

LA SERIE LIASICA DE SIERRA PELADA (ZONA SUBBETICA,  
N. de GRANADA)

J. M. GONZÁLEZ-DONOSO \*, P. RIVAS \* y J. A. VERA \*\*

RESUMEN:

La serie de Sierra Pelada corresponde a la Zona Subbética. En la presente nota se hace un estudio estratigráfico detallado del Lias de la misma.

Se abordan los aspectos bioestratigráficos, en especial con estudio de microfácies y de Ammonites, y a partir de ellos se obtienen conclusiones tanto paleoecológicas y cronoestratigráficas. Se establecen las zonas mediante Ammonites.

Los aspectos litoestratigráficos son igualmente abordados para reconstruir las características físico-químicas del ambiente sedimentario. Dado que se trata de materiales carbonatados, el estudio petrológico de las calizas y margocalizas es el que permite obtener mejores resultados.

Con el conjunto de los datos se deducen las características de la cuenca marina en que se depositó la serie liásica.

En el Lias inferior el régimen es de aguas agitadas y poco profundas, como demuestran su facies de *intraesparitas* e *intraesparruditas*, con algas y *Lituoliidae*.

A partir del Pliensbaquiense inferior? la profundidad aumenta paulatinamente; inicialmente se trata de una facies de calizas con Crinoides y cemento fino; en la parte superior (Domerense superior-Toarcense basal) se trata de micritas, margocalizas y margas con Ammonites y Radiolarios. En el Toarcense medio-superior, el régimen corresponde a un depósito de calizas nodulosas (facies ammonítico rosso), depositando en un bajo fondo (*haut fond*). Se pierde este régimen en el Lias terminal, donde el depósito de nuevo es de micritas con Radiolarios.

RÉSUMÉ:

La serie de Sierra Pelada correspond à la zône subbétique. Nous faisons ici l'étude stratigraphique détaillée du Lias de cette série.

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

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

Nous avons abordé l'aspect biostratigraphique et spécialement l'étude des microfaciès et des ammonites à partir desquels ont été obtenues des conclusions paléocologiques et chronostratigraphiques. Les ammonites nous ont permis d'établir des zones.

L'aspect lithostratigraphique a aussi été abordé afin de déterminer les caractéristiques physico-chimiques de l'aire de sédimentation.

Dans le domaine des matériaux carbonatés, c'est l'étude pétrographique des calcaires et marno-calcaires qui fournit les meilleurs résultats.

Nous en avons déduit les caractéristiques du bassin marin dans lequel la sédimentation liasique s'est effectuée. Les eaux étaient turbulentes et peu profondes au Lias inférieur comme le démontrent les faciès d'intrasparites et d'intraesparruditas avec des algues et Lituolidae.

Dès le début du Pliensbachien la profondeur augmenta et un faciès de calcaire à Crinoïdes et ciment fin se dépose. Plus tard (Domerien supérieur, Toarcien inférieur) se déposent des micrites, des marno-calcaires et des marnes à ammonites et radiolaires. Au Toarcien moyen supérieur se déposent des calcaires noduleux (faciès «Ammonítico-Rosso») sur un haut fond. Ce régime disparaît au Lias supérieur où se déposent à nouveau des micrites à radiolaires.

#### ABSTRACT:

The Sierra Pelada serie belongs to Subbetic Zone. This note is a detailed stratigraphical study of its Lias.

Biostratigraphical aspects are treated, specially by means of microfacies and Ammonites studies; starting from this studies, some palaeoecological and biostratigraphical conclusions are stated. Ammonites zones are established.

Lithostratigraphical aspects are also treated in search of reconstruction of the physico-chemical characteristics of sedimentary environment. Since deposits are carbonates, petrological studies of limestones and marly-limestones brings the best results.

We deduce the characteristics of marine basin into which the Lias was deposited from this set of data.

During Lower Pliensbachian (?) deposits increase slowly; initially there are a limestone facies with Crinoides and fine cement; in the upper part (Upper Domerian - Basal Toarcian) there are micrites, marly-limestones and marls with Radiolaries and Ammonites. During Middle - Upper Toarcian, regime is of nodular limestone deposits («ammonítico rosso» facies) deposited on an «haut-fond». This regime is lost during Uppermost Lias, where micrites with Radiolaires are deposited again.

#### ZUSAMMENFASSUNG:

Die Sierra Pelada gehört der subbeticischen Zone an. Vorliegende Arbeit befasst sich mit der detaillierten stratigraphischen Untersuchung der liasischen Serie der genannten Sierra Pelada.

Es werden verschiedene Fragen behandelt, insbesondere die biostratigraphische, vor allem die microfazielle und die Rolle der Ammoniten, die dann wich-

tige paläoekologische wie chronostratigraphische Schlussfolgerungen gestatten. Die Zonen werden mit Hilfe der Ammoniten bestimmt.

Die lithostratigraphischen Verhältnisse werden ebenfalls untersucht, um die physisch-chemische Umwelt der Sedimentation bestimmen zu können. Da es sich um karbonatische Materialien handelt, haben wir die Kalksteine und kalkigen Mergel petrographisch untersucht. Daraus ergeben sich die Charaktere der marinen Becken, wo sich die liasische Serie bildete.

Im unteren Lias war das Meer unruhig, bewegt und wenig tief, wie die intrasparitas, intrasparuditas, Algen und *Lituolidae* beweisen.

Seit dem unteren Pliensbachien wird das Meer tiefer. Anfänglich handelt es sich um Kalksteine mit Crinoiden und feinem Zement; dann (oberer Domerien, basal Toarcien) handelt es sich um Mikriten, Margokalken und Mergeln mit Ammoniten und Radiolarien. Während des mittleren und oberen Toarcien entstehen Knollige Kalksteine (facies Ammontico Rosso) im seichten Untergrund. Am Ende der Lias verschwindet diese Fazies zugunsten der Michiten und Radiolarien.

## INTRODUCCIÓN.

La serie de Sierra Pelada corresponde a la Zona Subbética y fue descrita anteriormente por J. A. VERA (1966). Por sus características dicho autor la considera del «Dominio Subbético Medio» (GARCÍA-DUEÑAS, 1967) o «Subbético s. stro». (J. A. VERA, 1966)

En la presente nota se hace un estudio detallado de la misma, tanto desde el punto de vista litoestratigráfico, como bioestratigráfico, que permite reconstruir las características de la cuenca sedimentaria.

El corte se ha establecido en el flanco S. del anticlinal que constituye dicha sierra. A este corte se accede fácilmente por la carretera de Illora a Montefrío, por el N. de Sierra de Parapanda. (Fig. 1)

Este estudio forma parte del plan de investigación coordinada de los Departamentos de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad de Granada, sobre el Jurásico de las Cordilleras Béticas.

## DESCRIPCIÓN DE LA SERIE.

En la serie liásica se han distinguido doce tramos de características diferentes y que se han denominado alfabéticamente desde el A (tramo inferior) al M (tramo superior).

Las potencias relativas y características fundamentales de los mismos se recopilan en la fig. 2.

Las características más notables de cada tramo son las que a continuación se describen:

*Tramo A.*—Calizas blancas de estratificación difusa. Potencia observada superior a 10 m. Textura de intrasparuditas e intrasparita; tamaño dominante de los intraclastos de 10 a 2 mm. En lámina delgada presentan (muestras 1 y 2): Algas, Foraminíferos (*Lituolidae*, *Textulariidae*, *Ataxophragmiidae*, *Trochamminidae*, *Fischerinidae*, *Nodosariidae* e *Involutinidae*), Radiolarios, Espongiarios,

Celentéreos, Braquiópodos, Gasterópodos, Equinodermos e «*Incertae sedis*» (*Aeolisaccus*), muy raramente silicificados.

