

EL LIAS DEL SECTOR CENTRAL DE LA ZONA SUBBETICA
(VISTA DE CONJUNTO)

A. LINARES *, R. MOUTERDE ** y P. RIVAS *

RESUMEN

En los diversos dominios de esta zona, el Lias presenta, a la vez, caracteres constantes en ciertos niveles y una gran variabilidad en otros.

El Lias inferior, esencialmente calizo-dolomítico, forma un potente paquete, en el cual las distinciones litológicas y estratigráficas son difíciles de establecer.

Una fauna de Ammonites ha permitido identificar el Hettangense en Alhama de Granada; el Sinemuriense en Alhama de Granada y Sierra Elvira. El Carixiense está bien caracterizado litológica y paleontológicamente en Sierra Elvira, Illora y Hachuelo de Montefrío.

El Domerense inferior, medio y superior están bien caracterizados por Ammonites, especialmente abundantes en el Domerense superior.

El Toarcense, también reconocido por faunas de Ammonites, se presenta bajo las facies de margocalizas grises amarillentas y «ammonítico rosso».

El Aalenense aparece bajo las mismas facies que el Toarcense, pero presenta una rica fauna de características originales.

RÉSUMÉ:

Le Lias présente à la fois des caractères constants dans certains niveaux et une grande variabilité dans d'autres.

Le Lias inférieur, essentiellement calcareo-dolomitique est représenté par une masse importante dans laquelle il est difficile d'établir des distinctions lithologiques et stratigraphiques.

Des Ammonites ont permis d'identifier l'Hettangien à Alhama de Granada, le Sinemurien à Alhama de Granada et Sierra Elvira. Le Carixien est bien caractérisé lithologiquement et paléontologiquement à Sierra Elvira, Illora et

* Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Granada.

** Laboratoire de Géologie, Faculté Catholique des Sciences, Lyon (France).

Hachuelo de Montefrío. Le Domerien, inférieur, moyen et supérieur est bien caractérisé par des Ammonites, très abondants au Domerien Supérieur.

Le Toarcien, identifié lui aussi par des faunes d'Ammonites, se présente sous des faciès marno-calcaire gris jaunâtre et d'«Ammonitico Rosso».

L'Aalenien se présente sous les mêmes faciès que le Toarcien, mais avec une riche faune de caractéristiques originales.

ABSTRACT:

Liasic presents constant characters in some levels and a great variability in otherones in the differents domains of this area.

Lower Lias, mostly dolo-calcareous, forms a thick packet, into which is very difficult to make any lithological nor paleontological division.

Ammonites faunes allows Hettangian identification in Alhama de Granada, and Sinemurian one in Alhama de Granada and Sierra Elvira. Carixian is lithological and paleontologically well characterized in Sierra Elvira, Illora and Hachuelo de Montefrío.

Lower, Middle and Upper Domerian is well characterized by Ammonites specially abondants in the Upper Domerian.

Toartian is present as yellow, grey marly-limestones and «ammonitico rosso» facies, characterized also by Ammonites faunes.

Aalenian appears under the same facies than Toartian but presents a rich faune with original characteristics.

ZUSAMMENFASSUNG:

Das Gebiet wird von der Lias-Formation gebildet. Sie hat die eigenartige Eigenschaft, dass ein Teil der verschiedenen Niveaus sehr konstante Charaktere besitzt, während andere Niveaus eine überraschend grosse Variabilität aufweisen.

Die untere Lias, im wesentlichen kalko-dolomitisch gebildet, besteht aus einem mächtigen Stoss, wo sowohl die lithologischen wie die stratigraphischen Charaktere manches Mal schwerlich zu unterscheiden sind.

Dank der Ammoniten ist es möglich gewesen, verschiedene Niveaus auszuscheiden: den Hettangien in Alhama de Granada; den Sinemurien in Alhama de Granada und Sierra Elvira. Gut charakterisiert, sowohl paläontologisch als lithologisch, ist der Carixien in Sierra Elvira, Illora und Tachuela de Montefrío.

