der prebeticischen und betischen Zone.

Mit allen diesen Angaben werden die Grenzen des sedimentären Beckens während der Juraperiode der Betischen Kordilleren graphisch dargestellt. So entsteht eine Karte, auf der die Grenzen der verschiedenen Einheiten definiert werden. Diese Karte enthält ausserdem die stratigraphische und für jede von ihnen schematisierte Serie.

Der zweite Teil ist der Beschreibung der bestcharakteristischen Mikrofazies gewidmet, die in Zusammenhang mit den Ammoniten-Faunen stehen, insbesondere für den mittleren Teil der subbeticischen Zone. Es werden verschiedene Abbildungen der Mikrofazies beigelegt, die die beste Wiedergabe darstellen.

Zum schluss werden nahezu alle bibliographischen Arbeiten zusammengefasst, die die jurasische Formation der Gegend in ihren verschiedensten stratigraphisch-paläontologischen Betrachtungen beschreiben.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este trabajo es la revisión y puesta al día de los conocimientos sobre el Jurásico de las Cordilleras Béticas, en especial de la región comprendida entre la Sierra del Segura y Gibraltar.

Este trabajo es fruto de las investigaciones conjuntas de los Departamentos de Estratigrafía y Paleontología, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada, y se pretende que constituya el punto de partida para las futuras investigaciones sobre este tema.

Comprende dos partes bien diferentes y complementarias. La primera, relativa a las características litoestratigráficas de las series jurásicas, deduciéndose a partir de ellas los rasgos fundamentales de la cuenca sedimentaria jurásica en las Cordilleras Béticas. La segunda parte, relativa a las características paleontológicas, con especial énfasis en las microfacias y faunas de ammonites.

### DISTRIBUCIÓN DEL JURÁSICO EN LAS CORDILLERAS BÉTICAS

Recordemos que en las Cordilleras Béticas se distinguen tres grandes unidades geológica, o zonas, denominadas: *Zona Bética*, *Zona Subbética* y *Zona Prebética*. Para una visión de la Geología del conjunto de las Cordilleras Béticas y características de cada una de estas zonas, nos remitimos a los trabajos de FALLOT (1948), FONTBOTÉ (1966) y a las memorias del Mapa Geológico, a escala 1:200.000 (síntesis de trabajos existentes) en curso de publicación por E. N. ADARO - IGME, elaboradas en la Sección de Geología de la Universidad de Granada, bajo la dirección del Prof. Fontboté.

El Jurásico está representado en las tres zonas, pero de un modo extremadamente desigual.

En la *Zona Bética* existe claramente representado solamente en una de sus tres grandes unidades, en el *Complejo Maláguide*. Se trata de afloramientos muy pequeños y dispersos que constituyen restos sin erosionar de la cobertera mesozoica de dicho complejo. En la *Unidad de Nieves* (DÜRR, 1967) igualmente existe un Jurásico, pero su atribución a la Zona Bética es discutida. Por último, en algunas unidades, atribuibles al *Complejo Alpujárride*, se plantea la posibilidad, por diversos autores, de que comprendan términos de edad liásica.

En la *Zona Subbética* el Jurásico está muy ampliamente representado en toda su extensión. Se caracteriza por presentar fuertes variaciones de facies y potencias de unos sectores a otros, debido a una subsidencia diferencial que se pone de manifiesto en el fondo del geosinclinal subbético durante el Mesozoico.

En la *Zona Prebética* el Jurásico está igualmente muy bien representado en toda su extensión y se caracteriza por presentar facies más uniformes que en la Zona Subbética.

## ANTECEDENTES

Los trabajos publicados que incluyan datos sobre el Jurásico de las Cordilleras Béticas o dedicados exclusivamente a este tema son extremadamente nu-

merosos. En la Bibliografía que se acompaña al final de este trabajo se incluyen la casi totalidad de las referencias de los mismos.

Se pueden agrupar en tres etapas diferentes. La primera de notas de descripción de yacimientos fosilíferos o series muy aisladas, en la que debemos destacar la labor de MALLADA, BERTRAND, KILIAN y JIMÉNEZ DE CISNEROS.

La segunda etapa, de los años 1925 a 1950, es de trabajos donde se trazan las características generales de la Estratigrafía, de las Cordilleras Béticas, en la que debemos destacar la labor de FALLOT y BLUMENTHAL para la región incluida dentro del mapa que acompaña a este trabajo.

La tercera y última etapa comprende los doce últimos años, y en ella se han realizado y publicado numerosos trabajos de detalle sobre la Geología de las Cordilleras Béticas, en su mayor parte Tesis Doctorales de las Universidades de BONN, GRANADA, LYON y PARIS. Estos trabajos son en su mayoría de índole geológico-regional, donde se incluyen numerosas descripciones estratigráficas del conjunto de las series. Merecen destacarse, por comprender sectores más amplios para la región incluida en el mapa, los trabajos de BUSNARDO, CHAUVE, DÜRR, FOUCAULT, GARCÍA-DUEÑAS, HOPPE, HOCKEL, LÓPEZ-GARRIDO, PEYRE y VERA. Y para regiones no incluidas en el mapa, AZEMA, CHAMPETIER, DIDON, FOURCADE, PAQUET, RANGHEARD y VAN VEEN. Dentro de esta tercera etapa, y en un aspecto paleontológico-estratigráfico hemos de destacar los trabajos de DUBAR, LINARES, MOUTERDE, GEYER, GONZÁLEZ-DONOSO y RIVAS.

#### RASGOS GENERALES DEL JURÁSICO DE LAS CORDILLERAS BÉTICAS

De los trabajos que anteriormente se han indicado se deduce que el estudio del Jurásico de las Cordilleras Béticas implica numerosas dificultades, debidas a motivos diversos. De una parte tenemos la variedad de las series estratigráficas, que es muy considerable. De otra parte, la variedad de conocer simultáneamente la Tectónica de la región, dado que al existir unidades alóctonas es necesario conocer su posición original antes de reconstruir la cuenca sedimentaria. Por otra parte, los estudios paleontológico-estratigráficos de detalle son relativamente escasos en muchos sectores, lo que no permite establecer correlaciones bioestratigráficas precisas en regiones amplias.

*Nomenclatura.*—Por los diversos autores citados han sido utilizadas diversas nomenclaturas para subdividir especialmente la Zona Subbética. Se distinguen diferentes unidades estratigráfico-tectónicas, basadas fundamentalmente en las características de sus serie jurásicas. Esta coincidencia de unidades tectónicas y estratigráficas ha sido puesta de manifiesto por diversos autores (BUSNARDO, 1960-62; FONTBOTÉ, 1970; GARCÍA-DUEÑAS, 1967; PEYRE, 1960-62; VERA, 1966; etc.) y se debe a que las superficies de cabalgamiento (o corrimiento, según el caso) coinciden preferentemente con los cambios de facies.

Establecer una nomenclatura única para las unidades, basándonos en la serie jurásica es prácticamente imposible dada la variedad de unas transversales a otras.

Por todo ello, nosotros vamos a prescindir de nomenclaturas y cada afloramiento de Jurásico con características estratigráficas similares lo representamos con una misma trama. En la leyenda incluimos para cada trama la serie estratigráfica esquematizada.

A su vez, cada serie tiene debajo una letra que nos sirve de referencia para las alusiones en este texto.

En el cuadro siguiente se indican las equivalencias entre los afloramientos representados con tramas distintas (nombrados por su letra de referencia) con las nomenclaturas de unidades, o con las series descritas, por los diversos autores, en los últimos diez años.

## EL JURÁSICO DE LA ZONA BÉTICA

En la Zona Bética el Jurásico está muy escasamente representado. A partir de la bibliografía referente al conjunto de esta zona (FALLOT, 1948; FONTBOTÉ, 1966-1970; EGELER y SIMON, 1969; etc.) se pueden distinguir tres grandes unidades tectónico-petrológicas en el conjunto de la misma. De más inferior a más superior (desde el punto de vista tectónico) son: *Complejo Nevado-Filábride*, *Complejo Alpujárride* y *Complejo Maláguide*.

*El Jurásico en el Complejo Nevado-Filábride.*—Los materiales que constituyen este complejo no presentan faunas determinables. Por los datos geológico-regionales el conjunto de los mismos son atribuidos a una edad paleozoico-triásico, sin que se hayan descrito materiales de posible edad jurásica.

*El Jurásico en el Complejo Alpujárride.*—Tampoco han sido datados con seguridad materiales jurásicos en este complejo. Sin embargo, en la región de Ronda (DÜRR, 1967), en la «*unidad de Casares*», en parte atribuible a este complejo, dicho autor señala la posibilidad de que el conjunto de filitas, esquistos cuarcíticos y mármoles, atribuidos al Trias, pueda alcanzar en su parte superior una edad liásica. Igualmente EGELER y SIMON (1969) indican la posibilidad de que en el *Complejo Cucharón-Ballabona* (atribuible a la parte inferior del *Complejo Alpujárride*) las calizas y/o dolomías atribuidas al Trias medio-superior puedan pasar al Jurásico.

La *unidad de Nieves* (DÜRR, 1967) o *unidad de Nieves-Rondaides* de HOEPFNER, HOPPE, DÜRR y MOLLAT (1964), equivalente en parte a los *Rondaides* de BLUMENTHAL (1933), existe claramente un Jurásico con pruebas paleontológicas. Su serie esquematizada, obtenida a partir de los datos de los autores indicados, es:

- 1.—Dolomías y calizas poco potentes, del Lias basal.
- 2.—Margocalizas y calizas margosas con Ammonites, del resto del Lias.
- 3.—«Brecha de la Nava» sobre cuyo origen y edad se ha discutido en numerosas ocasiones por diversos autores. DÜRR (1967) reconsidera las posibilidades, y a partir de sus datos geológico-regionales cree como más probable una edad Dogger, o al menos Jurásica.

Es, pues, evidente que en la *unidad de Nieves* hay términos jurásicos. Lo que no es evidente, es la inclusión de dicha unidad en una zona u otra; así, BLUMENTHAL (1933) la considera como equivalente lateral al *Complejo Alpujárride*; DÜRR (1967) por el contrario cree más razonable incluirle en la *Zona Subbética*; EGELER y SIMON (1969) plantean la posibilidad de que se trate de un equivalente del *Complejo Cucharón-Ballabona*, al que anteriormente hemos aludido. Por nuestra parte, lógicamente, dejamos la cuestión planteada.

*El Jurásico del Complejo Maláguide.*—En este complejo existe el Jurásico de un modo claro, pero en afloramientos dispersos y muy reducidos; como ya

se dijo anteriormente se trata de restos de la cobertura mesozoica de dicho complejo, sin erosionar. Han sido descritos afloramientos en diversos puntos. Dentro de la región incluida en el mapa tenemos los afloramientos localizados al E de Málaga, estudiados por AZEMA (1961), y en la región del S de Ronda la *Unidad de Benadalid*, de DÜRR (1967), que se considera como perteneciente a este complejo. Fuera de la región incluida en el mapa se han descrito afloramientos equivalentes en la provincia de Murcia por FERNEX (1968) y PAQUET (1969), entre los trabajos más recientes.

No vamos a hacer la descripción de las series, para lo cual nos remitimos a los autores, sino que vamos a describir las características comunes y rasgos que definen a este Jurásico.

Los afloramientos suelen estar muy tectonizados y son escasos los puntos donde se pueden establecer cortes estratigráficos detallados. Las potencias totales para este Jurásico son inferiores a los 150 m, lo que contrasta fuertemente con las demás series jurásicas de las Cordilleras Béticas.

La serie comienza por tramos de dolomías atribuibles al Lias basal. El resto del Lias está constituido por calizas arcilloso-arenosas, localmente con niveles de conglomerados. El Dogger, cuando existe, se presenta bajo facies de calizas micríticas con *filamentos* y niveles de calizas oolíticas. El Malm, cuando existe, es muy poco potente y está constituido por calizas brechoides en la parte inferior y calizas micríticas con niveles glauconíticos en el resto.

De esta descripción destacan como datos fundamentales relativos a estas series: a) La presencia de facies detríticas. b) Las frecuentes lagunas estratigráficas. Todo ello concuerda con la interpretación de la mayoría de los autores, en el sentido de que se trate de un depósito marino poco profundo y relativamente cercano a costas. Su posición con respecto a la cuenca jurásica subbética es motivo de fuertes discusiones. Para unos autores estaría en continuidad lateral, mientras que para otros sería una cuenca independiente, localizada al S de los dominios correspondientes a los *Complejos Nevado-Filábride* y *Alpujárride*.

## EL JURÁSICO DE LA ZONA SUBBÉTICA

Como anteriormente se indicó, en la Zona Subbética el Jurásico está ampliamente representado y aflora muy extensamente. Una de las características fundamentales es la *variabilidad* de las series de unos sectores a otros.

Para hacer su descripción nos vamos a referir a cuatro transversales, que de E a W son: Transversal de Huéscar-Sierra de Orce, Transversal de Jaén-Granada, Transversal de Cabra-Loja y Transversal de Ronda.

### *Transversal de Huéscar-Sierra de Orce*

Los datos fundamentales para el conocimiento del Jurásico subbético en esta transversal son de FOUCAULT (1960-1965), ALVARADO y SAAVEDRA (1966) y VILLANUEVA (1970), así como numerosos datos de FALLOT (1945).

De N a S se pueden distinguir tres afloramientos con series estratigráficas distintas, representados en el mapa con las tramas de letra de referencia O, P y N.

El más septentrional (marcado con letra O) corresponde a la *unidad del río Guardal*, de FOUCAULT (1962), y se caracteriza por:

- 1.—Lias (hasta el Carixiense).—Dolomías que en la parte superior pasan a calizas. El contacto es difuso y oblicuo respecto a la estratificación, por tratarse de una dolomitización secundaria.
- 2.—Lias (desde el Domerense).—Representado por margocalizas y calizas margosas, con algunos episodios locales de calizas nodulosas.
- 3.—Dogger-Malm.—Margas y margocalizas, con niveles de calizas nodulosas en la parte inferior y superior, y tramos de calizas brechoides, localmente.