*Tramo B.*—Calizas blancas estratificadas en bancos de 1 m. Potencia 6 m. Textura de intrasparitas, con fósiles; los intraclastos con tamaño dominantes de 0,3 mm. Organismos: Foraminíferos (Lituolidae, Ataxophragmiidae, Fischerinidae, Miliolidae y Nodosariidae), Radiolarios, Braquiópodos, Ostrácodos, Equinodermos e «*Incertae sedis*». Faltan las Algas.

*Tramo C.*—Calizas blancas bien estratificadas, en banco de potencia media 0,8 m. La potencia del tramo es de 17 m. Textura: como aloquímicos dominan los agregados micríticos de 0,2 mm. de tamaño medio y borde irregulares («lump» según BISSELL & CHILLINGAR, 1967). Algunos de estos «lumps» muestran envueltas concéntricas de tipo oolítico. Abundantes restos de Crinoides. Cemento de caliza de grano sobre 10 micras. Existen granos de sílice criptocristalina en un 5-10 por 100; la sílice localmente rellena grietas. En los demás casos se observan cómo algunos granos cortan, o sea, reemplazan, parte de la envoltura oolítica de los «lumps». Ello nos hace pensar que se trata de sílice llegada a la roca durante la diagénesis. Macroscópicamente presentan en la base *Zoophycus* (nivel 7) y un máximo de Crinoides en el nivel 10. Microfauna: Foraminíferos (Lituolidae, Ataxophragmiidae, Fischerinidae, Nodosariidae e Involutinidae), Braquiópodos, Ostrácodos e «*Incertae sedis*».

*Tramo D.*—Calizas grises con 6 m. de potencia. Texturalmente semejantes a las anteriores, aunque con menor abundancia de organismos. Macrofauna: Braquiópodos en el techo (nivel 16). Microfauna: Foraminíferos (Lituolidae, Textulariidae, Fischerinidae, Nodosariidae e Involutinidae), Braquiópodos y Equinodermos.

*Tramo E.*—Calizas grises en la parte inferior y de color crema en la superior. Potencia: 10 m. Textura: Caliza con «lumps», pellets y gran cantidad de restos de organismos. Cemento tamaño limo. Los «lumps» presentan frecuentemente envueltas de tipo oolítico, concéntricas. Existe sílice semejante a la del tramo C. Microfauna: Foraminíferos (Ammodiscidae, Lituolidae, Textulariidae, Fischerinidae, Miliolidae, Nodosariidae y Spirillinidae), Braquiópodos, Equinodermos e «*Incertae sedis*» (*Globochaetes*). A partir del nivel 22 hay silicificación parcial de la fauna.

*Tramo F.*—Calizas color crema, de 2 m. de potencia. Biomicritas. Macrofauna: Belemnites y Ammonites (indeterminables). Microfauna: Radiolarios, Espongiarios, Braquiópodos y Equinodermos, parcialmente silicificados.

*Tramo G.*—Calizas grises con nódulos de sílex. Potencia 8 m. Biomicritas o biopelmicritas. Microfauna: Foraminíferos, (Fischerinidae y Nodosariidae), Radiolarios, Braquiópodos, Equinodermos, Espongiarios y «Filamentos».

*Tramo H.*—Calizas margosas grises de fractura concoidea. Potencia estimada 4m.; paso progresivo hacia el tramo I. Textura: Biomicrita con pellets y biopelmicrita, a veces recrystalizadas. Microfaunas: Foraminíferos (Fischerinidae y Nodosariidae), Braquiópodos, Ostrácodos y «Filamentos».

*Tramo I.*—Alternancia rítmica de margocalizas y margas grises azuladas. Los niveles de margocalizas de potencia media de 0,2 m. y los de margas de 0,2-0,5 m. Potencia total del tramo 82 m. Macrofauna: Ammonites (*Naxensiceras*, *Lioceratoides*, *Emaciatoceras* y *Distefania*) y Belemnites. Microfauna: Foraminíferos (Lituolidae, Fischerinidae, Nodosariidae), Radiolarios, Espongiarios, Braquiópodos, Lamelibranquios, Equinodermos e «*Incertae sedis*» («Filamentos» y *Globochaetes*).

*Tramo J.*—Margas amarillentas en superficie y grises en corte fresco; ban-

cos de 10-20 cm. de margocalizas, que alternan con bancos de 1 m. de margas. Potencia del tramo: 5,5 m. Textura: micritas o biomicritas. Microfauna: Foraminíferos (*Lenticulina*), Radiolarios y escasos Ostrácodos.

*Tramo K.*—Margocalizas de fractura concoidea, con laminaciones en la parte superior. Macrofauna: Ammonites (*Hildaites*, *Murleyiceras*, *Harpoceras*, *Dactylioceras*, *Peronoceras*, *Ovaticeras*, *Harpoceratoides*, *Phylloceras* y *Eleganticeras*) y *Aptychus* (*Lamellaptychus*). Microfauna: Foraminíferos (*Nodosariidae*), Radiolarios, Ostrácodos, Ammonites, Equinodermos e «*Incertae sedis*» («*Filamentos*» y *Globochaetes*).

*Tramo L.*—De facies «ammonítico rosso», con una potencia total de 7 m. Para la descripción detallada de este tramo nos remitimos a otro trabajo presentado por uno de nosotros (P. R.) en este mismo coloquio.

*Tramo M.*—Calizas margosas blancas, localmente rojizas. Estratificación media de 30 cm.; potencia del tramo 7 m. Textura: microcristalina. Son fauna determinable.

Sobre el tramo M se encuentran los materiales del Dogger, que en este corte empiezan con margas con radiolaritas, de colores verdosos.

#### BIOESTRATIGRAFÍA.

En este capítulo se van a describir con detalle las características de los organismos de cada tramo, en especial Foraminíferos y Ammonites, que son los más abundante en conjunto. Se incluyen las determinaciones específicas de los fósiles.

*Tramo A.*—La macrofauna está ausente, mientras que los microfósiles son relativamente abundantes.

- 1) *Algas*: Son abundantes; hemos identificado Codiáceas (formas asimilables al género *Cayeuxia*), *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINIERI), fragmentos de *Palaeiodas cladus?*, secciones asimilables a *Sestrosphaera liasina* (PIA) (Lam. I, fig. 1), según la figuración de RAADOICIC, 1966, Pl. VIII<sup>1</sup>.
- 2) Foraminíferos
  - a) Lituolidae: Son relativamente abundantes las formas asimilables a los géneros *Haplophragmoides* y *Ammobaculites*; ciertas secciones (escasas) podrían corresponder a *Pseudocyclammina*.
  - b) Textulariidae: Frecuentes secciones de *Textularia* y géneros afines.
  - c) Trochamminidae: En la muestra 2.<sup>a</sup> hemos encontrado una forma (Lám. I, fig. 3) igual a las figuradas con el nombre de *Tetrataxis cónica*, EHRENBERG por REY y NOUET (1958), FARINACCI (1959) y PERCONIG (1968). El género *Tetrataxis* se caracteriza —en lo que a textura de la pared se refiere— por tener dos lechos, microgranular uno y fibroso otro. En nuestro ejemplar no se aprecia el segundo lecho, ni parece estar presente en las formas representadas por los citados autores, según se infiere de las fotografías que presentan. Creemos que esta forma podría ser un Trochamminidae con el lado dorsal muy convexo, el ventral plano y dotado de un profundo umbilicus.
  - d) Ataxophragmiidae: Bastante abundantes en algunas láminas.
  - e) Fischerinidae: Muy raros en este tramo. Hemos identificado una posible *Cyclogyra* (Lám. I, fig. 4) y otras formas con enrollamien-

<sup>1</sup> También podían corresponder a Secciones de *Braquiópodos* con concha perforada, cf. MISIK 1966, Pl. XXIX.

to irregular (Lám. I, figs. 5 y 6) parecidas a las representadas con el nombre de *Glomospira* por diversos autores (MISIK, 1966; SAMPO, 1969; RADOICIC, 1966) en niveles liásicos. Nuestros ejemplares muestran una pared caliza, criptocristalina, sin trazas de material exógeno aglutinado, como la típica de los *Miliolina*. De los géneros figurados por LOEBLICH y TAPPAN (1964) en la familia Fischerinidae, *Meandrospira* es el que más se acerca a las características de nuestra forma. En adelante y provisionalmente, los identificaremos con ese nombre, aunque haciendo constar que, bajo esta denominación incluimos, probablemente, más de un género de Fischerinidae.