Der Domerien in seinen drei Teilen: unterer, mittlerer und oberer, weist gute typische Ammoniten auf. Vor allem im oberen Domerien herrschen die Ammoniten in grossen Mengen vor.

Der Toarcien enthält auch Ammoniten. Er besitzt zwei verschiedene Fazies: mergelige-kalkige, gelbe Schichten und «Caliza Ammonitico Rossa».

Der Aalenien hat dieselbe Fazies wie der Toarcien enthält aber eine spezielle Fauna, reich an originellen Formen.

INTRODUCCION

Fue COOK en 1834 quien señaló la presencia de Ammonites en las calizas grises oscuras de la Sierra Elvira. Al año siguiente TRAILL menciona la existencia del Lias en el S. de España; de VERNEUIL y COLLOMB en la segunda edi-

ción de su mapa delimitaron la extensión del Jurásico en Andalucía. Posteriormente los geólogos de la Comisión del Mapa Geológico de España aportaron numerosos documentos para el conocimiento de los terrenos liásicos. BERTRAND y KILIAN (1889) dejaron datos paleontológicos-estratigráficos muy interesantes sobre los terrenos jurásicos de Andalucía. FALLOT y BLUMENTHAL entre los años 1936-1962 trabajaron intensamente en esta zona y en la actualidad se tienen amplios conocimientos de la misma gracias a los trabajos de diversas escuelas extranjeras y de la Sección de Geología de Granada.

Pese a las numerosas citas bibliográficas que se podrían dar sobre los distintos aspectos de la Geología de la zona Subbética, no existe ningún trabajo de síntesis sobre el sistema liásico. El objetivo que nos proponemos en este trabajo es dar una idea de conjunto del Lias en el sector central de la Cordillera Subbética. Un trabajo exhaustivo sobre el sistema liásico está en vías de realización (Tesis de Doctorado de PASCUAL RIVAS).

Las afloramientos liásicos en el sector estudiado, son numerosos y ocupan grandes extensiones. Se distribuyen dentro de los dominios sedimentarios Subbético Interno y Subbético Medio Meridional y Septentrional¹.

Al dominio Subbético Interno corresponde el afloramiento liásico de Alhama de Granada, situado en las proximidades de los Baños Viejos. Fue citado por vez primera por KILIAN y BERTRAND (1889). Posteriormente (BUSNARDO, MOUTERDE y LINARES, 1966) hacen un nuevo estudio en el que se confirma la presencia del Sinemuriense y se cita por vez primera el Hettangense, caracterizado por el hallazgo de una fauna de *Waehneroceras*. Los restantes afloramientos, Sierra Elvira, Iznalloz, Zegrí, Cortijo de Poloria, Cortijo de Marino Vega (Renalúa de las Villas), Monticar (Puerto López), Sierra Pelada, Hachuelo de Montefrío, Illora, Sierra de Chanzas, Montillana, etc., corresponden a los dominios Subbético Medio Meridional y Septentrional, formando una franja de terrenos de dirección WSW-ENE.

EL LIAS INFERIOR

El Lias inferior de todas estas series, excepto el de Alhama de Granada, presenta una facies muy constante: calizas dolomíticas y dolomías predominantemente. Sobre estas últimas existen calizas compactas beige, rosadas o negras, con intercalaciones de sílex. Los niveles calizas han dado una escasa fauna de Gasterópodos, Braquiópodos y Crinoides. En lámina delgada muestran una cierta diversidad de microfacies: intraosparitas, pelmicritas, micritas, con restos de organismos diversos: Crinoides, Algas (*Cayeuxia*, *Solenópora*) espículas de Esponja, Foraminíferos arenáceos, Radiolarios, etc. No se ha encontrado fauna de Ammonites, excepto un fragmento de *Arnioceras speciosum* (Fuc.) var. *spectabilis* (Fuc.) procedente de la Cantera de Las Palomas de Sierra Elvira, lo que ha permitido datar como Sinemuriense el paquete de calizas grises bien estratificadas, con nódulos e intercalaciones de sílex negro, sobre el que descansan las calizas espáticas que se explotan en dicha localidad.