El afloramiento marcado con la letra de referencia P, corresponde a la «serie del N de Huescar» (FOUCAULT, 1964; ALVARADO y SAAVEDRA, 1966), es semejante al anterior para el Lias. El Dogger y Malm, por el contrario, están constituidos en su totalidad por calizas nodulosas, con escasa potencia, y algunos niveles intercalados de calizas margosas.

El afloramiento más meridional de esta transversal (letra de referencia N) corresponde a la Sierra de Orce. Es poco conocido el Jurásico de la misma, por aflorar en ella de modo casi exclusivo los tramos inferiores calizo-dolomíticos. Trabajos recientes efectuados en parte de esta sierra (VILLANUEVA, 1970), indican que la serie jurásica presenta un Lias inferior calizo-dolomítico similar al de otras series jurásicas subbéticas. Sobre él tenemos un tramo de calizas margosas con *filamentos* (Lias superior-Dogger?) poco potente y termina con unas calizas con sílex, azoicas.

Se ignoran las características del Jurásico que exista bajo los materiales neógeno-cuaternarios de la Depresión de Guadix-Baza, por lo que en el esquema de reconstrucción de cuenca no se ponen contiguas las series de Huescar y de la Sierra de Orce, ante la posibilidad de que existan series intermedias.

### *Transversal de Jaén-Granada*

Los datos fundamentales para el conocimiento del Jurásico de este transversal se deben a BUSNARDO (1960-64), GARCÍA-DUEÑAS (1966-70), LINARES y MOUTERDE (1960-62) y BLUMENTHAL y FALLOT (1935).

Se pueden distinguir cuatro tipos de jurásicos diferentes representados en el mapa con las tramas cuya letra de referencia son D, E, G e I. La primera de ellas es una unidad considerada por BUSNARDO (1964) como intermedia entre la Zona Prebética y Zona Subbética, a la que denomina *Unidad de los Villares*.

Las características esquemáticas de las series jurásicas de estos cuatro grupos de afloramientos son:

El más septentrional (marcada con letra D en el mapa) corresponde a la *unidad de los Villares* (BUSNARDO, 1960), cuyos afloramientos jurásicos más significativos son los de las sierras del Jabalcuz y Almadén, especialmente. La serie jurásica presenta caracteres netamente diferentes, respecto a las otras series tanto subbéticas como prebéticas. Comienza la serie con dolomías que hacia la parte superior pasan a calizas, coronadas por un «hard ground» que muestra fauna del Toarcense. Sobre ellas tenemos 1.400-1.500 m. de espesor de calizas margosas, y margocalizas, que hacia la parte superior pasan a calizas con sílex, con frecuentes estructuras debidas a corrientes de turbidez.

El segundo tipo de Jurásico (letra de referencia E) equivale al *complejo subbético frontal* (BUSNARDO, 1960-62) y concretamente en esta transversal se ha descrito como serie más característica la de los Grajales (BUSNARDO, 1960-62-64). El Lias, hasta el Domerense, está constituido por dolomías en la base y

calizas en la parte superior; estas últimas localmente presentan nódulos de sílex. El resto del Lias (desde el Domerense) por margas y margocalizas poco potentes. El Dogger y Malm inferior, por calizas oolíticas que lateralmente pasan a calizas con sílex. El Malm superior aparece bajo facies de calizas nodulosas. Las potencias de cada tramo se pueden observar de un modo gráfico en la leyenda del mapa.

Aún más al S tenemos otro gran grupo de afloramientos de Jurásico con características definidas. Son los que se representan en el mapa con la trama que tiene la letra G de referencia. Corresponde al *Subbético margoso* (BUSNARDO, 1960-62) o *dominio subbético medio* (GARCÍA-DUEÑAS, 1967), según las nomenclaturas usadas para esta transversal de Jaén-Granada. Como series más características descritas por diversos autores (en esta transversal) tenemos: Serie de Alta Coloma (GARCÍA-DUEÑAS, 1967), Serie de la Sierra de San Pedro (BUSNARDO, 1960-62), Serie del Zegrí (GARCÍA-DUEÑAS, 1967; GARCÍA-DUEÑAS, GONZÁLEZ-DONOSO, LINARES y RIVAS, 1970) y Serie de Sierra Elvira (LINARES y MOUTERDE, 1960-62; GARCÍA-DUEÑAS, 1967). Para la descripción detallada de estas series nos remitimos a los autores citados. Destaquemos, por nuestra parte, los rasgos generales de las mismas.

- 1.—Lias infradomerense.—Constituido por dolomías en la base y calizas blancas o grisáceas, parcialmente oolíticas, en la parte superior, y a veces coronadas por calizas con sílex.
- 2.—Domerense-Aalenense.—Constituido por margas, margocalizas y calizas margosas, de colores gris-azulados, con episodios de facies *Ammonítico Rosso*, de edad diferente según las series<sup>1</sup>. La potencia es muy variable de unos sectores a otros.
- 3.—Dogger.—Margas y margocalizas con radiolaritas, y localmente calizas con nódulos de sílex.
- 4.—Malm.—En su mayor parte constituido por calizas con sílex, que muestran estructuras turbidíticas.

Un hecho muy representativo de estas series es la frecuencia con que en ellas se encuentran rocas volcánicas submarinas, intercaladas especialmente en el Lias superior y parte inferior del Dogger (FONTBOTÉ y QUINTERO, 1960; BUSNARDO y CHENEVOY, 1962; VERA, 1964-66; GARCÍA-DUEÑAS, 1967).

La unidad más meridional de esta transversal corresponde a Sierra Arana (representada por trama de letra de referencia I). Ha sido estudiada por BLUMENTHAL y FALLOT (1935), GARCÍA-DUEÑAS (1967) y LÓPEZ-GARRIDO y OROZCO (1970). Se caracteriza por:

- 1.—Lias infradomerense.—Semejante al de las demás series descritas, o sea, constituido por dolomías y calizas.
- 2.—El resto del Lias sólo aparece en algunos puntos, y está representado por margocalizas poco potentes.
- 3.—Dogger-Malm.—Se presenta bajo facies de calizas nodulosas muy poco potentes, pero completas en términos. Se trata de series condensadas que comprenden (LÓPEZ-GARRIDO y OROZCO, 1970) desde el Bathonense al Titónico superior en 25-30 metros.

Al S de esta unidad afloran extensamente materiales de la Zona Bética alóctonos, lo que no permite observar las unidades jurásicas más meridionales, que

por datos geológico-regionales se pudiera suponer existiesen originariamente (durante el depósito) en esta transversal.

### *Transversal de Cabra-Loja*

Los datos fundamentales para el conocimiento del Jurásico en esta transversal son de BUSNARDO (1960-64), FELGUEROSO y COMA (1964), VERA (1964-70), LINARES y VERA (1965) y PEYRE (1960-69).

Se pueden distinguir en esta transversal ocho tipos diferentes de afloramientos jurásicos. De Norte a Sur están representados en el mapa por las tramas cuyas letras de referencia son: E, F, O, G, H, I, J y L.

Los afloramientos marcados con la trama E corresponden a la Sierra de Cabra (FELGUEROSO y COMA, 1964) y a la Sierra de Estepa (PEYRE, 1960-62). El rasgo fundamental de las series es la presencia de un tramo importante de calizas oolíticas en el Dogger, siendo en lo demás muy semejantes a los afloramientos marcados con la letra F. Cabe la posibilidad de que en el mapa existan afloramientos de un tipo marcados con trama diferente a la que le corresponde, lo que sería debido, por una parte, a la falta de datos precisos de todos los afloramientos, y, por otra parte, a la posibilidad de que algunos autores hayan considerado las calizas oolíticas del Lias, como de edad Dogger. Las características de las series que muestran estos afloramientos (trama E) son las ya descritas en la transversal de Jaén-Granada.

El segundo tipo de afloramientos jurásicos de esta transversal (marcados con la letra de referencia F) presentan una serie estratigráfica diferente. Las series descritas para esta transversal son las de la Sierra de los Judíos (CALIZ, 1968), Sierras de los Pollos, Puerto Escaño y Cañada del Hornillo (RIVAS, 1969) y Sierra de Gaena (LAMOLDA, 1970), así como diversas descritas por FELGUEROSO y COMA (1964). Los rasgos generales son:

- 1.—Lias infradomerense dolomítico en la parte inferior y calizo en la parte superior.
- 2.—El resto del Lias, cuando existe, está representado con margas y margocalizas, y localmente calizas con sílex. En muchos cortes no existe y cuando aflora presenta escasa potencia.
- 3.—Dogger-Malm.—Constituido en conjunto por calizas nodulosas, poco potentes, pero con faunas de Ammonites en todos los pisos.

Los afloramientos de trama O de esta transversal corresponden a la Sierra de Rute, y afloramientos más meridionales, han sido descritos por DABRIO y VERA (1970). Presentan series muy similares a las ya descritas para los afloramientos equivalentes en la transversal de Huescar. Se trata de series que tienen el Dogger-Malm como los afloramientos de trama F mientras que el Lias se asemeja al de los afloramientos de trama G, según la nomenclatura de la leyenda del mapa.

Los afloramientos de trama G alcanzan gran extensión en esta transversal. La denominación de la unidad, así como las series descritas por los distintos autores (para esta transversal) son: *Subbético con Jurásico margoso* (series del Pedroso, Sierra de Arcas y Sierra de Archidona) PEYRE (1960-62); *Subbético s. str.* (series de Algarinejo-Sierra de Chanzas, y de Sierra Pelada) VERA (1964-66). Se asemejan fuertemente a las series de esta misma unidad en la transversal de Jaén-Granada, cuyas características generales ya fueron descritas. Las rocas volcánicas submarinas interestratificadas son muy abun-

dantes (VERA, 1966) y las variaciones de potencias en el Lias superior muy acentuadas.

Los afloramientos marcados en el mapa con la letra de referencia H corresponden a la *unidad de Parapanda-Hacho de Loja* (VERA, 1966) y *unidad de Moclin* (GARCÍA-DUEÑAS, 1966). Las series son completamente diferentes a las anteriores, a partir de Domerense. Este corresponde a un tramo de calizas con sílex que se sitúa sobre las calizas del Lias inferior. El Dogger no ha sido puesto de manifiesto, y el Malm, por su parte, es muy reducido de potencia y se presenta bajo facies de calizas micríticas (VERA, 1966) o calizas nodulosas (GARCÍA-DUEÑAS, 1967), según los afloramientos.

Más al Sur aflora el tipo de Jurásico marcado con I como letra de referencia. En ésta transversal corresponde al gran afloramiento de Sierra Gorda, que ha sido estudiado por LINARES y VERA (1965), VERA (1966) y GONZÁLEZ-DONOSO y VERA (1970). Las series son similares a las descritas para la misma unidad en la transversal de Jaén-Granada (serie de Sierra Arana). Destaquemos no obstante la presencia de una discordancia por debajo de Oxfordense superior (LINARES y VERA, 1965); los materiales de esta edad descansan sobre las calizas liásicas, o sobre las calizas nodulosas del Dogger, según los puntos. El Lias superior no se ha puesto de manifiesto en este afloramiento y todo el Dogger, cuando existe, y el Malm están representados por calizas nodulosas poco potentes, pero completas en términos.

El siguiente tipo de afloramiento Jurásico que se observa en esta transversal (marcado con letra de referencia J) equivale a la *Unidad de Zafarraya* (VERA, 1966) y *Penibético intermedio* (PEYRE, 1960-62, siguiendo la nomenclatura de BLUMENTHAL, 1931). Su serie esquemática es:

- 1.—Lias infradomerense.—Similar a las demás series subbéticas.
- 2.—Resto del Lias.—Constituido por calizas margosas y margocalizas de color gris azulado (y eventualmente niveles de calizas nodulosas).
- 3.—Dogger-Malm.—Constituido por calizas con sílex, con intercalaciones abundantes de margas; las faunas son muy escasas por lo que no se sabe si comprende todo o parte del Dogger-Malm.

Cerca de estos afloramientos tenemos el de los Baños de Alhama, que ha sido estudiado recientemente por BUSNARDO, LINARES y MOUTERDE (1966), y se han datado en él, mediante faunas de Ammonites, el Hettagiense, Sinemuriense, Lotharingiense y Domerense. Las características de esta serie liásica son diferentes a las otras series subbéticas, ya que corresponden a un depósito más profundo que aquéllas. No se conocen términos del resto del Jurásico, por lo que en el mapa se marca como afloramiento incompleto, sin atribuirlo a ninguna de las unidades descritas.

El tipo de Jurásico más meridional en esta transversal (letra de referencia L) corresponde al Gallo-Vilo, que ha sido estudiado recientemente por MAGNÉ, PEYRE, DEL VALLE y VERA (1969). La serie comienza con dolomías y calizas oolíticas (Lias) y sigue con calizas con sílex (Lias superior-Dogger??); sobre ellas hay un nuevo tramo de calizas oolíticas (Dogger??) y termina con unos tramos de arcillas rojas y margas, con radiolaritas, y calizas con sílex, del Malm.

### *El Jurásico de la transversal de Ronda*

Los principales datos para el conocimiento del Jurásico Subbético en esta

transversal son de DÜRR (1967), CHAUVE (1968), HOPPE (1968) y KOCKEL (1964), así como datos anteriores de BLUMENTHAL (1931-33).

Se distinguen diversas unidades de acuerdo con las características de sus series jurásicas, que de Norte a Sur (de acuerdo con su hipotética posición en la cuenca) son las representadas por las letras de referencia G, K, M y L. Además, tenemos la *Unidad de Nieves* (letra Q) de la que se habló en la Zona Bética, donde se planteó la posibilidad de considerarla como una unidad subbética.

La unidad más septentrional en esta transversal (letra de referencia G) equivale a las unidades denominadas, por los autores que han trabajado en esta región, *Subbético* (CHAUVE, 1968) o *Subbético s. str.* (HOEPPENER, HOPPE, DÜRR y MOLLAT, 1964; HOPPE, 1968). Se asemeja a la unidad representada por la misma trama en las otras transversales. Como series más características tenemos las de la Sierra de las Cabras y de la Sal (CHAUVE, 1968) y diversas descritas por HOPPE (1968) en las Sierras de Zafalgar y Lijar. Los rasgos generales de estas series concuerdan con los ya descritos para la misma unidad anteriormente; digamos tan solo que por los autores se ha puesto de manifiesto, para esta transversal, más uniformidad de potencias que para las otras.