- f) Nodosariidae: Las secciones de individuos de esta familia son escasas en este tramo.
- g) Involutinidae: Hemos identificado algunas secciones de *Trocholina*, parte de las cuales presentan afinidades con *T. crassa* KRISTAN (Lám. I, fig. 9), así como una sección atribuible, con reservas, al género *Involutina*.
- 3) Radiolarios: Algunos de los intraclastos incluyen secciones de estos organismos.
- 4) Fragmentos y estados larvarios de macrofósiles: Se pueden reconocer raras espículas de Espongiarios (en intraclastos siempre) y escasas secciones de Celentéreos (Antozoarios y Espongiomórfidos, cf. REY y NOUET, Pl. XIII, fig. 1), Braquiópodos y Equinodermos.
- 5) Organismos «incertae sedis». Escasas secciones de *Aeolisaccus*.

Tramo B.—La microfauna es mucho más escasa que en el tramo anterior.

- 1) Algas: No hemos localizado en nuestras láminas secciones que se les puedan atribuir.
- 2) Foraminíferos:
  - a) Lituolidae. Las formas comparables a *Haplophragmoides* y *Ammobaculites* son menos abundantes que en el tramo anterior.
  - b) Ataxophragmiidae: Siguen la tónica general del tramo, haciéndose más raros.
  - c) Fischerinidae: Sólo hemos encontrado una sección de «*Meandrospira*».
  - d) Miliolidae: Aparentemente ausentes en el tramo anterior; hemos identificado algunas secciones asimilables a esta familia (sin descartar que se trate de Fischerinidae con enrollamiento agatistego).
  - e) *Nodosariidae*: También escasos.
- 3) Fragmentos y estados larvarios de macrofósiles: Algunas secciones de Braquiópodos, Ostrácodos y Equinodermos.
- 4) Organismos «incertae sedis»: Los *Aeolisaccus* aparecen constantemente en todas las muestras, aunque siempre en poca cantidad.

Tramo C.—Lo más saliente de este tramo es la gran abundancia de Crinoides. El estrato 7 contiene abundantes *Zoophycus* («*Cancellophycus*»):

- 1) Foraminíferos:
  - a) Lituolidae: Solamente se han encontrado —y en gran cantidad— en el primer estrato del tramo; a continuación desaparecen bruscamente.
  - b) Ataxophragmiidae: Muy raros en este tramo.

- c) Fischerinidae: Escasas secciones de «*Meandrospira*» y *Cyclogyra*.
  - d) Nodosariidae: No muy abundantes, pero presentes en todas las muestras.
  - e) Involutinidae: El primer estrato del tramo contiene *Involutina liassica* (JONES) (Lám. I, fig. 8).
- 2) Fragmentos y estados larvarios de macrofósiles: Las secciones de Braquiópodos, aunque no muy abundantes, están presentes en todas las láminas. Los fragmentos de Crinoides son muy abundantes.
  - 3) Organismos «incertae sedis»: En el primer estrato hay escasos «Filamentos».

Tramo D.—Como macrofauna, citaremos la presencia de Braquiópodos en el estrato '16', muy mal conservados, hasta el punto de no poderse determinar siquiera genéricamente. La microfauna que aparece en las láminas es poco abundante, a la excepción de las secciones de tallos de Crinoides, que siguen siendo abundantísimos.

- 1) Foraminíferos:
  - a) Lituolidae: Presentes tan sólo en la muestra 14 (2.º estrato del tramo) y en pequeño número.
  - b) Textulariidae: También muy raros.
  - c) Fischerinidae: Algunas secciones de «*Meandrospira*».
  - d) Nodosariidae: Igualmente raros.
  - e) Involutinidae: *Involutina* sp. cf. *liassica* (JONES) presente tan sólo en la base del tramo.
- 2) Fragmentos y estados larvarios de macrofósiles: Crinoides muy abundantes y raros fragmentos de Braquiópodos.

Tramo E.—La microfauna es más abundante que en el tramo anterior; los Crinoides siguen siendo muy frecuentes.

- 1) Foraminíferos:
  - a) Ammodiscidae: Una sección referible a *Ammodiscooides*? (Lám. I, fig. 2) en la muestra 25.
  - b) Lituolidae: Presentes tan sólo en las muestras 21 y 22.
  - c) Textulariidae: Muy escasos.
  - d) Fischerinidae: Las formas asimilables a los géneros *Cyclogyra* y «*Meandrospira*» son relativamente frecuentes. Desde la base de este tramo aparece *Vidalina? martana* (FARINACCI), que es abundante en los niveles terminales (Lám. I, fig. 7).
  - e) Miliolidae: Muy raros.
  - f) Nodosariidae: Frecuentes.
  - g) Spirillinidae: En la muestra 20b se encontró una sección de *Turrispirilla*.
- 2) Fragmentos y estados larvarios de macrofósiles: Crinoides muy abundantes; algunas secciones de Braquiópodos.
- 3) Organismos «incertae sedis»: Globochaetes no muy abundantes; raros *Aeolisaccus* en los niveles superiores.

Tramo F.—En este tramo hay una macrofauna de Ammonites y Belemnites, relativamente abundante, pero en un estado de conservación muy deficiente y que impide llegar a determinaciones ni siquiera genéricas. En cuanto a la microfauna, no es demasiado abundante.

- 1) Foraminíferos: Están del todo ausentes.
- 2) Radiolarios: Son, por el contrario, relativamente abundantes.
- 3) Fragmentos y estados larvarios de microfósiles: Las espículas de Espongiarios son relativamente frecuentes, hay escasas secciones de Braquiópodos y algunas de Equinodermos, pero mucho menos abundantes que en el tramo anterior.

Tramo G.—La macrofauna parece estar ausente; en cuanto a microfauna, hemos observado:

- 1) Foraminíferos:
  - a) Fischerinidae: Algunas secciones de «*Meandrospira*» y *Cyclogyra*; no hay, al igual que en el tramo anterior, *Vidalina? martana* (FARINACCI).
  - b) Nodosariidae: Son, también, escasos.
- 2) Radiolarios: Son abundantes en todo el tramo, pareciendo aumentar su proporción progresivamente hacia los niveles superiores.
- 3) Fragmentos y estados larvarios de microfósiles: Las espículas de Espongiarios son menos frecuentes que en el tramo anterior. En algunas láminas hay secciones de Braquiópodos y los Equinodermos se hacen progresivamente más raros, hasta faltar en los niveles superiores.
- 4) Organismos «incertae sedis»: «Filamentos» escasos, aunque presentes en casi todos los estratos.

Tramo H.—No hemos observado macrofauna; la microfauna incluye:

- 1) Foraminíferos:
  - a) Fischerinidae: Esporádicamente, aparecen secciones de *Cyclogyra* y *Meandrospira*.
  - b) Nodosariidae: Escasos, pero presentes.
- 2) Radiolarios: En contraposición al tramo anterior, están ausentes.
- 3) Fragmentos y estados larvarios de microfósiles: Faltan también las espículas de Espongiarios. Hay escasas secciones de Braquiópodos y Ostácodos.
- 4) Organismos «incertae sedis»: Algunos «Filamentos».