El Lias de Alhama de Granada muestra unas características muy particulares. Está formado por una serie de calizas de tonos claros en alternancia con lechos de margas; algunos bancos son nodulosos. La estratificación es más o

¹ Ver mapa del trabajo presentado a este Coloquio «Bosquejo estratigráfico del Jurásico de las Cordilleras Béticas».

menos regular según los tramos. El primer nivel fosilífero está formado por margas con pequeñas intercalaciones calizas. Ha dado *Waehneroceras* cf. *brunsvicensis* (LANGE), *W.* cf. *frigga* (WAEHNER), que datan el Hettangiense Medio (Zona de *porlocki*).

Un tramo superior de calizas gris nodulosa con intercalaciones margosas ha dado *Arnioceras mendax* (FUC.), *Arnioceras simile* (?) (FUC.), *A.* sp. juv. y *Phylloceras* sp. Este nivel de edad Sinemuriense sería el equivalente al tramo de calizas grises con sílex negros de Sierra Elvira.

El Lotaringiense está representado por calizas beigeas claras, también nodulosas, conteniendo *Asteroceras* gr. *obtusum* (Sow.) y *Lytoceras etruscum* (FUC.) (zona de *obtusum*).

LIAS MEDIO

De litología más variada; frecuentemente es bastante fosilífero.

El Carixiense, generalmente constituido por calizas de Crinoides, ha sido reconocido en bastantes puntos (Hachuelo de Montefrío, Illora, Sierra Elvira). En el Hachuelo de Montefrío está representado por calizas esquistosas que han dado: *Tropidoceras* cf. *galatense* (GEM.), *T.* cf. *calliplocum* (GEM.), *T. zancleanum* (GEM.) que datan el Carixiense Medio.

En Sierra Elvira el Carixiense está representado por calizas crinoidicas y glauconíferas pobres en fauna. Han dado: *Spiriferina griphoides* (UHLIG), *Spiriferina* sp., *Spiriferina* gr. *gibba* (SEG.) y escasos *Tropidoceras*.

En Illora se ha encontrado un nivel de remoción con cantos ferruginosos y numerosos *Tropidoceras*.

En otros puntos, el Carixiense se presenta bajo la facies de calizas margosas, bastante fosilíferas (Huéscar).

El Domerense está representado por calizas margosas, alternando con lechos esquistosos o margosos. Estos materiales blandos pueden presentarse a distintos niveles del Domerense, o incluso en el Carixiense (Hachuelo de Montefrío, Huéscar). De igual manera los términos compactos, duros, de calizas de Crinoides, tan frecuentes en el Carixiense, pueden llegar al Domerense (serie del Río Villarejos, Montillana). En la Sierra de las Chanzas, Carretera Loja-Algarinejo, un paquete de calizas margosas, grises amarillentas, han dado *Protogrammoceras celebratum* (FUC.) var., *Protogrammoceras celebratum* (FUC.) var. *italica* (FUC.), *P. curionii* (FUC.) y *Fuciniceras fortisi* (FUC.). *Fuciniceras* cf. *lavinianum* var. *coningens* (FUC.) que datan el Domerense inferior.

En el Hachuelo de Montefrío, sobre el nivel de *Tropidoceras*, viene un paquete de calizas que ha dado *Protogrammoceras basani* (FUC). *Coeloceras* cf. *pettos* (FUC.), *Lytoceras* sp. y *Phylloceras* sp. que confirman un Domerense inferior.

En Alhama de Granada el Domerense inferior ha sido reconocido también: *Protogrammoceras* sp., *Lytoceras* sp., y *Arietoceras* sp. juv.