El segundo tipo de afloramientos jurásicos (letra de referencia K) corresponde a la *Unidad Ronda-Penibético* (HOEPPENER, HOPPE, DÜRR y MOLLAT, 1964), *Unidad de Ronda* (DÜRR, 1967), *Penibético* (CHAUVE, 1968), *Penibético medio* (BLUMENTHAL, 1931-33), *Unidad Ronda-Torcal* (PEYRE, 1969). La serie estratigráfica muy esquematizada es:

- 1.—Lias infradomerense.—Similar a las otras unidades; dolomías en la base y calizas en la parte superior.
- 2.—Resto del Lias constituido por calizas margosas. Escasa potencia.
- 3.—Dogger.—No se conoce y parece estar incluido en los tramos anteriores o en la base del siguiente.
- 4.—Orfordense.—Calizas compactas, bastante potentes.
- 5.—Kimmeridgiense.—Calizas nodulosas (50 m.) con faunas de Ammonites.
- 6.—Titónico.—Calizas compactas (sobre 100 m. de potencia).

Las potencias de los distintos tramos, no especificadas, se pueden observar gráficamente en la leyenda del mapa.

La unidad representada por la trama M equivale a la *Unidad de Enamorados* (HOEPPENER, HOPPE, DÜRR y MOLLAT, 1964; DÜRR, 1967) presenta unas características especiales. El Lias está constituido en la base por dolomías y calizas dolomíticas; el resto por calizas masivas que lateralmente pasan, en parte, a conglomeraos. Sobre estos términos, directamente viene un Kimmeridgiense fosilífero constituido por calizas nodulosas de escasa potencia (1-5 m.).

La última unidad que sed escribe en esta transversal es la equivalente a la *Unidad de Tajarillo* (DÜRR, 1967), que se representa con la trama L, igual que la Sierra de Gallo-Vilo, descrita en la transversal de Cabra-Loja, por presentar algunas similitudes. El Lias es calizo en la parte inferior y algo margoso en la superior: el Dogger presenta facies de margas con radiolaritas. El Malm no se conoce.

Un afloramiento jurásico muy característico en esta transversal, además de los descritos, es el Peñón de Gibraltar. En él, según los datos de BAILEY (1951), sólo aparecen términos del Lias, por lo que no se incluye en ninguna de las unidades diferenciadas. Por último recordemos que al S de las unidades descritas tenemos la *unidad de Nieves*, ya aludida.

## EL JURÁSICO SUBBÉTICO EN REGIONES NO INCLUIDAS EN EL MAPA

Por los datos bibliográficos se deduce que las características del Jurásico en las regiones no incluidas en el mapa son semejantes a las descritas. Así FALLOT (1945) y posteriormente AZEMÁ (1966), PAQUET (1967), FERNEX (1968) y VAN VEEN (1969) describen series, y variaciones entre las mismas, extremadamente semejantes a las aquí expuestas. Para las terminologías utilizadas y descripciones de las series nos remitimos a los autores indicados.

## EL JURÁSICO EN LA ZONA PREBÉTICA

En la región incluida en el mapa sólo queda representado el extremo occidental de la Zona Prebética, como se puede observar gráficamente en el esquema de localización del área comprendida en dicho mapa, respecto al conjunto de las Cordilleras Béticas.

El Jurásico aflora en las Sierras del Segura y Sierra de Cazorla; los trabajos más recientes sobre el mismo son de FOUCAULT (1960-64) y LÓPEZ-GARRIDO (1969-70).

Se pueden distinguir tres tipos de afloramientos jurásicos, de acuerdo con las características de sus series estratigráficas; en el mapa son representados con las tramas cuya letra de referencia son A, B y C, respectivamente.

El más externo (letra A de referencia) equivale a la *formación de Beas de Segura*, de LÓPEZ-GARRIDO (1969), y presenta facies muy particulares, debido a corresponder al borde de la cuenca sedimentaria jurásica, próximo al macizo de la Meseta. La base de esta formación está constituida por dolomías grises; el resto por una alternancia de arcillas y margas rojas yesíferas, con margocalizas, calizas margosas y localmente conglomerados.

En el segundo tipo de afloramientos jurásicos (letra de referencia B) se han descrito las series de la Sierra de Cazorla (FOUCAULT, 1964) y de Fuentepinilla (LÓPEZ-GARRIDO, 1969). Muy esquemáticamente su serie estratigráfica es:

- 1.—Lias (+Dogger?).—Dolomías grises que hacia la parte superior pasan a calizas oolíticas, mediante un contacto difuso.
- 2.—Malm.—Empieza con calizas nodulosas, poco potentes, con fauna de Ammonites del Oxfordense; sobre ellas, localmente, se presentan unas margocalizas y margas del Kimmeridgiense inferior.

Discordantemente sobre los niveles anteriores, o directamente sobre las calizas y dolomías más inferiores, descansa un tramo de arcillas y margas amarillentas, con niveles de margas piritosas, oolitos ferruginosos y cantos de cuarcita (Kimmeridgiense). La serie es coronada por un tramo de dolomías grises.

El tercer tipo de afloramientos (letra de referencia C) corresponde al de la alineación montañosa de las Sierras del Segura. Como series más representativas han sido descritas: la serie de la Sierra del Pozo (FOUCAULT, 1964) y la serie de Navalperal (LÓPEZ-GARRIDO y JEREZ, 1970). Hasta el Oxfordense la serie es semejante al anterior. Falta en estas series el tramo de arcillas y margas con oolitos ferruginosos y cantos de cuarcita, el cual está representado por margocalizas y margas análogas a las del Kimmeridgiense inferior de la unidad ante-

rior, sin que exista la discordancia allí descrita. La serie continúa con dolomías grises, de edad Kimmeridgiense superior y/o Portlandiense, con facies Purbeck. En la Sierra del Pozo (FOUCAULT, 1964) señala la presencia de un Portlandés-Valanginiense (de 300 a 400 m. de potencia) constituido por alternancia de margas y margocalizas.

#### EL JURÁSICO DE LA ZONA PREBÉTICA EN OTRAS REGIONES NO INCLUIDAS EN EL MAPA

Por los datos obtenidos en la bibliografía referentes a la Zona Prebética, en la región no incluida en el mapa, o sea, desde las Sierras del Segura hasta Alicante, las características estratigráficas del Jurásico son semejantes a las aquí descritas. Así, AZEMA (1965-66) y CHAMPETIER (1965-67) para la provincia de Alicante, y FOURCADE (1966-70) para la provincia de Albacete, describen series y características estratigráficas similares<sup>2</sup>.

#### RECONSTRUCCIÓN DE LA CUENCA SEDIMENTARIA JURÁSICA EN LAS CORDILLERAS BÉTICAS

En el gráfico adjunto se establece la reconstrucción de la cuenca sedimentaria jurásica para el conjunto de las Cordilleras Béticas, en cuatro transversales, que coinciden con las descritas para la Zona Subbética, debidamente completadas con los datos de las otras zonas.

Esta reconstrucción en parte es hipotética, dado que, por una parte tenemos datos poco precisos de algunas series, y por otra la dificultad que implica la localización de la posición original de las unidades alóctonas.

Por todo ello en los gráficos de reconstrucción de la cuenca se dejan espacios en blanco, que corresponden a sectores de interpretación dudosa.

El hecho más notable que se deduce del gráfico es la variación de facies y potencias, para las series jurásicas, de unos sectores a otros. Se debe a la inestabilidad del fondo marino durante el Jurásico en las Cordilleras Béticas, similar a que se ha puesto de manifiesto, por diversos autores, en otras cuencas geosinclinales alpinas (v. gr., Alpes).

La subsidencia diferencial rige la distribución de potencias, pero igualmente rige en gran parte la distribución de facies, en especial a partir del Domeense. Así, por ejemplo, que las calizas nodulosas se localizan en los sectores, e intervalos de tiempo, de menor subsidencia, mientras que las facies margosas, de calizas con sílex (con estructuras turbidíticas) y las radiolaritas se localizan en los sectores de mayor subsidencia.

Destacan dos surcos sedimentarios de mayor envergadura que corresponden: uno de ellos a la *unidad intermedia* entre las Zonas Prebética y Subbética (letra de referencia en el mapa D) y el otro dentro de la Zona Subbética a la unidad más extensa (letra de referencia G).

Ígualmente destacan las diferencias que se observan entre las distintas transversales: así, en las transversales de Jaén-Granada y Cabra-Loja, la individuali-

zación de los surcos antes aludidos es más manifiesta que en las otras dos transversales.

Por último se puede llamar la atención sobre la distribución de las dolomías, que son más abundantes en la Zona Prebética, y dentro de ella en las unidades de régimen marino más externas.

## CARACTERES PALEONTOLÓGICOS DE LA ZONA SUBBÉTICA (SECTOR CENTRAL) ENTRE LOS MERIDIANOS DE LOJA Y MOREDA

Como ya se ha expuesto en el bosquejo general sobre la Zona Subbética, son pocas las series jurásicas del sector central que se han estudiado de forma detallada y de las que podemos dar precisiones bioestratigráficas.

Hasta ahora se ha realizado un estudio general de la mayor parte de ellas, particularmente en el sector arriba indicado, es decir, entre las transversales de Loja y Moreda. El resto de las series han sido tan sólo exploradas.

Esperamos que ello nos permita llegar a precisar la biostratigrafía por medio de Ammonites y Microfaunas y, en último término, juntamente con los datos aportados por la sedimentología, realizar la reconstrucción paleogeográfica de las cuencas jurásicas.

Otro objetivo que nos proponemos cubrir es el de llegar a un mejor conocimiento de las faunas de la Mesogea Occidental, habida cuenta de que en recientes hallazgos se han encontrado faunas características de Europa Central y Septentrional, asociadas a las típicamente mediterráneas, lo que en su día permitirá establecer correlaciones con las regiones clásicas europeas.

A continuación, vamos a hacer un breve bosquejo de las principales microfacies de la zona aludida, en relación con las faunas de Ammonites.

*Hettangiense-Lotaringiense*: En general, se presenta bajo la facies de dolomías y calizas más o menos dolomitizadas, con intercalaciones de «calcarenitás» y alguno que otro banco de caliza micrítica.

Macroscópicamente se observan, con cierta frecuencia, *Gasterópodos*, *Braquiópodos*, *Lamelibranchios*, artejos de *Crinoides*, *Belemnites* y, en contadas excepciones, *Ammonites*.

Los tipos de caliza dominantes, son las intrasparitas, intraosparitas, pel-sparitas y micríticas.

En cuanto a microorganismos, además de fragmentos y estados embrionarios de los macrofósiles anteriormente citados, en lámina delgada se observan a veces *Algas* (*Codiaceas* y *Solenoporáceas*, esencialmente) *Foraminíferos* (formas arenáceas y *Nodosariidae*, sobre todo), *Radiolarios* y espículas de *Espongiarios* (estos dos últimos en las calizas micríticas).

Estos niveles, a causa de su pobreza en *Ammonites*, no han sido hasta el momento estudiados sistemáticamente.

En algunas series, estos tramos son, predominantemente, calizas y margocalizos (v. gr.: Alhama de Granada) y han suministrado macrofauna de *Ammonites* (*Waehneroceras*, *Arnioceras*, *Asteroceras*, etc.).

*Carixiense-Domerense Inferior*: El *Carixiense-Domerense Inferior* aparece

bajo dos facies: Intrabiosparitas, de una parte, y alternancia de calizas micríticas, margocalizas y margas, de otra; el sílex, en forma de nódulos o interestratificado, suele ser frecuente.

La primera facies, suele ser rica en *Crinoides* y *Braquiópodos*; (*Spiriferina*, esencialmente). Se han encontrado también escasos *Ammonites* (*Tropidoceras*).

En la segunda, suele haber una mayor riqueza en *Ammonites* (*Tropidoceras*, *Cruciloboceras*, *Deroceras* en el Carixiense, *Protogrammoceras* y *Fuciniceras* en el Domerense Inferior).

En lámina delgada, las intrabiosparitas presentan granos de glauconia y microfaua a veces muy abundante: *Algas* (*Solenoporáceas*, *Codiáceas*, *Thaumtoporella*, *Dasycladáceas*, etc.), *Foraminíferos* (formas arenáceas, entre las que destacan *Orbitopsella*, *Haurania*, *Lituosepta* y *Pseudopfenderina*<sup>3</sup>, *Fischeriniidae*, entre otros *Vidalina? martana* FAR., *Nodosariidae* e *Involutinidae*), y fragmentos y estados larvarios de microfósiles, sobre todo *Crinoides* y *Braquiópodos*.

Las microfacies de la alternancia de calizas, margocalizas y margas, suele ser bastante monótona: rocas de grano fino con escasos *Foraminíferos*, y abundantes *Radiolarios* y espículas de *Espongiarios*.

Añadiremos que, en ambos tipos de facies, comienzan a aparecer, de forma esporádica, los primeros «*Filamentos*» y *Globochaetes*.

*Domerense medio-superior*: Las facies predominante es una alternancia de margocalizas y margas grises azuladas, a veces con gran contenido en sílex, especialmente en el Domerense medio. Las facies intrabiosparítica es rara.

El Domerense medio ha sido identificado por una rica fauna de *Arietoceras* en ciertas series; en otras hay términos en posición equivalente, pero en los que, por el momento, no se ha encontrado fauna y, por último, otras series muestran señales inequívocas de interrupciones sedimentarias («hard-ground») entre el Carixiense-Domerense inferior y el Domerense superior.

El Domerense superior aparece casi constantemente en todo el ámbito del sector central de las Cordilleras Béticas; su macrofauna de *Emaciatoceras*, *Tauromeniceras*, *Lioceratoides*, etc., es muy característica y relativamente abundante.