Tramo I.—Este tramo presenta abundante macrofauna, concentrada en tres niveles:

a) Nivel de *Naxensiceras* (Nivel 43 del corte). No sobrepasa los 2 m. de potencia y es muy rico en fauna, monótona en lo que a géneros se refiere, puesto que un 90 por 100 de la misma está constituida por *Naxensiceras*. Se han encontrado, además, algunos *Lioceratoides* y *Pleuroceras*.

La conservación es mala y los ejemplares pequeños, por lo que las determinaciones específicas no son siempre posibles. De un total de 60 ejemplares extraídos, 20 son de *Naxensiceras decoratum* (FUCCINI); además hemos determinado:

- Naxensiceras naxense* (GEM.)
- » sp. cf. *N. naxense* (GEM.)
  - » sp. cf. *N. timaei* (GEM.)
  - » *speciosum* (FUCC.)
  - » *absimile* (FUCC.)
  - » sp. cf. *N. insertum* (FUCC.)
  - » *imitator* (FUCC.)



- » sp. cf. *N. imitator* (FUCC.)
- » sp. cf. *N. depravatum* (FUCC.)
- » sp. cf. *N. inflexum* (FUCC.)
- » sp. cf. *N. absimille* (FUCC.)
- » ? *rotator* (FUCC.)
- » *insertum* (FUCC.)
- » *depravatum* (FUCC.)
- » ? sp. gr. *N. excellens* (FUCC.)
- » *pulcherrimum* (FUCC.)

Los *Lioceratoides* no han podido determinarse específicamente, dada su mala conservación.

En cuanto a la microfauna, en este nivel se han determinado Radiolarios, espículas de Espongiarios y abundantes «Filamentos».

b) Nivel de *Emaciaticeras* (50 del corte). Es un nivel fácilmente identificable sobre el terreno, dado que, por ser sus materiales más duros, forma un pequeño resalte.

La macrofauna, aunque no abundante, está bien conservada. Se han extraído dos ejemplares de características un tanto particulares, atribuibles a *Emaciaticeras* sp. y *E. sp. gr. E. incestum* (FUCCINI) (nuestro ejemplar tiene la constelación más regular y el ombligo ligeramente mayor que el holotipo, según la figuración de FUCCINI).

La microfauna es abundante:

- 1) Foraminíferos:
  - a) Lituolidae: Formas de interior simple, del tipo *Ammobaculites*.
  - b) Fischerinidae: «*Meandrospira*».
  - c) Nodosariidae: Relativamente abundantes.
- 2) Radiolarios: Poco abundantes.
- 3) Fragmentos y formas larvares de microfósiles: Espículas de Espongiarios, fragmentos de Braquiópodos, de Lamelibranquios, de Equinodermos, estados juveniles de Ammonites.
- 4) Organismos «incertae sedis»: Algunos *Globochaetes*.

c) Nivel con *Distefania* (nivel 55 del corte). Es el techo del tramo. La fauna es abundante, pero mal conservada, hasta el punto de que no se ha podido extraer un solo ejemplar completo. Hemos determinado *Distefania* sp., *D. sp. cf. D. fabianii* (FUCCINI), *Lioceratoides* sp. aff. *L. nebrodense* (FUCCINI) y *L. sp. aff. L. lorioli* (BETTONI).

La microfauna comprende Foraminíferos («*Meandrospira*»), abundantes Radiolarios, espículas de Espongiarios y estados juveniles de Ammonites.

Tramo J.—No se ha encontrado macrofauna alguna en este tramo; en cuanto a microfauna, una muestra levigada suministró únicamente algunos Radiolarios, Foraminíferos (*Lenticulina*) en mal estado de conservación y escasos Ostrácodos también mal conservados.

Tramo K.—La macrofauna de este tramo es abundante y bien conservada, aunque en general fragmentaria (fenómenos de remoción?).

Se han recogido numerosos *Hildaites*, entre los que se pueden citar *H. borealis* y *H. sp. cf. H. borealis* (BUCKMAN), junto con otros (actualmente en estudio) de características especiales, y que en principio pueden atribuirse, de forma provisional, a *H. serpentinus* (REIN.).

Los *Harpoceras* están representados por tres ejemplares, dos de ellos atribuidos a *H. subplanatus* (OPPEL); el tercero no ha podido ser determinado específicamente.

Los Dactylioceratidae encontrados, presentan características especiales. Aparte de dos fragmentos, específicamente indeterminables, de *Dactylioceras*, hay numerosos ejemplares, en general de pequeño tamaño, de *Peronoceras* sp., *P. turriculatum* (SIMPSON) y *P. sp. gr. turriculatum* (SIMPSON). Según BUCKMAN, estas formas son los eslabones entre los géneros *Dactylioceras* y *Peronoceras* (s.l.). Sus características son primitivas, pues presentan tubérculos —que geminan costillas— muy irregularmente repartidos en el tercio superior del flanco, presentando, parte del resto de la costulación, la típica bifurcación de los *Dactylioceras*.

Además se han determinado *Phylloceras* sp., *Ovaticeras* sp., *Eleganticeras* sp., *E. sp. cf. E. pseudolegans* (BUCKMAN), *Murleyiceras* sp., *M. sp. cf. M. aptum* (BUCKMAN) y *M. aptum* (BUCKMAN).

Otras formas, por el momento no determinadas, presentan caracteres intermedios entre *Pseudolioceras* y *Murleyiceras* (*Bassaniceras*), con costulación bifurcada en el tercio superior del flanco.

La microfauna es escasa: Foraminíferos (Nodosariidae), Radiolarios, embriones de Ammonites, secciones de Ostrácodos, de Equinodermos (muy raros), «Filamentos» y *Globochaetes*.

Tramo L.—La macrofauna de Ammonites es muy abundante en este nivel y, además, está bien conservada.

- 1) Dactylioceratidae: Esta familia no tiene una representación muy abundante; casi todos los ejemplares encontrados provienen de un mismo nivel. Hemos determinado *Zugodactylites* sp. (fragmentos), *Peronoceras* sp., *P. sp. cf. P. subarmatus* (Y. y B.), *P. subarmatus* (Y y B.).
- 2) Hildoceratidae:
  - a) Harpoceratinae: *Polyplectus* sp.
  - b) Hildoceratinae: *Hildoceras* sp., *H. bifrons* (BRUG.) *H. sp. cf. H. bifrons* (BRUG.), *H. bifrons* (BRUG.), var. *involutissima* (MITZ.), *H. bifrons* (BRUG.) var. *angustisiphonata* (PRINZ.), *H. bifrons* (BRUG.) var. *graeca* (MITZ.), *H. sublevisoni* (FUCC.), *H. sublevisoni* (FUCC.) var. *raricostata* (MITZ.), *H. undicosta* (MERLA), *H. sp. cf. H. undicosta* (MERLA), *H. semipolitum* (BUCK.), *H. sp. cf. H. semipolitum* (BUCK.), *Mercaticeras* sp., *M. sp. cf. M. stafaninii* (MERLA), *M. thyrrenicum* (FUCC.), *M. sp. gr. M. thyrrenicum* (FUCC.), *M. dilatatum* (MGH.), *M. sp. cf. M. dilatatum* (MGH.).
- 3) Hammatoceratidae:
  - a) Phymatoceratinae: *Chartronia* sp., *Ch. elegans* (MERLA), *Ch. sp. cf. Ch. erbaensis* (HAUER), *Pseudomercaticeras* sp. cf. *P. rotaries* (MERLA).
  - b) Hammatoceratinae: *Hammatoceras* sp. cf. *H. porcarellaense* (MERLA), *Erycites* sp.
- 4) Phylloceratidae:
  - a) Phylloceratinae: *Phylloceras* sp.,
  - b) Calliphylloceratinae: *Calliphylloceras* sp., *C. helenae* (MITZ.), *C. nilsoni* (HEB.).
- 5) Lytoceratidae: *Lytoceras* sp. cf. *L. cornucopiae* (Y. y B.).