El Domerense inferior no ha sido identificado en la mayor parte de los cortes que han sido analizados paleontológicamente. En algunos se observa continuidad sedimentaria entre el Lías Inferior y Medio, pero sin que se hayan encontrado Ammonites característicos. En otros, Sierra Elvira, se ha confirmado la existencia de una laguna estratigráfica que parece corresponder al Carixiense Superior-Domerense Inferior, pues sobre las calizas crinoidicas con *Tropidoceras* se hayan calizas margosas que contienen una rica fauna de *Arietoceras*:

*Arieticer*s cf. *algovianum* (KILIAN non OPPEL), *Ar.* cf. *bertrandi* (KILIAN), *Ar.* cf. *geyeri* (DEL CAMPANA), *Ar.* *obliqucostatum* (BETTONI non QUENST.), *Ar.* *retrocostata* (OPPEL), *Ar.* *simplex* (FUC.), *Ar.* cf. *reynesianum* (FUC.), *Ar.* sp. (cf. *A. bertrandi* (MONEST.), *Ar.* cf. *domarense* (MONEST.), *Ar.* *accuratum* (FUC.), *Protogrammoceras* sp. y *Juraphyllites lariense*? (MENEG.).

El Domerense Medio bien caracterizado está igualmente ausente en la mayor parte de los afloramientos liásicos estudiados. Fuera del ya citado de Sierra Elvira lo tenemos representado en Montillana (Río Villarejos) bajo una facies de calizas detríticas ricas en sílex que han dado escasos *Arieticer*s silicificados.

En la Sierra de las Chanzas una fauna de pequeños *Arieticer*s nos confirma el Domerense Medio.

El Domerense Superior presenta un gran desarrollo y es bastante rico en fósiles. Aparece bajo una facies muy constante de calizas margosas grises azuladas, ricas en pirita. Se ha podido reconocer con certeza en Sierra Elvira, Colomera, Cortijo de Montícar, Puerto del Zegrí, Cortijo de Poloria, Iznalloz, Cortijo de Marino Vega, La Cerradura. El análisis paleontológico detallado de los cortes ha dado una fauna de Ammonites bastante rica (cf. nota BUSNARDO, LINARES y MOUTERDE, 1970), de carácter mesogeo, en la que abundan los *Lioceratoides*, *Emaciaticeras*, *Canavarias* y *Tauromeniceras*. En Sierra Pelada se han encontrado algunos *Pleuroceras* asociados a una fauna bastante rica de *Naxeniceras* y *Lioceratoides*. En el Cortijo de Poloria el Domerense Superior ha dado *Lioceratoides* junto a un gran número de pequeños *Pleuroceras* gr. *solare*, algunos de los cuales muestran caracteres de transición a *Pl. subspinatum*. Escasos *Amaltheus* han sido hallados también. Este género ha sido reconocido también en los Grajales y en La Cerradura (Jaén). La presencia de *Pleuroceras* y *Amaltheus*, desconocidos hasta ahora en la Cordillera Subbética, permite establecer correlaciones con las regiones clásicas de Europa Occidental.

EL LIAS SUPERIOR

Bajo la misma litofacies, calizas margosas y margas grises azuladas, del Domerense Terminal, debuta el Toarcense Inferior, que se hace mucho más margoso hacia su parte media para volver a hacerse predominantemente calizo en la parte superior. La facies «Ammonítico-rosso» puede desarrollarse a diferentes niveles (cf. nota LINARES y RIVAS, 1970).

En Sierra Elvira, Colomera, Zegrí e Iznalloz una rica fauna de *Dactylioceras*, *Dactylioceras* cf. *simplex* (FUC.), *D.* *pseudocommune*, *D.* cf. *peloritatum* (FUC.), *D.* *polymorfum* (FUC.), *D.* gr. *pseudocrassulosum* (FUC.), *D.* cf. *crassulosum* (FUC.) y pequeñas formas del grupo *semicelatum* (SIMPSON), caracterizan la transición Domerense-Toarcense. A esta fauna de *Dactylioceras* se asocian algunos *Harpocerátidos* y *Lioceratoides* (zona de *tenuicostatum*). El Toarcense Inferior continúa con niveles de margocalizas y margas amarillentas. En Sierra Elvira este tramo ha dado algún *Harpoceratidae* que ha sido atribuido a *Hildaites* gr. *serpetinum* (REIN). En Sierra Pelada varios fragmentos de *Harpoceras* e *Hildaites borealis* (BENEKE), procedentes de las margocalizas amarillentas infrayacentes al «Ammonítico-rosso» (zona de *bifrons*) confirma la presencia de la zona de *serpentinus*.