La microfacies es muy monótona: rocas micríticas con escasos *Equinodermos*, abundantes espículas de *Espongiarios* y *Radiolarios*, algunas *Globochaetes* y «*Filamentos*»; los *Foraminíferos* son raros y banales.

*Toarcense*: El Toarcense basal presenta las mismas características litológicas y microfauísticas del Domerense superior. Sólo la macrofauna es diferente, siendo relevados los géneros anteriormente citados por una llegada masiva de *Dactylioceratidae* y algunos *Harpoceras*.

A continuación se observa, en la mayor parte de las series, un episodio margoso, poco fosilífero, seguido por un episodio calizo-margoso con fauna no muy abundante de *Harpoceras*, *Hildaites*, etc., correspondientes a la zona de *serpentinus*. La microfacies es banal y parecida a la del Domerense superior.

Siguen a estos niveles una alternancia de margas y margocalizas (dominando las primeras) de color gris amarillento, con nódulos de pirita, o bien las facies «*Ammonítico rosso*» de margocalizas nodulosas y margas de colores rojizos. En ambos casos la macrofauna de *Ammonites* es muy abundante, predominando los *Hildoceratidae*, en especial el género *Hildoceras* (zona de *bifrons*).

La microfaua es en ambos casos banal; en el primero, hay predominio de *Radiolarios* y *Espículas*; en el segundo, la microfaua es algo más variada, apa-

reciendo además «*Filamentos*», *Foraminíferos*, fragmentos de macrofósiles, etc.

En el Toarcense superior, hay un cambio gradual de la litología tanto en la facies normal (gris) como en la facies «Ammonítico rosso», en el sentido de que la fracción margosa disminuye a expensas de un aumento de la fracción caliza. La macrofauna está representada por *Pseudogrammoceras* y *Hammatoceratidae*.

En cuanto a microfacies es semejante a la anterior, pero con aumento local de «*Filamentos*».

El Toarcense terminal, predominantemente calizo, bien se trate de las facies normal o de la facies «Ammonítico rosso», es un nivel fácilmente identificable por presentar una abuyente fauna de *Dumortieria* y *Catulloceras*.

*Aalenense*: Fundamentalmente margocalizo, sigue presentándose bajo las dos facies: normal (gris amarillento) y «Ammonítico rosso». La primera, en algunos puntos, puede ser predominantemente caliza, con intercalaciones de sílex. En la macrofauna predominan *Graphoceratidae*, *Hammatoceratidae* y *Sonninidae* (*Haplopleuroceras*).

La microfacies sigue siendo banal y semejante a las del Toarcense superior.

*Bajocense*: Se nos presenta bajo tres facies: alternancia de margas y margocalizas (tipo normal) facies «radiolarítica» y facies de calizas nodulosas.

La facies normal presenta características litológicas y micropaleontológicas similares a las del Lias Superior, con la diferencia de que, localmente, son más frecuentes las acumulaciones masivas de «*Filamentos*». Los Ammonites, *Oppelidae* y *Stephanoceratidae* (*Otoites* y *Skirroceras*), escasos casi siempre, permiten caracterizar la zona de *sauzei*.

La facies de calizas nodulosas («Ammonítico rosso» y/o calizas nodulosas grises) contiene faunas de las zonas de *sauzei* y *humphresianus*. La microfauna es también banal.

La facies radiolarítica se desarrolla a diferentes niveles, haciéndose general en el Bajocense superior. Bajo esta denominación incluimos un conjunto de niveles calizos micríticos y margosos con un contenido en Radiolarios muy elevados. Estos Radiolarios conservan su caparazón silíceo, o bien aparecen epigenizados en calcita. No hemos encontrado macrofauna en estos niveles.

*Batonense*: El Batonense es un piso mal conocido (y probablemente poco desarrollado) en las Cordilleras Béticas. Se presenta bajo las mismas facies que el Bajocense. La mejor conocida de todas es la facies de calizas nodulosas grises amarillentas o rojizas en la que se ha recogido una fauna no bien conservada, pero característica (*Procerites*, *Bullatimorphites*, *Macrocephalitidae* y *Oppelidae*).

La facies radiolarítica es una continuación de la desarrollada en pisos inferiores; la ausencia de fauna impide que afirmemos de forma rotunda la existencia del Batonense bajo la misma.

De la facies normal (alternancia de calizas y margas) conocemos muy poco. La única referencia que tenemos hasta ahora es la existencia de un *Prohectico-ceras*, encontrado no «in situ» en la serie de Alta Coloma.

En cuanto a las microfacies son análogas a las del piso anterior, continuando la gran abundancia local de «*Filamentos*». En niveles (*Batonense superior*-*Calloviense inferior*), cuya datación exacta no ha podido ser precisada, por no haberse encontrado Ammonites, empiezan a aparecer, de forma esporádica alguna «*Protoglobigerinas*».

*Malm*: Se presenta bajo los facies de calizas nodulosas grises amarillentas o rojizas (dominando esta última coloración) y radiolarítica.

La facies radiolarítica, de igual manera que la del Dogger, no ha suministrado faunas de Ammonites y sólo localmente presenta Aptychus y Belemnites. En el Malm superior, de forma casi constante, aparece una microbrecha de pequeños Aptychus; según nuestras observaciones puede haber más de un nivel de la misma.

La microfacies de los niveles de calizas y margocalizas silíceas sigue presentando los Radiolarios en gran abundancia y además algunas secciones de Belemnites y Aptychus.

Los niveles de microbrecha de Aptychus revelan una microfacies muy característica: acumulación masiva de Aptychus con algunos Belemnites. Los niveles más altos contienen abundantes Tintínidos, tanto en el cemento como en los intraclastos, lo que permite asignar, a estos niveles superiores, una edad titónica. En ciertas láminas delgadas los intraclastos presentan Tintínidos (*Calpionella alpina* y *C. elliptica*, esencialmente) del Titónico, pero en el cemento hay formas del Cretáceo lo que prueba que esta facies rebasa el límite Jurásico-Cretáceo.

Vamos a describir a continuación la facies de calizas nodulosas en los distintos pisos del Malm.

*Calloviense*: Sus materiales son calizas nodulosas amarillentas y rojizas, con separaciones arcillosas y algunos bancos de calizas compactas.

La macrofauna de Ammonites (*Indosphinctes*, *Choffattia*, *Reineckeia*, *Macrocephalitiidae*, etc.), permite datar, de momento, el Calloviense Inferior-Medio.

La microfacies se caracteriza por una gran abundancia de «Filamentos» (aunque no tan grande como en el Dogger), asociados a «Protoglobigerinas» fragmentos de Equinodermos, de Aptychus, etc.

*Oxfordense*: Lo integran esencialmente calizas nodulosas, de tonos rojizos predominantemente, con separaciones margosas.

El Oxfordense Inferior no se ha reconocido hasta el presente en ninguna serie. Por el contrario, el Oxfordense Superior es muy fosilífero, conteniendo gran abundancia de grandes Perisphinctes y Aspidoceratidae (*Gregoryceras*, *Epipectoceras* y *Euaspidoceras*).

En la microfacies es de destacar la presencia masiva de «Protoglobigerina». En asociación se observan «Filamentos» muy escasos, fragmentos de Equinodermos, embriones de Ammonites, etc.

*Kimmeridgiense*: Bajo la misma facies de calizas nodulosas (rojas, sobre todo) aparece este piso, cuya diferenciación del anterior sólo se puede efectuar por medio de la fauna. En general es bastante fosilífero, siendo las formas más frecuentes y características, los Perisphinctidae (*Aulacosphinctes*, *Sublithacoceras*, *Ataxioceras*, *Subplanites*, etc.) Aspidoceratidae (*Hybonotoceras* y *Aspidoceras*), Haploceratidae (*Haploceras*) y Oppedidae (*Taramelliceras* y *Streblites*).

La microfacies del Kimmeridgiense presenta una diferencia esencial con la del Oxfordense. Las «Protoglobigerina» están en franca decadencia y los Equinodermos (*Saccocoma*) abundan extraordinariamente. A ellos se asocian Aptychus (relativamente frecuentes) embriones de Ammonites, *Globochaetes*, etc.

*Titónico*: Siguen las mismas calizas nodulosas, a veces muy compactas y con aspecto brechoide, de colores rojos predominantemente y blancos a veces.

La macrofauna es bastante abundante: *Pygope*, Aptychus, Berriasellidae, Himalayitidae, Aspidoceratidae, Perisphinctidae (*Aulacosphinctes*, *Virgatosphinctes*).

tes, *Sublithacoceras*, *Subplanites*, etc.) y gran profusión de *Pylloceratidae* y *Lytoceratidae*, como en todo el Jurásico del ámbito mediterráneo-alpino.

La microfacies del Titónico Inferior es parecida a la del Kimmeridgiense, pero con menos *Saccocoma* y más *Globochaetes*; hay raras «*Protoglobigerina*» y Radiolarios y *Fibrosphaera*, embriones de Ammonites, *Aptychus*, etc.

El Titónico superior muestra una microfacies bastante constante: biomicrota de Tintínidos, a los que se asocian los organismos banales anteriormente citados.

EQUIVALENCIA DE LAS UNIDADES Y SERIES DESCRITAS POR DIVERSOS AUTORES, CON LAS LETRAS DE REFERENCIA DE LA LEYENDA

Letra de referencia	Autor, Unidad y/o serie	
ZONA PREBETICA	A ..... «Formación de Beas de Segura» (LÓPEZ-GARRIDO, 1969).	
	B ..... Serie de la Sierra de Cazorla (FOUCAULT, 1964), Serie de Fuentepinilla (LÓPEZ-GARRIDO, 1969).	
	C ..... Serie de la Sierra del Pozo (FOUCAULT, 1964) y Serie de Navalperal (LÓPEZ-GARRIDO y JEREZ, 1970).	
ZONA SUBBETICA	Unidades intermedias D ..... <i>Unidad de los Villares</i> (BUSNARDO, 1960; Serie del Jabalcuz).	
	E ..... <i>Complejo subbético frontal</i> (BUSNARDO, 1964), Serie de los Grajales (BUSNARDO, 1960-62-64), Serie de la Sierra de Cabra (FELGUEROSO y COMA, 1964; BUSNARDO, 1964), Serie de Estepa (PEYRE, 1960-62), <i>Dominio subbético externo</i> (GARCÍA-DUEÑAS, 1967).	
	F ..... <i>Complejo subbético frontal</i> (BUSNARDO, 1964), Series de Puerto Escaño y Sierra de los Pollos (RIVAS, 1969), Serie de la Sierra de los Judíos (CÁLIZ, 1968) y Serie S. <sup>a</sup> de Gaena (LAMOLDA, 1970).	
	G ..... <i>Subbético con jurásico margoso</i> (PEYRE, 1960-62), <i>Subbético margoso</i> (BUSNARDO, 1960-62), <i>Subbético s. str.</i> (VERA, 1966), <i>Subbético</i> (CIAUVÉ, 1967), <i>Dominio subbético</i> (GARCÍA-DUEÑAS, 1967), <i>Subbético s. str.</i> (HOPPE, 1968).	
	H ..... <i>Unidad de Parapanda-Hacho de Loja</i> (VERA, 1966) y <i>Unidad de Molcín</i> (GARCÍA-DUEÑAS, 1966).	
	I ..... <i>Unidad de Sierra Gorda</i> (LINARES y VERA, 1965; VERA, 1966), <i>Dominio subbético interno</i> (GARCÍA-DUEÑAS, 1967), Serie de Sierra Arana (LÓPEZ-GARRIDO y OROZCO, 1970).	
	J ..... <i>Unidad de Zafarraya</i> (VERA, 1966), <i>Penibético intermedio</i> (PEYRE, 1960-62, siguiendo la nomenclatura de BLUMENTHAL, 1931).	
	K ..... <i>Unidad de Ronda</i> (DÜRR, 1967), <i>Unidad Ronda-Penibético</i> (HOEPPENER, HOPPE, DÜRR y MOLLAT, 1964), <i>Penibético</i> (CIAUVÉ, 1967), <i>Unidad Ronda-Torcal</i> (PEYRE, 1969).	
	L ..... Serie del Gallo-Vilo (MAGNÉ, PEYRE, DEL VALLE y VERA, 1969) y <i>Unidad de Tajarillo</i> (DÜRR, 1967).	
	M ..... <i>Unidad de Enamorados</i> (HOEPPENER, HOPPE, DÜRR y MOLLAT, 1964).	
	N ..... Serie de la Sierra de Orce (VILLANUEVA, 1970).	
	O ..... <i>Unidad del Río Guardal</i> (FOUCAULT, 1962).	
	P ..... Serie del N. de Huescar (FOUCAULT, 1964; ALVARADO y SAAVEDRA, 1966), Serie de la Sierra de Rute (DABRIO y VERA, 1970).	
	ZONA BETICA	Q ..... <i>Unidad de Nieves</i> (DÜRR, 1967) (equivalente en parte a <i>Rondades</i> de BLUMENTHAL, 1933).
		R ..... <i>Complejo Maláguide</i> (Series del E. de Málaga, AZEMA, 1961), <i>Unidad de Benadalid</i> (DÜRR, 1967).

## BIBLIOGRAFÍA SOBRE EL JURÁSICO DE LAS CORDILLERAS BÉTICAS

Se incluyen tanto los trabajos referidos de modo exclusivo al Jurásico, como aquellos de índole geológico-regional en los que se estudien series jurásicas. Se marcan con \* los trabajos recientes referidos a regiones amplias y que a su vez contienen numerosas citas bibliográficas.