En cuanto a microfauna, hemos determinado Foraminíferos (*Spirillina*), Radio-

larios, secciones de Braquiópodos, de Ostrácodos, de Gasterópodos, embriones de Ammonites y escasos «Filamentos».

#### INTERPRETACIÓN SEDIMENTARIA.

A partir de la litología, textura y asociaciones de organismos de cada tramo podemos reconstruir las características de la cuenca sedimentaria, a lo largo del tiempo.

Toda la sedimentación se efectúa en medio marino, como indican la biofacies; las variaciones estriban en la mayor o menor energía del medio, en especial ligadas a cambios batimétrico debidos a una subsidencia diferencial de la cuenca geosinclinal subbética.

Inicialmente (Tramo A) el depósito de intraesparruditas e intraesparitas con Algas y abundantes Lituolidae (según la clasificación de BISSELL y CHILINGAR, 1967, calcirudita «detrital-skeletal»), corresponde a un medio marino, poco profundo, de aguas limpias y agitadas, similar al medio arrecifal (PLUMLEY et al. 1962). Por datos paleogeográficos regionales se deduce que se trata de un medio alejado de costas.

El tramo B difiere del anterior en tres hechos fundamentales: 1) Tamaño de los intraclastos de 0,2-0,3 mm. 2) Desaparición de las Algas, y 3) Reducción importante de los Lituolidae. Se trata de intraesparitas (FOLK, 1959 o calciarinita «detrital-skeletal» (BISSELL y CHILINGAR, 1967), que corresponde a un medio de aguas menos agitadas y más profundas que el tramo anterior.

Los tramos C-D-E, similares entre sí, corresponden a calizas con «lumps» (LEIGHTON y PENDEXTER, 1962) con cemento micrítico y abundantes Crinoides («encrinal micrite-lump limestone», BISSELL y CHILINGAR, 1967). Los «lumps» se forman por «apelotonamiento» de micrita mediante procesos de agregación, con corrientes débiles o intermitentes. La existencia de envueltas de textura oolítica en algunos «lumps» hacen más probable la segunda interpretación (corrientes intermitentes). En cuanto a la sílice que existe en estos tramos, ya se apuntó su origen diagenético; en cuanto a su procedencia pudiera tratarse de sílice opalina, de caparazones de organismos, dispersa en el seno de la roca durante el depósito, que se concentra en la diagénesis.

Los tramos F y G de biomicritas con Radiolarios nos indican ya un depósito en aguas en calma. En el tramo G destaca la presencia de nódulos de sílex y la desaparición de sílice en granos dispersos como en los tramos anteriores. Es un hecho muy frecuente en estas series subbéticas que los nódulos de sílex sean más abundantes en los tramos calizos más altos, e inmediatamente inferiores al cambio a tramos margosos.

Los tramos H-I-J-K corresponden a un depósito mixto de calizas y arcillas. El inferior (tramo H) es de calizas margosas; el tramo I un depósito rítmico de niveles más o menos carbonatados; el tramo J es margoso y el tramo K de margocalizas. Todos ellos corresponden a un depósito en aguas en calma con aportes detríticos finos (arcillas) y precipitación química. Las variaciones en las proporciones de ambas fracciones depende de los factores climáticos reinantes.

El tramo L, de facies «ammonítico rosso», corresponde a un depósito en un bajo fondo (*haut fond*) en el que los relieves circundantes quedan más profundos y se establece un sistema de corrientes que permite el depósito de calizas nodulosas poco potentes y con frecuentes interrupciones débiles.

El tramo M, con el que termina la serie liásica, es muy semejante a los inferiores al anterior. Se trata como en aquellos de un depósito en aguas en calma.

Comparando las características de cada tramo podemos resumir la historia sedimentaria del siguiente modo:

Desde el tramo A hasta el G tenemos una disminución progresiva de la energía de las corrientes, pasando de un medio de aguas fuertemente agitadas a uno de aguas en calma. La interpretación que creemos más correcta es la de ligarlo a un aumento de profundidad de la cuenca, debido a que la subsidencia supera el depósito en magnitud.

A partir del tramo H el depósito deja de ser totalmente carbonatado por llegar a la cuenca materiales detríticos muy finos (arcillas) bien en suspensión, bien en estado coloidal. Hay depósito mixto de estos materiales y precipitación de carbonatos, en un régimen de aguas en calma.

En el tramo L se establece un régimen de bajo fondo o umbral, por elevación de este sector de la cuenca, o, hundimiento de los circundantes. En el tramo M se pierde este régimen y se pasa al anterior.

La historia, en definitiva, es la de una serie depositada en un régimen de aumento progresivo de la subsidencia (superior al depósito) que tan sólo se rompe en el tramo L.

#### CRONOESTRATIGRAFÍA

Los tramos inferiores (A-H), como hemos visto, no presentan Ammonites clasificables. Por tanto, en función de que la mayor parte de los microorganismos presentes no tienen gran valor cronoestratigráfico, hemos de recurrir a la correlación de nuestra serie con otras de la zona Subbética que han proporcionado fauna más precisa en niveles comparables.

Tramos A-B: *Trocholina crassa* (KRISTAN) fue descrita en el Retiense y citada por CROS y NEUMANN (1964) en un posible Rético-Hettangiense y por FARINACCI (1957) en la «*calcare massiccio*» (Lias inferior). Nuestra *Trocholina* sp. cf. *T. crassa* (KRISTAN) muestra grandes similitudes con la especie de KRISTAN y podríamos pensar que, en función de ella, el tramo A es, si no Hettangiense, al menos Lias Inferior.

*Sestrosphaera liasina* (PIA), fue descrita en un posible Lias medio y citada por RADOICIC (1966) en niveles del Lias inferior-medio.

Por último, «*Tetrataxis cónica* (EHRENBERG)» ha sido citado por REY y NOUET (1968) en el Domerense medio; por FARINACCI (1959) en el Lias medio; por PERCONIG (1968) en el Batonense y por RADOICIC (1966) en el Lias inferior-medio.

En resumen, la microfauna parece indicar la presencia de un Lias inferior, lo que se refuerza por la posibilidad de que los tramos suprayacentes (C-E), tengan una edad, como veremos más adelante, Pliensbaquiense inferior.

Tramos C-E: *Involutina liassica* (JONES), según CANUTI y PIRINI (1965) se extiende por el Trias superior-Lias inferior-medio? FARINACCI y RADOICIC (1964) la citan como fósil de zona, abarcando todo el Lias; RADOICIC (1966) la cita en todo el Lias (salvo la extrema base) y en el Dogger basal.

*Vidalina? martana* (FARINACCI) fue descrita en el Lias medio (alto) de Monti Martani; REY y NOUET (1958) habían figurado ya ejemplares del Do-

merense medio, como *Vidalina* (D). RADOICIC (1966) la cita en todo el Lias y parte del Dogger y DIMITRIJEVIC *et al.* la citan en el Noriense.

No hay, por tanto, argumentos paleontológicos para precisar la edad de estos tramos, pero quizás podría pensarse en su equivalencia con la caliza de Crinoides de Sierra Elvira, datada por LINARES y MOUTERDE (1962) como Pliensbaquiense inferior, dada la existencia de Crinoides en gran cantidad, junto con Braquiópodos, en los tramos que nos ocupan.

Tramos F-G: No hay microfauna que permita datar estos niveles, siquiera aproximadamente. La macrofauna es, dado su estado de conservación, inclasificable.