- ALASTRUÉ, E. (1944), *Bosquejo geológico de las Cordilleras subbéticas entre Iznalloz y Jaén*, Publ. C.S.I.C., Madrid, 159 páginas.
- ALLOITEAU, J. (1960), *Madréporaires du Portlandien de la Querola près d'Alcoy*, B.S.G.F., serie 7, t. II, pp. 288-299.
- ALMELA, A., y RÍOS, J. M. (1953), *Analogies entre les séries stratigraphiques de la Sierra de Ricote (Espagne) et de l'Apennin septentrional*, B.S.G.F., serie 6, t. 3, pp. 767-773.
- ALMELA, A., y RÍOS, J. M. (1954), *Estudio geológico de la Sierra de Ricote en la región de Mula (provincia de Murcia)*, Bol. Inst. Geol. Min., t. LXVI, pp. 19-99.
- ALVARADO, M. M., y SAAVEDRA, J. L. (1966), *Estudio geológico del extremo Nordeste de la Provincia de Granada*, Bol. Inst. Geol. Min., t. LXXVII, pp. 99-140.
- ASTRE, G. (1960), «*Monnieria*» dans le Tithonique récifal de l'Est des Cordillères Bétiques, B.S.G.F., serie 7, t. II, pp. 300-301.
- AZEMA, J. (1960), *Sur la structure du Secondaire et du Nummulitique des environs de Málaga (Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. II, pp. 340-344.
- AZEMA, J. (1961), *Sobre la estratigrafía del jurásico en los alrededores de Málaga (España)*, Not. Com. Inst. Geol. Min., n.º 63, pp. 219-222.
- AZEMA, J. (1961), *Etude géologique des abords de Málaga*, Est. Geol., t. XVII, n.º 2, pp. 131-160.
- AZEMA, J. (1965), *Sur l'existence d'une zone intermédiaire entre Prébétique et Subbétique dans les provinces de Murcie et d'Alicante (Espagne)*, C.R. Ac. Sc., de Paris, t. 260, pp. 4020-4023.
- AZEMA, J. (1966), *Géologie des confins des provinces d'Alicante et de Murcie (Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. VIII, pp. 80-86.
- AZEMA, J., DURAND-DELGA, M., y PEYRE, Y. (1960), *Corte del Mesozoico y del Eoceno en el Palo de Málaga (Andalucía)*, Not. Com. Inst. Geol. Min., n.º 59, pp. 23-36.
- AZEMA, J., y SORNAY, J. (1966), *Sur l'existence des phénomènes de ravinement, de condensation et de remaniement au sein des formations secondaires de la Sierra de Crevillente (prov. d'Alicante, Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. 6, pp. 518-520.
- BAILEY, E. (1951), *Notes on Gibraltar and the Northern Rif*, Quartely Jour. of Geol. Soc., t. CVIII, n.º 2, pp. 157-175.
- BARTHEL, K. W.; CEDIEL, F.; GEYER, O. F., y REMANE, J. (1960), *Der subbétische Jura von Ceheguin (prov. Murcia, Spanien)*, Mitt. Bayer Staatssamml. Paläont. Hist. Geol., t. 6, pp. 167-211.
- BERTRAND, M., y KILIAN, W. (1889), *Etudes sur les terrains secondaires et tertiaires dans les provinces de Grenade et Málaga. In Mission d'Andalousie*, Mem. Ac. Sc., de Paris, t. XXX, pp. 378-582 (Traducción en: Bol. Com. Map. Geol., t. XVIII, 1892).
- BLUMENTHAL, M. (1927), *Zur Bauplan betischer und penibetischer Decken im Nordem der Provinz. Malaga*, Geol. Rundsch., t. XVIII, pp. 37-45.
- BLUMENTHAL, (1928), *L'existence du Bétique de Málaga dans la région de Grenade*, C.R. Ac. Sc., de Paris, t. 187, pp. 1059-1062.
- BLUMENTHAL, M. (1930), *Sur les rapports des zones subbétiques et pénibétiques à la hauteur d'Archidona-Alfarnate (Prov. de Málaga et Grenade)*, C.R. Ac. Sc., de Paris, t. 191, pp. 1918-1930.

- BLUMENTHAL, M. (1931), *Géologie des chaînes pénibétiques et subbétiques entre Antequera et Loja, et les zones limitrophes (Andalousie)*, B.S.G.F., serie 5, t. I, n.º 1, pp. 23-94.
- BLUMENTHAL, M. (1933), *Geologie der Berge um Ronda (Andalusien)*, Egl. Geol. Helv., t. 26, pp. 144-180.
- BLUMENTHAL, M. (1936), *Le matériel stratigraphique du «double pli Gaditan» (Andalousie)*, B.S.G.F., serie 5, t. 6, pp. 511-537.
- BLUMENTHAL, M., y FALLOT, P. (1935), *Observations géologiques sur la Sierra Arana entre Grenade et Guadix*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVII, pp. 5-74.
- BOURROUILH, R., y GEYSSANT, J. (1968), *Présence de «Simosphinctes (Ceratisphinctes) rachistrophus» (GEMM) (Perisphinctidae, Idoceratidae) dans le Jurassique supérieur de l'Est de Majorque (Balears)*, C. R. Somm. S. G. F., n.º 3, pp. 77-79.
- BOURROUILH, R., y MOULLADE, M. (1963), *Etude stratigraphique et micropaléontologie d'une série jurassique de l'île de Minorque, Balears (Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. 5, pp. 375-382.
- BRINKMANN, R. (1948), *Las cadenas béticas y celibéricas del Sureste de España*, Publ. Extr. sobre Geol. de Esp., Inst. Lucas Mallada, t. IV, pp. 307-434.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, H. (1950), *El borde externo de las cadenas béticas en el sureste de España*, Publ. Extr. sobre Geol. de Esp., Inst. Lucas Mallada, t. V, pp. 167-290.
- BUSNARDO, R. (1960), *Aperçu sur le Prébétique de la région de Jaén (Andalousie, Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. 2, pp. 324-329.
- BUSNARDO, R. (1960-62), *Regards sur la géologie de la région de Jaén (Andalousie)*, Livre à la Mem. du Prof. Fallot. S.G.F., t. I, pp. 189-198.
- BUSNARDO, R. (1964), *Hypothèses concernant la position des unités structurales et paléogéographiques des la transversal de Jaén-Grenade (Andalousie)*, Geol. Mij., t. 43, pp. 264-267.
- BUSNARDO, R., y CHENEVOY, M. (1962), *Dolerites intrusives dans le Lias et le Dogger d'Andalousie; leurs différenciations pegmatitiques alcalines et auréoles de métamorphisme*, B.S.G.F., serie 7, t. IV, pp. 461-470.
- BUSNARDO, R.; y DURAND-DELGA, M. (1960), *Données nouvelles sur le Jurassique et le Crétacé inférieur dans l'Est des Cordillères Bétiques (Régions d'Alcoy et d'Alicante)*, B.S.G.F., serie 7, t. II, pp. 278-287.
- BUSNARDO, R.; DURAND-DELGA, M., y FALLOT, P. (1958), *Le contac frontal du Subbétique entre le massif du Revolcadores et la Sierra Sagra (Prov. de Grenade et Murcie)*, C. R. Ac. Sc., de Paris, t. 246, pp. 2320-2325.
- BUSNARDO, R.; ELMÍ, S., y MANGOLD, C. (1964), *Ammonites callovienses de Cabra (Andalousie)*, Trav. de Lab. Geol. Fac. Sc., Lyon. Nueva serie, n.º 11, pp. 49-94.
- BUSNARDO, R.; MOUTERDE, R., y LINARES, A. (1966), *Decouverte de l'Hettangien dans le coupe de Alhama de Granada (Andalousie)*, C. R. Ac. Sc., de Paris, t. 263, pp. 1036-1039.
- CÁLIZ, F. (1968), *Estudio geológico de la Sierra de Albayate y Sierra de los Judíos*. Tesis de Licenciatura. Dpto. Estratigrafía. Univ. de Granada (Inédito).
- CHAMPETIER, Y. (1965), *Coupe du Jurassique supérieur de l'anticlinal d'Oliva (Prov. de Valence)*, C. R. Ac. Sc., de Paris, t. 261, pp. 1354-1357.
- CHAMPETIER, Y. (1967), *Estudio del Jurásico y del Crétáceo de la Sierra de Fontanells (Provincia de Valencia)*, Not. Com. Inst. Geol. Min. España, n.ºs 99-100, pp. 135-176.
- CHAMPETIER, Y.; y FOURCADE, E. (1966), *A propos de «Cladocoropsis mirabilis» Edix. dans le Jurassique supérieur du Sud-Est de l'Espagne*, Est. Geol., t. XXII, pp. 101-111.
- CHAUVE, P. (1960), *Etude de quelques affleurements jurassiques de la région d'Alcalá de los Gazules (Prov. de Cadix, Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. II, pp. 345-351.
- CHAUVE, P. (1960-62), *Structure Géologique de la région centrale de la province de Cadix (Espagne)*. Livre à la Mem. du Prof. Fallot. S.G.F., t. I, pp. 257-264.

- CHAUVE, P. (1962), *La unidad de Paterna en el Norte de la Provincia de Cádiz* Not. Com. Inst. Geol. Min. España, n.º 67, pp. 103-108.
- CHAUVE, P. (1964), *Sobre el significado de la unidad de Paterna (Prov. de Cádiz)*, Not. Com. Inst. Geol. Min. España, n.º 73, pp. 201-204.
- \* CHAUVE, P. (1968), *Etude Géologique du Nord de la Province de Cadix* (Tesis), Mem. Inst. Geol. Min. España, t. LXIX, 377 páginas.
- CHAUVE, P., y DIDON, J. (1961), *Estudios de algunos cortes en el límite de las zonas subbéticas y el flysch al Este de Alcalá de los Gazules (Prov. de Cádiz)*, Not. Com. Inst. Geol. Min. España, n.º 61, pp. 177-192.
- CHAUVE, P. y PEYRE, Y. (1966), *Sur l'extension de l'unité de Paterna et du «Subbétique à Jurassique marneux» dans la région de la Sierra del Tablón (Prov. de Seville)*, C. R. Somm. S. G. F., pp. 229.
- COLOM, G. (1935), *Estudios litológicos sobre el Jurásico de Mallorca*, Geol. Medit. Occidental, Barcelona, t. II, n.º 4.
- COLOM, G. (1942), *Sobre nuevos hallazgos de yacimientos fosilíferos del Lias medio y superior en la Sierra Norte de Mallorca*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. LX, pp. 221-262.
- COLOM, G. (1944), *Un nuevo yacimiento fosilífero del Lias medio en la Sierra Norte de Mallorca*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. LXI, pp. 421-424.
- COLOM, G. (1947), *Estudio sobre la sedimentación profunda de las Baleares desde el Lias Superior al Cenomanense-Turonense*. Inst. Lucas Mallada. C.S.I.C., 147 páginas.
- COLOM, G. (1955), *Jurassic-Cretaceous sediments of the western Mediterranean zone and the Atlantic area*, Micropaleontology, t. I, n.º 2, pp. 109-125.
- COLOM, G. (1966), *Litofacias y micropaleontología de las formaciones jurásico-neocomienses de la Sierra de Ricote (Murcia)*, Bol. Inst. Geol. Min. España, t. LXVII, pp. 11-61.
- COLOM, G. (1966), *Dos niveles micropaleontológicos interesantes en el Lias inferior del Sur de España y Baleares*, Act. Geol. Hisp., t. I, n.º 3, pp. 15-18.
- COLOM, G. (1967), *Sur l'interprétation des sédiments profonds de la zone géosynclinale baléare et subbétique (Espagne)*, Paleog. Paleocl. Paleoec, t. 3, pp. 299-310.
- COLOM, G., y RANGHEARD, Y. (1966), *Les couches à Protoglobigerines de l'Oxfordien supérieur de l'île d'Ibiza et leurs équivalents à Majorque et dans le domaine subbétique*, Rev. Micr., t. IX, pp. 29-36.
- COMAS, M. C.; GARCÍA-DUEÑAS, V.; GONZÁLEZ-DONOSO, J. M., y RIVAS, P. (1970), *Sobre el Jurásico del Mencil y su relación con otras series subbéticas de la transversal de Granada*, Acta Geol. Hisp., t. IV, n.º 3, pp. 77-81.
- DABRIO, C. J.; GONZÁLEZ-DONOSO, J. M.; RIVAS, P., y VERA, J. A. (1970), *Itinerario Geológico: Granada-Illora-Montefrío-Algarinejo-Rute-Priego de Córdoba*, Pub. Dpto. Estratigrafía. Universidad de Granada, 25 páginas.
- DABRIO, C. J., y VERA, J. A. (1970), *Características sedimentarias del jurásico subbético en la región Algarinejo-Rute*, Acta Geol. Hisp., t. IV, n.º 1, pp. 8-11.
- DARDER, B. (1915), *Estratigrafía de la Sierra de Levante de Mallorca*, Trab. Museo Nac. Cien. Nat., Serie Geol., n.º 10, pp. 5-41.
- DARDER, B. (1945), *Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de Alicante*, Bol. Inst. Geol. Min., España, t. LVII, pp. 63-775.
- DELGADO, F. (1970), *Estudio geológico de la Sierra del Gibalto y sectores adyacentes (Prov. Granada-Málaga. Zona Subbética)*. Tesis de Licenciatura. Dpto. Estratigrafía. Univ. de Granada (inédito).
- DIDON, J. (1961), *Le lias marno-calcaire des environs de Gaucín (Espagne méridionale)*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, n.º 61, pp. 41-50.
- \* DIDON, J. (1969), *Etude géologique du Campo de Gibraltar (Espagne meridionale)*. Tesis Universidad de París (Inédita).

- DIDON, J., y DURAND-DELGA, M. (1959), *Existence d'un flysch marno-gréseux du Tithonique-Neocomien au Nord de Gibraltar (Espagne meridionale)*, C.R. Ac. Sc., de Paris, t. 248, pp. 2779-2781.
- DOUVILLÉ, R. (1906), *Esquisse géologique des Préalpes subbétiques (partie centrale)*. Thèse présentée à la Fac. Sc. Paris. Serie A, n.ºs 526 y 1246, 214 páginas.
- DOUVILLÉ, R. (1904), *Sur les Préalpes subbétiques au Sud du Guadalquivir*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 139, pp. 894-896.
- DOUVILLÉ, R. (1905), *Sur les Préalpes subbétiques aux environs de Jaén*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 141, pp. 69-71.
- DUBAR, G.; FOUCAULT, A., y MOUTERDE, R. (1967), *Le Lias moyen des environs de Huescar (Prov. de Grenade, Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. 9, pp. 830-834.
- DUBAR, G.; MAGNÉ, J., y PAQUET, J. (1967), *Données nouvelles sur le Jurassique subbétique interne, au N. de la Sierra Espuña (Prov. Murcie, Espagne)*, Ann. Soc. Geol. Nord., t. 87, pp. 71-75.
- DUBAR, G., y PEYRE, N. e Y. (1960), *Observations nouvelles sur le jurassique inférieur et moyen dans les Cordillères Bétiques sur la transversal de Málaga*, B.S.G.F., serie 7, t. 11, pp. 330-339.
- DUPUY DE LÔME, E., y MILANS DEL BOSCH, J. (1918), *Los terrenos secundarios del estrecho de Gibraltar*, Bol. Inst. Geol. Min., España, t. XXXIX, pp. 561-570.
- DUPUY DE LÔME, E. (1950-60), *Hojas Geológicas a escala 1:50.00 de Sagunto, Liria, Cheste, Navarrés, Almansa, Canales, Caudete y Onteniente*, I.G.M.E.
- DUPUY DE LÔME, E., y MARÍN DE LA BARCENA, A. (1960), *Mapa y Memoria explicativa de la Hoja 818 (Monte Alegre) a escala 1:50.000*, I.G.M.E.
- DUPUY DE LÔME, E., y SÁNCHEZ LOZANO, R. (1955-60), *Hojas a escala 1:50.000 de Ayora y Alcoy*, I.G.M.E.
- DUPUY DE LÔME, E., y TRIGUEROS, E. (1955-60), *Hojas Geológicas a escala 1:50.000 de Requena, Casas Ibáñez y Carcelen*, I.G.M.E.
- DURAND-DELGA, M. (1960), *Le sillón géosynclinal du flysch tithonique-neocomien en Méditerranée occidentale*, Rend. Acc. Lincei, serie VII, t. XXIX, n.º 6, pp. 579-585.
- DURAND-DELGA, M. (1968), *Coup d'oeil sur les unités malaguides des Cordillères Bétiques (Espagne)*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 266, pp. 190-195.
- DURAND-DELGA, M., y colaboradores (1963), *Livre-guide de la excursión géologique dans l'ouest del Cordillères Bétiques*, Lab. Geol., Univ. París.
- DURAND-DELGA, M.; ESCALIER DES ORRES, P., y FERNEX, F. (1962), *Sur la présence de Jurassique et d'Oligocène à l'ouest de Carthagène (Espagne meridionale)*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 255, pp. 1755-1757.
- DURAND-DELGA, M., y FOUCAULT, A. (1967), *La Dorsale Bétique, nouvel élément paléogéographique et structural des Cordillères Bétiques, au bord sud de la Sierra Arana (Prov. de Grenade, Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. IX, pp. 723-728.
- DURAND-DELGA, M., y FOUCAULT, A. (1968), *Un élément de la dorsale bétique: Le Jabalcón (Province de Grenade, Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. X, pp. 65-74.
- \* DÜRR, St. (1967), *Geologie der Serranía de Ronda und Ihrer südwestlichen ausläufer (Andalusien)* (Tesis), Geol. Rundsch., t. VI, pp. 1-73.
- DÜRR, St.; HOEPPENER, R.; HOPPE, P., y KOCKEL, F. (1961), *Die Geologie der Berge zwischen dem Guadalhorce und dem Campo de Gibraltar*, Geol. Rundsch., t. 51, pp. 239-249.
- DÜRR, St.; HOPPENER, R., y KOCKEL, F. (1960-62), *Géologie des montagnes entre le Río Guadalhorce et le Campo de Gibraltar*. Livre à la Mem. du Prof. Fallot, S.G.F., t. I, pp. 202-227.
- EGELER, C. G., y SIMON, O. J. (1969 a), *Orogenic evolution of the Betic Zone (Betic Cordilleras, Spain)*, Geol. Mijjn., t. 48, n.º 3, pp. 286-305.

- EGLER, C. G., y SIMON, O. J. (1969 b), *Sur la tectonique de la Zone Bétique (Cordillères Bétiques, Espagne). Étude basée sur la recherche dans le secteur compris entre Almería et Vélez-Rubio*, Verh. Kon. Akad. v. Wetensch. Afd. Natuurk, t. XXV, n.º 3, 90 páginas.
- FALLOT, P. (1914), *Sur la stratigraphie de la Sierra de Majorque*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 158, p. 817.
- FALLOT, P. (1922), *Etude géologique de la Sierra de Majorque*. Tesis. Univ. Paris, 480 p.
- FALLOT, P. (1927 a), *Sur la région montagneuse comprise entre Priego et Cabra (Andalousie)*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 158, pp. 1287.
- FALLOT, P. (1927 b), *Sur la Géologie de la région de Antequera (Andalousie)*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 185, pp. 1499-1501.
- FALLOT, P. (1928 a), *Notes stratigraphiques sur la chaîne subbétique. I. Sur deux gisements de Lias*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVIII, pp. 105-110.
- FALLOT, P. (1928 b), *Notes stratigraphiques sur la chaîne subbétique. III. Observations sur la géologie des environs de Cazorla*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVIII, pp. 273-288 y 321-345.
- FALLOT, P. (1929 a), *Sur le secondaire des massifs charriés subbétiques entre Moratalla et la bordure de la zone bétique*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 188, pp. 67-69.
- FALLOT, P. (1929 b), *Esquisse géologique du massif de la Sierra Espuña (Prov. de Murcie)*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. 29, pp. 199-215.
- FALLOT, P. (1931 a), *Contribution à l'étude du Jurassique supérieur subbétique*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. 31, pp. 113-132.
- FALLOT, P. (1931 b), *Notes stratigraphiques sur la chaîne subbétique. V. Sur le faciès du Dogger dans le province de Murcie*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. 31, pp. 301-304.
- FALLOT, P. (1932 a), *Sur les conexions de la série à faciès alpins identifiés entre la Sierra Sagra et Alicante*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 194, pp. 1346-1366.
- FALLOT, P. (1932 b), *Essai de définition des traits permanents de la paléogéographie secondaire dans le Méditerranée Occidentale*, B.S.G.F, t. V, n.º 2, pp. 535-542.
- FALLOT, P. ((1932 c), *Essais sur la répartition des terrains secondaires et tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles. II. Le Lias*, Geol. Médit. Occidental, Barcelona, t. IV, n.º 1 (parte II), pp. 29-64.
- FALLOT, P. (1933), *Essais sur la répartition des terrains secondaires et tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles. III. Le Dogger*, Geol. Médit. Occidental, Barcelona, t. IV, n.º 1, pp. 65-72.
- FALLOT, P. (1934), *Essais sur la répartition des terrains secondaires et tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles. IV. Le Jurassique supérieur*, Geol. Médit. Occidental, Barcelona, t. IV, n.º 1, pp. 73-118.
- \* FALLOT, P. (1945), *Estudios geológicos entre Alicante y el Río Guadiana Menor*, Inst. Lucas Mallada C.S.I.C., 719 páginas.
- \* FALLOT, P. (1948), *Les Cordillères Bétiques*, Est. Geol., n.º 8, pp. 83-172.
- FALLOT, P.; FAURE-MURET, A., y FONTBOTE, J. M. (1960), *Observaciones geológicas sobre el macizo del Mencil y sus alrededores (Granada)*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, n.º 60, pp. 3-72.
- FALLOT, P., y DARDER, B. (1925), *Observaciones geológicas en la región central de la Isla de Mallorca*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV, pp. 488-489.
- FALLOT, P., y SOLE, L. (1956), *Sur la géologie du Jabalcón (Prov. de Grenade, Espagne)*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 242, pp. 1930-1933.
- FALLOT, P., y SOLE, L. (1957), *Observaciones geológicas sobre el Jabalcón (Prov. de Granada)*, Mem. Inst. Geol. de Barcelona, t. XVI, pp. 7-18.

- FELGUEROSO, C., y COMA, J. E. (1962), *Nota sobre el subbético de la provincia de Córdoba*, Not. Com. Inst. Geol. Min. de España, n.º 65, pp. 107-110.
- FELGUEROSO, C., y COMA, J. E. (1964 a), *Existencia de afloramientos cretáceos en la Hoja de Castro del Río y localización de un yacimiento fosilífero del Titónico en la Hoja de Porcuna (Prov. de Córdoba y Jaén)*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, n.º 76, pp. 5-12.
- FELGUEROSO, C., y COMA, J. E. (1964 b), *Estudio geológico de la zona sur de la provincia de Córdoba*, Bol. Inst. Geol. Min., España, t. LXXV, pp. 111-209.
- FERNEX, F. (1962), *Remarques sur la tectonique du Bétique de Málaga oriental de Lorca-Vélez-Rubio (Espagne méridionale)*, Archives des Sciences Genève, t. 15, n.º 2, pp. 333-361.
- FERNEX, F. (1968), *Tectonique et Paléogéographie du Bétique et Pénibétique orientaux. Transversale de La Peca-Lorca-Aguilas (Cordillères Bétiques)*. Tesis. Univ. París. (Inédita).
- FONTBOTE, J. M. (1966), *Las Cordilleras Béticas in Mapa Geológico de España y Portugal*, Edit. Paraninfo, Madrid.
- FONTBOTE, J. M. (1970 a), *Sobre la historia preorogénica de las Cordilleras Béticas*, Cuad. Geol., Granada, t. 1, n.º 1, pp. 71-78.
- FONTBOTE, J. M. (1970 b), *Mapa geológico y Memoria explicativa de la Hoja 4-11 (Morón de la Frontera) del Mapa 1:200.000; síntesis de trabajos existentes*, I.G.M.E. (in litt).
- FONTBOTE, J. M. (1970 c), *Mapa geológico y Memoria explicativa de la Hoja 4-12 (Algeciras) del Mapa 1:200.000; síntesis de trabajos existentes*, I.G.M.E. (in litt).
- FONTBOTE, J. M., y GARCÍA-DUEÑAS, V. (1968), *Essai de systematisation des unités subbétiques alloctones dans le tiers central des chaînes bétiques*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 266, pp. 186-189.
- FONTBOTE, J. M., y QUINTERO, I. (1960), *Lavas almohadilladas (pillow-lavas) en los afloramientos volcánicos de la transversal Iznalloz-Jaén (Cordillera Subbética)*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, t. 60, pp. 85-90.
- FOUCAULT, A. (1960), *Sur le Tithonique et le Crétacé inférieur dans la région de Huescar (Prov. de Grenade, Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. II, pp. 227-229.
- FOUCAULT, A. (1960-62), *Problèmes paléogéographiques et tectoniques dans le Prébétique et le Subbétique sur la transversal de la Sierra Sagra (Prov. de Grenade, Espagne)*. Livre à la Mem. Prof. Fallot. S.G.F., t. I, pp. 175-182.
- FOUCAULT, A. (1962), *L'unité du Rio Guardal (Prov. de Grenade, Espagne) et les liaisons entre le Prébétique et Subbétique*, B.S.G.F., serie 7, t. IV, pp. 446-452.
- FOUCAULT, A. (1964), *Sur les rapports entre les zones prébétiques et subbétiques entre Cazorra (Prov. de Jaén) et Huescar (Prov. de Grenade)*, Geol. Mij., t. 43, pp. 268-272.
- FOUCAULT, A. (1965), *Les rapports entre le Subbétique et le Prébétique dans la partie centrale de la province de Jaén (Espagne méridionale)*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 260, pp. 4354-4357.
- FOURCADE, E. (1966 a), *Sur le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur de l'anticlinal de las Puntillas (Prov. Murcie, Espagne)*, C. R. Somm. S. G. F., t. II, pp. 61-63.
- FOURCADE, E. (1966 b), *Note préliminaire sur l'évolution de quelques faciès du Jurassique supérieur de l'Est de la Prov. d'Albacete (Espagne)*, C. R. Somm. S. G. F., t. V, p. 182.
- FOURCADE, E. (1967), *Sur la présence de faciès saumâtres dans le Jurassique supérieur de la région d'Almansa-Bonete (Espagne, Prov. d'Albacete)*, C. R. Somm. S. G. F., t. 1, p. 15.
- FOURCADE, E. (1968), *Nouvelles données sur le Jurassique et le Crétacé du Carocho (Prov. de Valence, Espagne)*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 266, pp. 857-860.
- \* FOURCADE, E. (1970), *Le Jurassique et le Crétacé aux confins des Chaînes Bétiques et Ibériques (Sud-Est de l'Espagne)*. Thèse. Univ. París. (Inédita).
- GARCÍA-DUEÑAS, V. (1966), *Individualización de las diversas unidades aloctonas en la Zona Subbética (transversal de Granada)*, Acta Geol. Hisp., t. I, n.º 3, pp. 11-14.