Estos tramos se sitúan debajo de edad Domerense superior (ver más adelante) y reposan sobre un probable Pliensbaquiense inferior.

Volviendo de nuevo a paralelizar nuestra serie con la de Sierra Elvira, estos tramos podrían ser equivalente a la caliza de *Arieticerias* (Domerense medio) de LINARES y MOUTERDE (1962).

Tramo H: Como en los dos anteriores, no hay macro ni microfauna que permitan su datación. Según su posición y en función, además, de su litología, podría ser equivalente a la base de las margocalizas del Domerense superior de Sierra Elvira, también desprovistas de fauna (LINARES y MOUTERDE, 1962).

Tramo I: La fauna determinada en este tramo se corresponde con la descrita por FUCCINI (1920-1930) en el Domerense de Taormina.

La cronoestratigrafía establecida por este autor no es demasiado precisa, dado que trabajó sobre material, fundamentalmente, de colecciones.

Así, citó el género *Naxeniceras* (nivel 43 de nuestro corte) en todo el Domerense y parte del Toarcense y los géneros *Emaciaticerias* y *Distefania* (niveles 50 y 55) en el Domerense superior (zona de *H. boscense* de Seguenza).

Ahora bien, trabajos actuales que se llevan a cabo en la zona Subbética por uno de los autores (P. R.), permiten establecer una cronología más fina. Suponiendo que la aparición de los *Dactylioceras* coincida con el tránsito Domerense-Toarcense, los *Naxeniceras* en ningún momento llegan a la parte más alta del Domerense superior, existiendo un máximo, para estas formas, en la parte inferior. Los *Emaciaticerias* nunca se encuentran más arriba de la parte media y las *Distefania* se encuentra en todo el Domerense superior, coexistiendo, incluso con los *Dactylioceras* y *Pseudolioceras* del tránsito al Toarcense basal.

Por lo tanto, en el tramo I, tenemos representada la zona de *P. spinatum*, desde su parte más baja, siendo incluso posible que el último nivel (55) sea el tránsito al Toarcense basal.

Tramo J: Como hemos visto en la descripción paleontológica, este tramo no presenta fauna utilizable en cronoestratigrafía.

Por su posición y litología («margas amarillo limón») es posible correlacionarlo con el Toarcense basal de las series del dominio Subbético medio meridional (v. gr.: Zegrí, Monticár, etc.) que, en escasos puntos, han suministrado fauna de *Dactylioceras*.

Tramo K: La presencia de *Hildaites* sp., *H. borealis* (BUCK.), así como de un posible *Harpoceratooides*, permite precisar la edad del tramo como Toarcense Inferior (zona de *H. serpentinus*).

Según BUCKMAN, los *Peronoceras* del grupo *P. turriculatum* (SIMPSON) pertenecen al Toarcense inferior, posiblemente zona de *D. tenuicostatum* (equivalente a su vez a la zona de *D. semicelatum*), a lo que añadiremos que, en el tramo existen, efectivamente, algunos *Dactylioceras*.

Es posible, por tanto, que nuestro tramo presente condensadas las zonas de *D. semicelatum* (al menos en parte) y *H. serpentinus*.

Tramo L: Según la fauna de Ammonites nos encontramos en el Toarcense medio y algo del Toarcense superior, dada la presencia de *Hammatoceras* y *Erycites*.

Del Toarcense media, están representadas, aunque condensadas, faunas pertenecientes a las zonas de *H. bifrons* (subzonas de *H. sublevisoni*, *H. bifrons* y *H. semipolitum*) y *H. variabilis*.

Tramo M: Este tramo no contiene macrofauna y la microfauna es banal. No podemos, por tanto, datar sus materiales, si no es por medio de correlación con otras series.

Así, por ejemplo, materiales de litología similar y posición equivalente, en las series de Marino Vega (Colomera) y Cortijo de la Inquisición (Sur del Zegrí), han suministrado fauna del Toarcense superior-Aalenense (hasta la zona de *L. murchisonae*).

## CONCLUSIONES.

A partir de todo lo anteriormente expuesto se pueden obtener las siguientes conclusiones sobre la edad y las características sedimentarias de esta serie liásica, así como de su posición en el conjunto de la zona Subbética.

1. Los tramos A-B, de edad Lias inferior (pre-Pliensbaquiense inferior, probablemente) corresponden a precipitación carbonatada en un medio de depósito marino, con aguas agitadas.

2. Los tramos C-D-E, de edad posible Pliensbaquiense inferior, se depositaron en un medio marino, de aguas con corrientes débiles o intermitentes.

3. Los tramos F-G, de edad probable Domerense medio, corresponden a un depósito de calizas en aguas en calma.

4. El tramo H, de edad Domerense?, marca la llegada a la cuenca sedimentaria de aportes lutíticos, que, conjuntamente con la precipitación carbonatada, se depositan, formando calizas margosas.

5. El tramo J, de edad Domerense superior, corresponde a unas características similares, pero con una ritmicidad en el depósito de niveles más o menos ricos en carbonatos.

6. El tramo J, Toarcense basal?, marca el máximo de los aportes lutíticos, depositándose margas.

7. El tramo K, Toarcense inferior, es de nuevo margocalizo.

8. El tramo L, Toarcense medio y superior, de facies «Ammonítico Rosso», corresponde a un depósito en un umbral de la cuenca («haut fond»).

9. El tramo M, ¿Toarcense superior-Aalenense?, es de nuevo margocalizo.

10. La sedimentación corresponde a la zona Subbética, dominio subbético medio meridional (GARCÍA-DUEÑAS, 1967) y se caracteriza por la relativamente escasa potencia del Lias superior, lo que contrasta con las series equivalentes más occidentales (Series de Montefrío y Algarinejo-Sierra de Chanzas, VERA, 1966).