- \* GARCÍA-DUEÑAS, C. (1967 a), *Unidades paleogeográficas en el sector central de la Zona Subbética*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, t. 101-102, pp. 73-100.
- GARCÍA-DUEÑAS, V. (1967 b), *La Zona Subbética al Norte de Granada*. Tesis. Univ. de Granada. (Inédita).
- GARCÍA-DUEÑAS, V. (1969 a), *Les unités allochtones de la Zone Subbétique dans la transversale de Grenade (Cordillères Bétiques, Espagne)*, Rev. Géog. Phys. Geol. Dyn., t. XI, pp. 211-222.
- GARCÍA-DUEÑAS, V. (1969 b), *Consideraciones sobre las series del Subbético interno que rodean la Depresión de Granada (Zona Subbética)*, Acta Geol. Hisp., t. IV, n.º 1, pp. 9-13.
- GARCÍA-DUEÑAS, V. (1970), *Mapa geológico y memoria explicativa de la Hoja 5-10 (Jaén) del Mapa 1:200.000; síntesis de trabajos existentes* (revisado J. M. Fontboté), I.G.M.E. (in litt).
- GARCÍA-DUEÑAS, V., y GONZÁLEZ-DONOSO, J. M. (1970), *Mapa y memoria explicativa de la Hoja 1009 (Granada) del Mapa geológico nacional a escala 1:50.000*, I.G.M.E.
- GARCÍA-DUEÑAS, V.; GONZÁLEZ-DONOSO, J. M.; LINARES, A., y RIVAS, P. (1970), *Contribución al estudio bioestratigráfico del liásico del Zegrí (Zona Subbética, Prov. de Granada)*, Cuad. Geol., Granada, t. 1, n.º 1, pp. 11-16.
- GARCÍA-DUEÑAS, V.; LINARES, A., y MOUTERDE, R. (1967), *Datos estratigráficos sobre la serie mesozoica del río de las Juntas (Moniullana, Zona Subbética, Granada)*, Acta Geol. Hisp., t. II, n.º 3, pp. 65-69.
- GARCÍA-DUEÑAS, V.; NAVARRO-VILA, F., y RIVAS, P. (1970), *Estudio geológico de Puerto-López (Granada, Zona Subbética)*, Acta Geol. Hisp., t. V, n.º 3, pp. 82-87.
- GARCÍA-MONDEJAR, J. (1970), *Estudio geológico-regional de los alrededores de Castril de la Peña (Granada)*. Tesis de Licenciatura. Dpto. Estratigrafía. Univ. Granada. (Inédita).
- GEEL, T. (1966), *Biostratigraphy of Upper Jurassic and Cretaceous sediments near Caravaca (SE. Spain) with special emphasis on Tintinnia and Nannoconus*, Geol. Mij., t. 45, pp. 375-385.
- GERARD, Ch. (1932), *Sur la faune liasique de la Sierra Sagra dans la zone subbétique (Espagne meridionale)*, C. R. Ac. Sc. de Paris, t. 167, pp. 727.
- GEYER, O. F. (1967), *Zur faziellen Entwicklung des subbtischen Juras in Südpain*, Geol. Rundsch, t. 56, pp. 973-992.
- GÓMEZ-LLEUCA, F. (1926), *Yacimiento Titónico de «El Manzanil»*, XIV Cong. Geol. Int., Guía A-5, pp. 75-86.
- GONZÁLEZ-DONOSO, J. M., y VERA, J. A. (1969), *Mapa y Memoria explicativa de la Hoja 1025 (Loja) del Mapa geológico nacional a escala 1:50.000*, I.G.M.E.
- HERMITE, H. (1879), *Etudes géologiques sur les Iles Baléares*, Edit. Savy, París.
- HOEPPENER, R.; HOPPE, P.; DÜRR, St., y MOLLAT, H. (1964), *Ein querschnitt durch die Betsischen Kordilleren dei Ronda (SW Spanien)*, Geol. Mijnb., t. 43, pp. 282-298.
- HOEPPENER, R., y KOCKEL, Fr. (1959), *Lias vor und in den Rondaiden (Südspanien)*, N. Jb. Geol. Paläont. Mh., n.º 9, pp. 417-424.
- \* HOPPE, P. (1968), *Stratigraphie und Tektonik der Berge um Grazalema (SW-Spanien)*, Geol. Jb., t. 86, pp. 267-338. (Tesis).
- I. G. M. E., Hojas del Mapa Geológico a escala 1:50.000, n.ºs 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 841, 843, 844, 845, 846, 848, 869, 871, 872, 890, 891, 892, 893, 912, 913, 914, 932, 933, 934, 935, 944, 945, 946, 954, 955, 956, 967, 976, 977, 978, 989, 1008, 1025.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1903), *De la existencia del Lias superior, del Titónico y del infracretáceo en la región NO. de la Prov. de Murcia*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. III, pp. 294-301.

- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1912), *Noticias acerca del yacimiento fosilífero liásico en la provincia de Alicante*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XII, n.º 8, pp. 451-456.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1915), *Noticias acerca del encuentro de varios yacimientos liásicos y oolíticos en la provincia de Alicante*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV, pp. 437-441.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1917 a), *Geología y Paleontología de Alicante*, Trab. Museo Nac. Cien. Nat., serie Geología, n.º 21, pp. 5-137.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1917 b), *Encuentro de una pequeña mancha de liásico medio al SO. de Caravaca*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVII, pp. 422-425.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1920), *Noticias acerca del encuentro de numerosos yacimientos del Liásico alpino en el SE. de España*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XX, pp. 226-236.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1922), *Noticia acerca de algunos fósiles titónicos de la Sierra de Mojante (Murcia)*, Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXII, pp. 299-302.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1923), *Indicación de algunos yacimientos liásicos al N. y NO. de la provincia de Murcia*, Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIII, pp. 73-76.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1926), *El Lias medio alpino del SE. de España*, XIV Con. Geol. Int. C. R., t. II, pp. 625-636.
- KILIAN, W. (1886), *Sur les terrains jurassiques et crétacés des provinces de Grenade et de Málaga*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 102, pp. 186.
- KILIAN, W. (1889), I. *Le gisement tithonique de Fuente de los Frailes (près de Cabra)*. II. *Etudes paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires d'Andalousie*, in *Mission d'Andalousie*, Mem. Ac. Sc., Paris, t. XXX, pp. 581-715.
- \* KOCKEL, F. (1964), *Die Geologie des Gebietes Zwischen dem Río Guadalhorce und dem Plateau von Ronda (Südspanien)*. Tesis. Geol. Jb., t. 81, pp. 413-480.
- LAMOLDA, M. A. (1970), *Estudio geológico de la Sierra de Gaena y Cerro de Jarcas*. Tesis de Licenciatura. Dpto. Paleontología. Univ. Granada. (Inédito).
- LINARES, A., y MOUTERDE, R. (1960-62), *Observations sur le Lias de Sierra Elvira (Prov. de Grenade, Espagne)*. Livre a la Mem. Prof Fallot, S.G.F., t. I, pp. 185-188.
- LINARES, A., y VERA, J. A. (1965), *Precisiones estratigráficas sobre la serie mesozoica de Sierra Gorda. Cordilleras Béticas*, Est. Geol., t. XXII, n.ºs 1-2, pp. 65-69.
- LÓPEZ-GARRIDO, A. C. (1969), *Primeros datos sobre la estratigrafía de la región Chiclana de Segura-Río Madera (Zona Prebética, Prov. de Jaén)*, Acta Geol. Hisp. t. IV, n.º 4, pp. 84-90.
- LÓPEZ-GARRIDO, A. C., y JEREZ, F. (1970), *La serie estratigráfica de Navalperal. Serie tipo del Mesozoico Prebético en la región de Orcera-Siles (Prov. de Jaén)*, Acta Geol. Hisp. (in litt).
- LÓPEZ-GARRIDO, A. C., y OROZCO, M. (1970), *Estudio estratigráfico del sector centro-oriental de Sierra Arana (Cordilleras Béticas)*, Acta Geol. Hisp., t. V, n.º 1, pp. 4-7.
- LÓPEZ-PEÑA, M. (1970), *Estudio geológico del Sector de Archidona (Málaga)*. Tesis de Licenciatura. Dpto. de Geotectónica y Geomorfología. Univ. de Granada. (Inédito).
- MAC GILLAVRY, H. J. (1964), *Speculation based upon a comparison of the stratigraphies of the different tectonic units between Vélez-Rubio and Moratalla*, Geol. Mijp, n.º 43, pp. 299-309.
- MAC GILLAVRY, H. J.; GEEL, T. ROEP, Th. B., y SOEDINO, H. (1963), *Further notes on the geology of the Betic of Málaga, the Subbetic, and the zone between these two units, on the region of Vélez-Rubio (Southern Spain)*, Geol. Rudsch, t. 53, pp. 233-256.
- MAGNÉ, J.; PEYRÉ, Y.; VALLE, M. del, y VERA, J. A. (1969), *La serie estratigráfica del Gallo-Vilo (Prov. de Málaga, España)*, Acta Geol. Hisp., t. IV, n.º 3, pp. 67-71.
- MALLADA, L. (1902), *Explicación del Mapa Geológico de España*. Sistemas Permiano, Triásico, Liásico y Jurásico. Mén. Com. Mapa Geol. España, t. IV.

- MARTÍN, A., y TRIGUEROS, E. (1955), *Estudio geológico de la Sierra de Ricote*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, t. 37, pp. 133-167.
- MOUSTERDE, R., y LINARES, A. (1960), *Nuevo yacimiento fosilífero del Lias superior de Iznalloz (Prov. de Granada, Cordillera Subbética)*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, n.º 58, pp. 101-104.
- NAVARRO, A.; TRIGUEROS, E.; VILLALÓN, C., y RÍOS, J. M. (1960-62), *Derniers progrès dans la connaissance de l'extrémité Nord-Est des chaînes subbétiques (Région d'Aliea-Benisa. Prov. d'Alicante, Espagne)*. Livre à la Mem. Prof. Fallot, S.G.F., t. I, pp. 143-153.
- NICKLÉS, R. (1891), *Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et du Sud de la province de Valence (Espagne)*. Tesis Univ. París. Serie A, n.ºs 168 y 734, 214 páginas.
- NICKLÉS, R. (1902), *Sur les terrains secondaires des provinces de Murcie, Almería et Alicante*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 122, pp. 550.
- NOLAN, H. (1893), *Sur les terrains triasiques et jurasiques des Iles Baléares*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 117, pp. 821.
- NOLAN, H. (1895), *Sur le Jurassique et le Crétacé des Iles Baléares*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 120, pp. 1360.
- PAQUET, J. (1962 a), *Observaciones geológicas en la Loma de la Solana (Sur de Ceheguin, prov. de Murcia)*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, t. 67, pp. 147-158.
- PAQUET, J. (1962 b), *Les différents unités de la Sierra de l'España (prov. de Murcia, Espagne)*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 255, pp. 2995-2997.
- PAQUET, J. (1963 a), *Observations sur le subbétique au Sud de Calasparra (prov. de Murcie, Espagne)*, B.S.G.F., serie 7, t. V, pp. 1035-1040.
- PAQUET, J. (1963 b), *Subdivisions principales du Prébétique et du Subbétique au Sud-Est de Caravaca (Prov. de Murcie, Espagne)*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 256, pp. 458-460.
- \* PAQUET, J. (1967), *Etude géologique de l'Ouest de la province de Murcie (Espagne)*, Thèse, Univ. Lille. (Publicada en Mem. S.G.F., t. XLVIII, n.º 111, pp. 1-270.
- PAVLOVITCH, M. (1925), *Sur un nouveau gisement de Domérien de la zone subbétique et sur la présence du Pliensbachien dans la zone de Vélez-Rubio*, B.S.G.F., t. XXIX, pp. 281-284.
- PERCONIG, E. (1968), *Microfacies of the Triassic and Jurassic sediments of Spain*, E. J. Brill Leiden, p. I-XV, pp. 1-63, 123 láminas.
- PETIT, Ph. (1964), *Etude géologique de la région d'Almansa (Prov. d'Albacete, Espagne)*, Univ. Dijon. (Inédita).
- PEYRE, Y. (1959), *Etude sur les organismes du Jurassique présentant en section taillé l'aspect de filaments*, Rev. Microp., t. II, pp. 80-87.
- PEYRE, Y. (1960), *La «série du Pedroso», série-type d'une zone paléogéographique nouvelle dans le Jurassique des Cordillères Bétiques*, C. R. Ac. Sc. de París, t. 251, pp. 1883-1885.
- PEYRE, Y. (1962), *El «Subbético con jurásico» margoso o «Subbético meridional» como unidad paleogeográfica y tectónica de las Cordilleras Béticas*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, t. 67, pp. 133-144.
- PEYRE, Y. (1960-62), *État actuel des nos connaissances sur la structure des Cordillères Bétiques sur la transversal de Málaga. Faits nouveaux, problèmes et hypothèses*. Livre à la Mem. Prof. Fallot, S.G.F., t. 1, pp. 199-208.
- PEYRE, Y. (1969), *Présentation de deux coupes tectoniques d'emsemble dans les Cordillères Bétiques au Nord de Málaga (Andalousie)*, C. R. Somm. S. G. F., n.º 2, pp. 38-39.
- PEYRE, N. e Y. (1960), *Observaciones geológicas sobre Sierra Espuña (Murcia)*, Not. Com. Inst. Geol. Min., España, n.º 59, pp. 3-32.
- POLVECHE, J. (1963), *Les extrusions de la région de Busot et le problème de la limite entre Prébétique et Subbétique dans la région d'Alicante (Espagne)*, Rev. Géog. Phys. Geol. Dyn., t. II, n.º 5, pp. 203-210.

- RANGHEARD, Y. (1962), *Sur des gisements fossilifères de l'Oxfordien supérieur du Sud de l'île d'Ibiza (Baléares)*, C. R. Somm. S.G. F., n.º 2, pp. 43.
- RANGHEARD, Y. (1964), *Sur le jurassique supérieur de l'extrémité sud d'Ibiza (Baléares)*, Ann. Sc., Univ. Besançon, 2.<sup>a</sup> serie, n.º 19, pp. 25-51.
- \* RANGHEARD, Y. (1969), *Etude géologique des Iles d'Ibiza et Formentera (Baléares)*. Thèse Fac. Sc. de Besançon. (Inédita).
- RIVAS, P. (1969), *Estudio geológico de la región de Carcabuey*. Tesis de Licenciatura. Dpto. Paleontología. Univ. Granada. (Inédita).
- VAN VEEN, G. W. (1966), *Note on a Jurassic-Cretaceous section in the Subbetic of Carvaca (Prov. Murcia, Spain)*, Geol. Mij., t. 45, pp. 391-397.
- \* VAN VEEN, G. W. (1969), *Geological investigations in the region of Caravaca. South-Eastern Spain*. Tesis Univ. Amsterdam, 143 páginas.
- VERA, J. A. (1964), *Nuevos datos estratigráficos sobre la región de Montefrío (Zona Subbética)*, Est. Geol., t. XX, pp. 221-227.
- VERA, J. A. (1966 a), *La unidad Parapanda-Hacho de Loja. Su individualidad estratigráfica y tectónica dentro de la Zona Subbética*, Acta Geol. Hisp., t. 1, n.º 1, pp. 3-6.
- \* VERA, J. A. (1966 b), *Estudio geológico de la Zona Subbética en la transversal de Loja y sectores adyacentes*. Tesis Univ. Granada. Mem. Inst. Geol. Min., España, t. LXXII, 192 páginas.
- VERA, J. A. (1969), *Mapa y Memoria explicativa de la Hoja 1008 (Montefrío) del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000*, I.G.M.E.
- VERA, J. A. (1970), *Mapa geológico y Memoria explicativa de la Hoja 6-10 (Baza) del Mapa 1:200.000, síntesis de trabajos existentes*. (Revisado J. M. Fontboté), I.G.M.E. (in litt.).
- VERA, J. A., y LÓPEZ-GARRIDO, A. C. (1970), *Mapa y Memoria explicativa de la Hoja 6-7 (Villacarrillo) del Mapa 1:200.000; síntesis de trabajos existentes*. (Revisado J. M. Fontboté), I.G.M.E. (in litt.).
- VILLANUEVA, R. (1970), *Estudio geológico de la Sierra de Orce*. Tesis de Licenciatura. Depto. Geotectónica y Geomorfología. Univ. Granada. (Inédito).

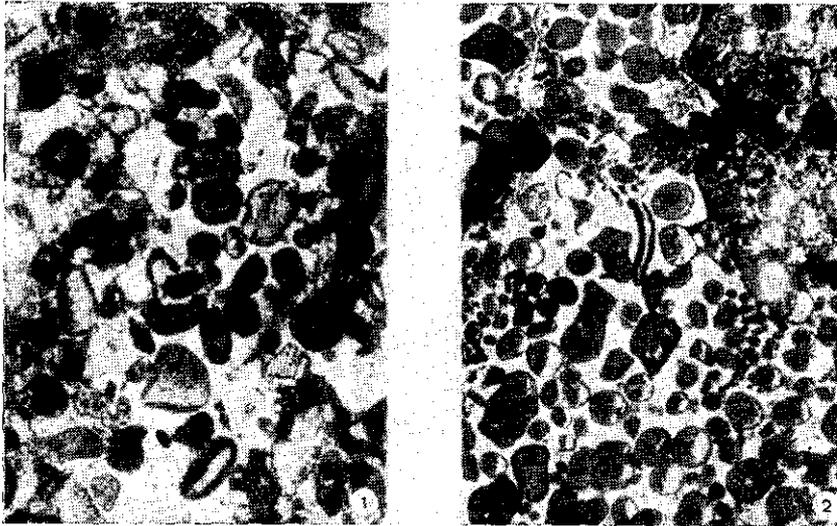
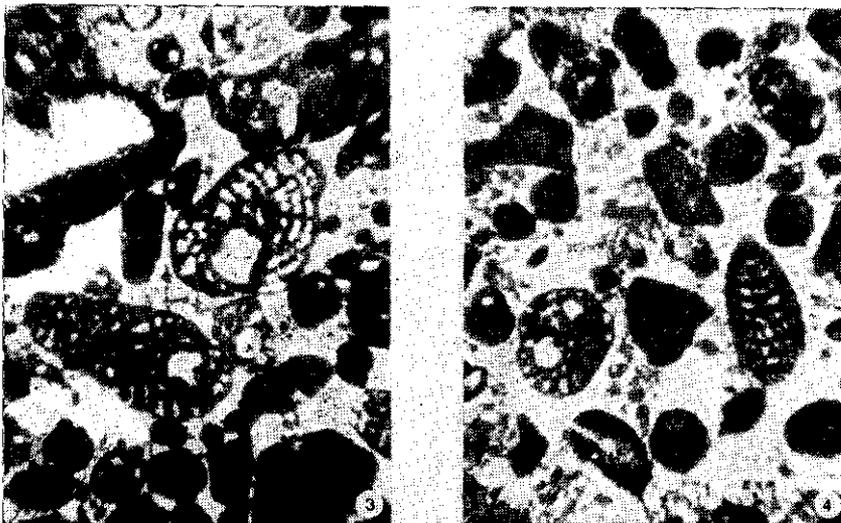


Fig. 1.—Intraesparita con restos de Equinodermos y Gasterópodos. Lias inferior. Sierra Elyira.

Fig. 2.—Intraesparita con raros Lituolidae y Aeolisaccus? Lias inferior. La Coronilla (Castillo de Locubin).



Figs. 3 y 4.—Intrabioesparita con Orbitopsella sp., Haurania sp. gr. H. deserta, otros Lituolidae (Ammobaculites, etc.), Ataxophragmiidae, Textulariidae y fragmentos de Braquiópodos. Lias medio. Macizo del Mencil.



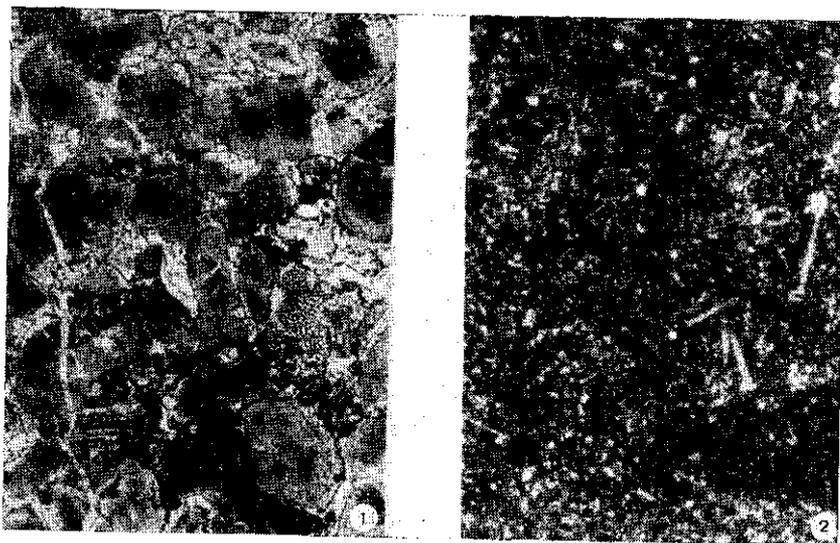


Fig. 1.—Caliza de Crinoides, Pliensbaquiense. Montejícar.

Fig. 2.—Biomicrota con espículas de Espongiarios (epigenizados en calcita) y escasos Radiolarios. Lias inferior. Sierra Elvira.

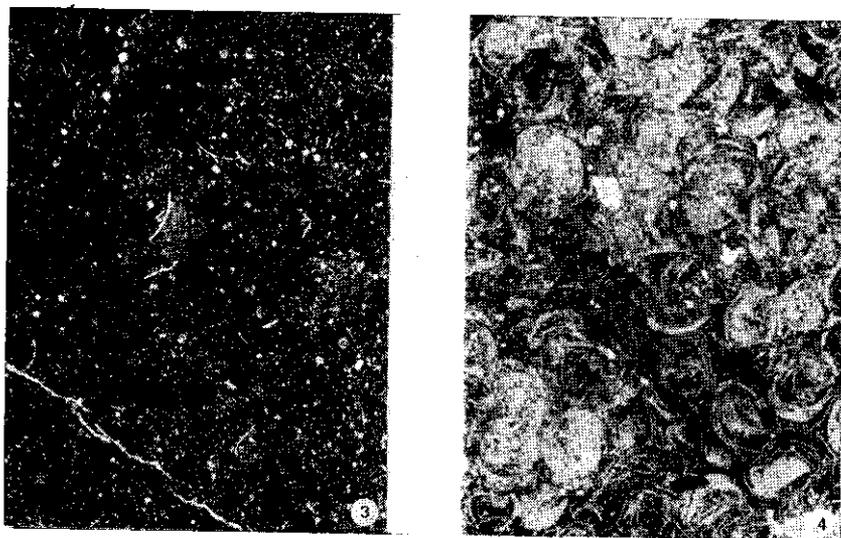


Fig. 3.—Biomicrota con Radiolarios y «Filamentos». Pliensbaquiense. Sierra Elvira.

Fig. 4.—Biomicrota con «Filamentos» en parte recristalizados. Toarcense superior (fácies «Ammonítico rosso»). Iznalloz.



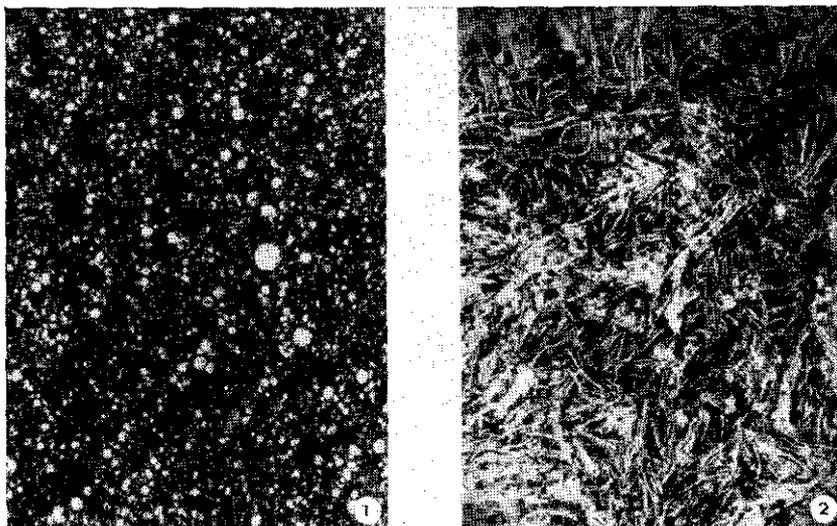


Fig. 1.—Biomicrota con Radiolarios y raras espículas de Espongiarios. Dogger (fácies radiolarítica). Sierra Elvira.

Fig. 2.—Biomicrota con «Filamentos» y escasos Foraminíferos mal conservados. Batonense (fácies de calizas nodulosas). Sierra Gorda.

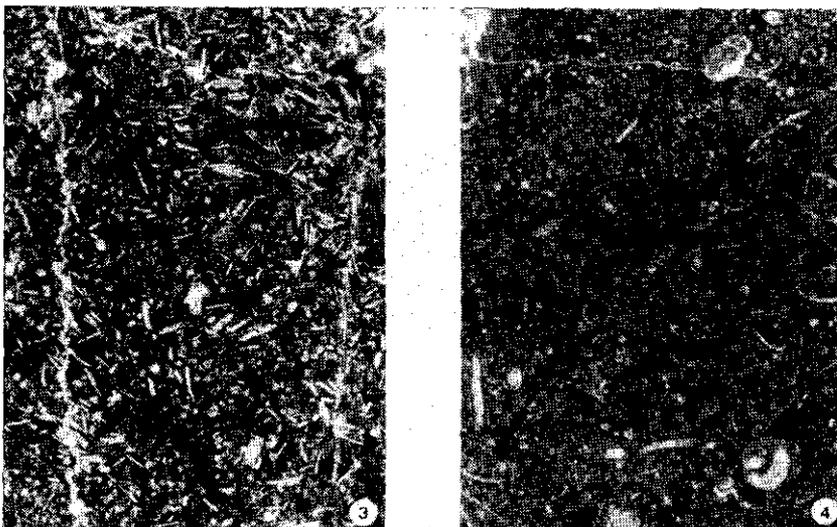


Fig. 3.—Biomicrota con abundantes «Protoglobigerina» y «Filamentos»; en asociación, Ostrácodos, Nodosariidae, Radiolarios, Equinodermos y espículas de Espongiarios. Oxfordense (fácies de calizas nodulosas). Sierra Gorda.

Fig. 4.—Biomicrota con abundantes «Protoglobigerina», embriones de Ammonites, Ostrácodos, Nodosariidae y escasos «Filamentos», Oxfordense (fácies de calizas nodulosas). Sierra Gorda.



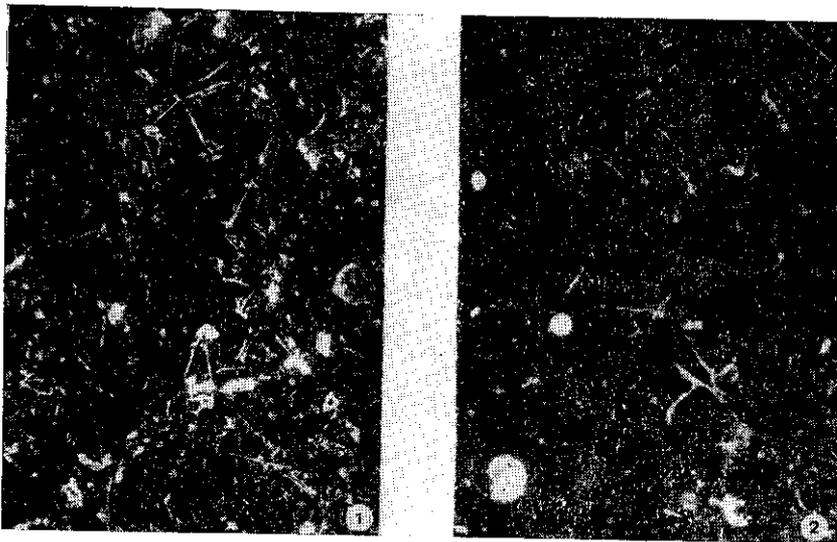


Fig. 1.—*Biomicrita* con abundantes *Saccocoma*, *Kimmeridgense*. Alta Coloma (Campillo de Arenas).

Fig. 2.—*Biomicrita* con *Saccocoma*, *Radiolarios*, embriones de *Ammonites*, *Globochaetes* y *Aptychus* (fuera del campo fotografiado). *Kimmeridgense* (fácies de calizas nodulosas). Sierra Gorda.



Fig. 3.—*Microbrecha* de *Aptychus*, con abundantes *Tintínidos*. *Radiolarios* en un intraclasto (ángulo superior izquierdo de la fotografía). *Titónico*. Cortijo de Antonio (Puerto del Zegrí).

Fig. 4.—*Biomicrita* con abundantes *Tintínidos* y escasos *Radiolarios*, *Aptychus*, *Globochaetes* y *Stomiosphaera*. *Titónico* (fácies de calizas nodulosas). Sierra Gorda.