## BIBLIOGRAFIA

- BISSELL, H. J., y CHILINGAR, G. V. (1967), *Classification of sedimentary Carbonate rocks*, Carbonate Rocks, vol. 9A de la serie *Developments in Sedimentology*. Edit. Elsevier, pp. 87-168.
- BUCKMAN, S. (1909-30), *Yorkshire type Ammonites*, V. 1-7, London, 790 láminas.
- CANUTI, P., y PIRINI, C. (1964), *Microfossili liassici in ciottoli negli «Scisti policromi» dei Monti del Chianti*, *Paleontographia Italica*, V. LIX (XXIX3), pp. 35-52, 7 tav.
- CITA, M. B. (1965), *Jurassic, Cretaceous and Tertiary microfacies from the Southern Alps (Northern Italy)*, E. J. Brill, Leiden, pp. 1-99, 117 pl.
- CROS, P., y NEUMAN, M. (1964), *Contribution à l'étude des formations a Triasina Majzon des Dolomites Centrales*, *Rev. Micropaleontologie*, V. 7, n.º 2, pp. 125-137.
- DIMITRIJEVIC, M.; PANTIC, S.; RADOICIC, R., y STEFANOVSKA, D. (1968), *Lithostratigraphic and biostratigraphic Mesozoic columns in the Gacko-Sutjetska-Drina région*, *Zavod za Geol. i Geof. Istrazivanja*, Ser. A, n.º 26, 24 lám., pp. 35-114.
- FARINACCI, A. (1959), *La microfacies giurassiche dei Monti Martani (Umbria)*, *Univ. Studi Roma Ist. di Geol. e Pal.*, A VIII, n.º 41, pp. 3-61, 17 tav.
- FARINACCI, A. (1967), *La serie Giurassico-neocomiana di Monte Lacerone (Sabina) nuove vedute sull'interpretazione paleogeografica delle aree di facies umbro-marchigiana*, *Geol. Romana*, V. VI, pp. 412-480, 11 tav.
- FARINACCI, A., y RADOICIC, R. (1964), *Correlazione fra serie giuresi e cretacee dell'Appennino centrale e delle Dinaridi esterne*, *Ricerca Scientifica*, an. 34, ser. 2, part. II-A, vol. 7, n.º 2, pp. 269-300.
- FOLK, R. (1959), *Practical petrographic classification of limestones*, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.* V. 43, pp. 1-38.
- FOLK, R. (1962), *Spectral subdivision of limestone types*. En *Symposium sobre «Classification of Carbonate Rocks»*, *Mém. 1, Am. Ass. Petr. Geol.*, pp. 62-84.
- FUCCINI, A. (1929-30), *Fossili domeriani dei dintorni di Taormina. Parte IV*. *Paleontographia Italica*, V. XXXI, pp. 93-149, lám. V-XXI.
- GARCÍA-DUEÑAS, V. (1967), *Unidades paleogeográficas en el sector central de la Zona Subbética*, *Not. Com. Inst. Geol. Min.*, España, n.º 101-102, pp. 73-100.
- JOHNSON, J. H. (1961), *Limestone-building algae and algal limestones*, V. I-XI, pp. 1-197, 139 pl., Johson Publ. Co.
- LEIGHTON, M. W., y PENDEXTER, C. (1962), *Carbonate rock types*. En *Symposium sobre «Classification of Carbonate Rocks»*, *Mem. 1, Am. Ass. Petr. Geol.*, pp. 33-61.
- LINARES, A., y MOUTERDE, R. (1962), *Oberservations sur le Lias de la Sierra Elyira (Province Grenade, Espagne)*. Livre à la memoir. Prof. Paul Fallet, t. 1, pp. 183-188, S.G.F.
- MERLA, G. (1932), *Ammoniti giuresi dell'Appennino centrale - I Hildoceratidae*, *Paleontographia Italica*, t. XXXIII, pp. 1-54, lám. I-VIII.
- MISÍK, M. (1966), *Microfacies of the Mesozoic and Tertiary limestones of the West Carpathians*, *Slovenská Akadémia Vied*, 101 tab.
- MITZOPOULOS, M. K. (1930), *Beiträge zur cephalopoden fauna des Oberen Lias der Alta Brianza*, *Public. Academia de Atenas*, t. B', n.º 2, pp. 1-115, tab. 1, lám. I-VIII.
- MONESTIER, J. (1931), *Ammonites rares o peu connues et Ammonites nouvelles du Toarcien Moyen de la Reg. S-E del l'Aveyron*, *Memoir. Soc. Geol. de France*, V. VII (N.S.), fasc. 1, n.º 15, pp. 1-79, lám. I-XI.
- MOUTERDE, R. (1967), *Le Lias du Portugal. Vue d'ensemble et division en zones*, *Com. Serv. Geol. de Portugal*, t. 52, pp. 209-226, fig. 1.

- PERCONIG, E. (1968), *Microfacies of the Triassic and Jurassic sediments of Spain*, E. J. Bull, Leiden, p. I-XV y 1-63, pl. 123.
- PIA, J. (Trad. M. GUBLER) (1961), *Les Siphonées verticillées du Carbonifère au Cretacé*, pp. 1-275. Technip, Paris. 8 pl.
- PLUMLEY, W. J.; RISLEY, G. A.; GRAVES, R. W., y KALEY, M. E. (1962), *Energy index for limestone interpretation and classification*. En *Symposium sobre «Classification of Carbonate Rocks»*, Mem. 1, Am. Ass. Petr. Geol., pp. 85-107.
- RADOICIC, R. (1966), *Microfacies du Jurassique des Dinarides externes de la Yugoslavie*, Geol. Razprave in Porocila, 9 Knjiga, pp. 5-377, 165 lám.
- REY, M., y NOVET, G. (1958), *Microfacies de la region Prerifaine et de la Moyenne Moulouya (Maroc Septentrional)*, E. J. Brill, Leiden, pp. 1-41, 97 pl.
- SAMPO, M. (1969), *Microfacies and microfossils of the Zagros Area Southwestern Iran (from Pre-Permian to Miocene)*, E. J. Brill Leiden, p. I-X y 1-102, 105 pl.
- VERA, J. A. (1966), *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, 1969).
- ZANZUCCHI, G. (1963), *Le Ammoniti del Lias superiore (Toarciense) di Entratico in Val Cavallina (Bergamasco orientale)*, Mem. Soc. Ital. di Sc. Naturali, V. XIII, fasc. III, pp. 102-146, fig. 2, lám. XIII-XX.



FAUNAS DE SIERRA PELADA.

TR.	MACROFAUNA	MICROFOSILES
M		
L	Peronoceras, Zugodactylites, Polyplectus, Hildoceras, Mercaticeras, Chartronia, Pseudomercaticeras, Hammatoceras, Erycites.	Spirillina, Radiolarios, Braquiópodos, Ostrácodos, Gasterópodos, Ammonites, «Filamentos».
K	Hildaites, Harpoceras, Dactylioceras, Peronoceras, Ovaticeras, Eleganticeras, Murleyiceras.	Nodosariidae, Radiolarios, Ammonites, Ostrácodos, Equinodermos, «Filamentos», Globochaetes.
J		Lenticulina, Radiolarios, Ostrácodos.
I	Distefania, Emaciaticeras, Naxensiceras, Lioceratoides, Pleuroceras.	Lituolidae, «Meandrospira», Nodosariidae, Radiolarios, Espongiarios, Braquiópodos, Lamelibranquios, Equinodermos, Ammonites, «Filamentos», Globochaetes.
H		Cyclogyra, «Meandrospira», Nodosariidae, Radiolarios, Braquiópodos, Ostrácodos, «Filamentos».
G		Cyclogyra, «Meandrospira», Nodosariidae, Radiolarios, Espongiarios, Braquiópodos, Equinodermos, «Filamentos».
F	Belemnites, Ammonites	Radiolarios, Espongiarios, Braquiópodos, Equinodermos.
E		Ammodiscoides?, Lituolidae, Textulariidae, Cyclogyra, «Meandrospira», Vidalina?, Miliolidae, Nodosariidae, Turrispirillina, Crinoides, Braquiópodos, Globochaetes, Acolisaccus.
D	Braquiópodos.	Lituolidae, Textulariidae, «Meandrospira», Involutina, Nodosariidae, Braquiópodos.
C	Crinoides, Zoophycus	Lituolidae, Ataxophragmiidae, Cyclogyra, «Meandrospira», Nodosariidae, Involutina, Braquiópodos, Crinoides, «Filamentos».
B		Lituolidae, Ataxophragmiidae, «Meandrospira», Nodosariidae, Braquiópodos, Ostrácodos, Equinodermos, Acolisaccus.
A		Cayeuxia?, Thaumtoporella, Palaeodasycladus?, Sestrosphaera, Lituolidae, Textulariidae, «Petrataxis», Ataxophragmiidae, Cyclogyra, «Meandrospira», Nodosariidae, Trocholina, Radiolarios, Espongiarios, Celenteros, Braquiópodos, Equinodermos, Acolisaccus.

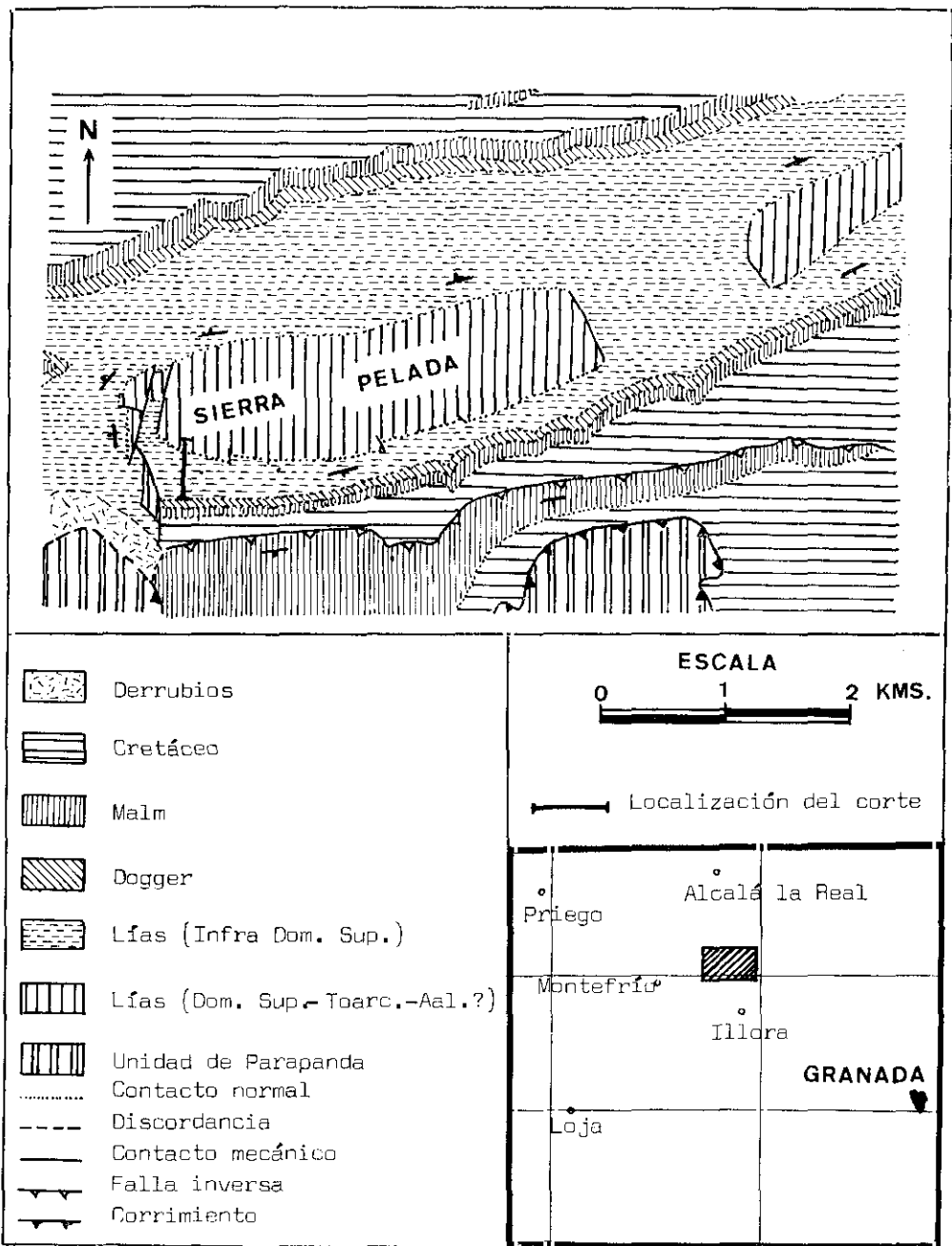


Fig. 1.—Esquema Geológico de Sierra Pelada.

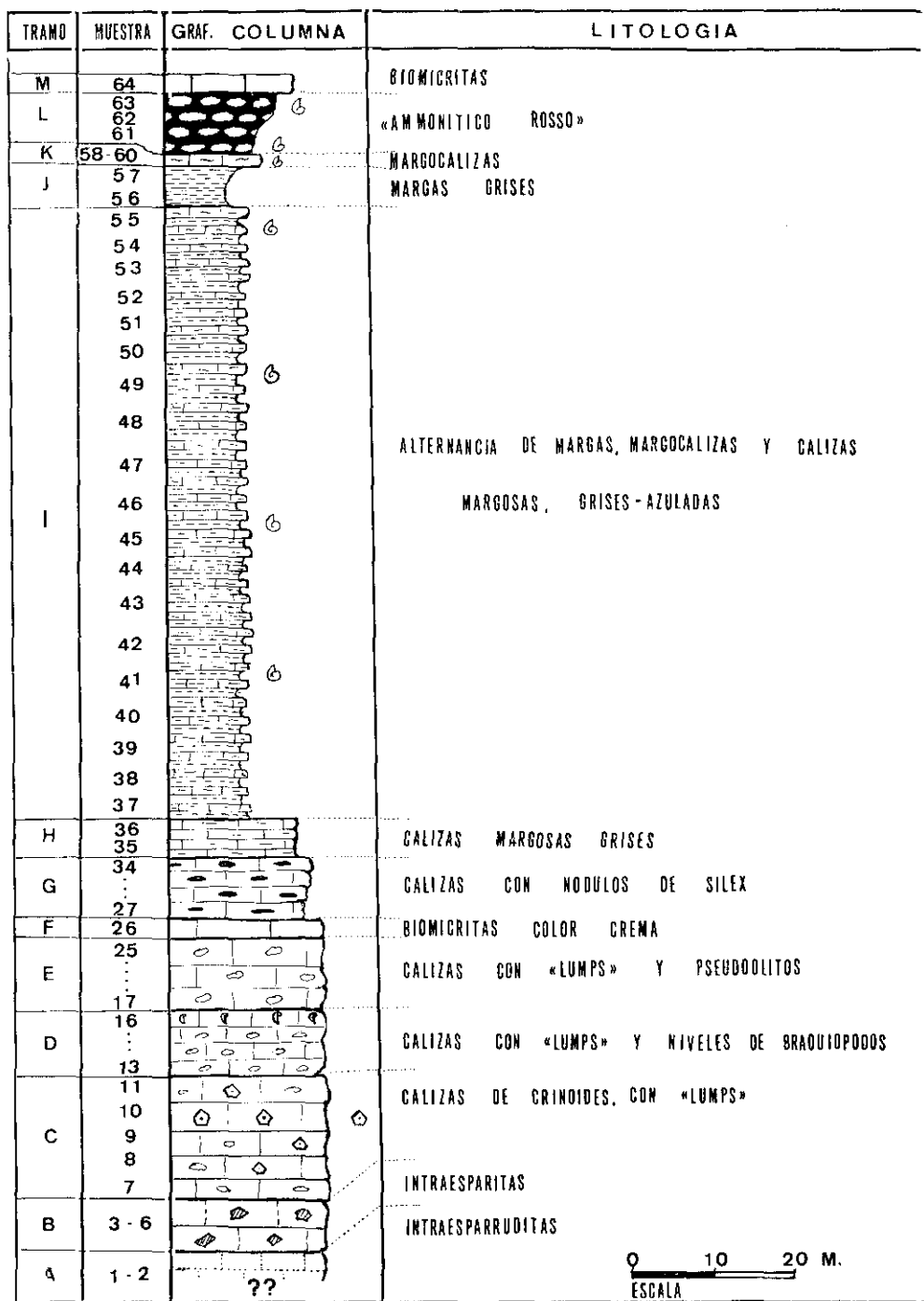


Fig. 2.—Serie estratigráfica.

- Fig. 1.—*Sestrosphaera liasina* (PIA).
- Fig. 2.—*Ammodiscoides?* *sp.*
- Fig. 3.—«*Tetrataxis conica* (EHRENBERG)».
- Fig. 4.—*Cyclogyra sp.*
- Fig. 5.—«*Meandrospira*» *sp.*
- Fig. 6.—«*Meandrospira*» *sp.*
- Fig. 7.—*Vidalina?* *martana* (FARINACCI).
- Fig. 8.—*Involutina liassica* (JONES).
- Fig. 9.—*Trocholina sp. cf. T. crassa* (KRISTAN).