En el Zegrí estos tramos margosos son asiento de cultivo y en parte están cubiertos por derrubios. Hasta ahora no ha sido reconocida la zona de *serpen-*

tinus en dicha localidad; tampoco se ha encontrado en Colomera. En Montícar (Puerto López) se han hallado algunos *Harpoceras*, *H. cf. falciferum* (Sow.), *H. sp.* y *H. cf. concinum* (BUCK.) y algunos fragmentos de *Dactyloceras* que representarían la zona de *serpentinus*.

El Toarcense medio está muy bien representado en los numerosos afloramientos liásicos del sector que se describe. Formado por bancos de calizas margosas blandas y margas de tonos grises amarillentos, ha suministrado una abundante fauna. A este nivel se suele desarrollar frecuentemente la facies «Ammonítico-rosso».

En el Zegrí N. el tramo margoso inferior ha dado: *Collina costicellata* (MERLAI), *Collina* gr. *meneghini* (FUC.), *Hildoceras sublevisoni* (FUC.), *H. lusitanicum* (MEINT), *Peronoceras* sp., *Dactyloceras* sp., *Catacoeloceras dayi* (REIN). Inmediatamente encima, en otro tramo margoso, individualizado del anterior se ha recogido *Hildoceras semipolitum* (BUCK.), *H. bifrons* (BRUG.), *H. sp.*, *Peronoceras* cf. *youngi* (REIN.), *P. cf. millavense* (MONEST), *Peronoceras* sp., *P. cf. subarmatum* (YOUN. y BIRD.), *P. cf. bollense* (ZIET.), *P. vorticellum* (SIMP.), *P. gr. subarmatum* (Y.-B.), *P. cf. acanthopsis* (D'ORB.), *P. vortex* (SIMP.), *Coeiloceras* cf. *excavatum* (MONT.) y *Porpoceras* sp.

Un tercer tramo de margocalizas y margas en bancos alternantes ha dado la fauna siguiente: *Collina* sp., *C. lineae* (PARISH y VIALE), *C. cf. gemma* (BONARELLI), *Crassiceras* cf. *latum* (MERLA), *Calliphylloceras nilssoni* (HERBERT), *C. gr. albertoi* (NEGRI), *Phylloceras* sp., *Polyplectus* sp., *Brodieia* sp., *B. cf. gradata* (MERLA), *B. cf. primarium* (SCHRI.), *B. primarium* (SCHRI.), *B. moltonii* (VENZO), *B. gradata* (MERLA), *B. clausa* (MERLA), *B. bayani* (DUMORT), *Lillia narbonensis* (BUCK.), *Haugia* cf. *humilis* (SCHRI.).

Los tramos primero y segundo representan la zona de *bifrons*; el tercer tramo representaría ya, la zona de *variabilis*. Estas zonas están bastante bien representadas en la mayor parte de los afloramientos liásicos del sector estudiado. La especie índice de la primera suele estar representada en todo el espesor de la formación. La especie índice de la segunda zona no se ha encontrado, pero sí la fauna asociada a ella.

El Toarcense superior, está formado frecuentemente por calizas más compactas, separadas por capas margosas, (Sierra Elvira, Zegrí); puede ser predominantemente calizo (Alta Coloma); con bastante frecuencia aparece bajo las facies de «Ammonítico-rosso». En todos los casos suele ser bastante fosilífero. En el Zegrí y otros puntos del sector estudiado ha dado una fauna de *Hildoceratidae* bastante abundante: *Grammoceras* gr. *striatum* (Sow.), *Pseudogrammoceras fallaciosum* var. *cotteswoldiae* (BUCK.), *P. saemanni* (DUMT.), *Ps. dorn-tense* (DENK.), *Ps. muelleri* (DENK.), *Ps. fallaciosum* (BUCK.), *Ps. aff. doern-tense* (DENK.), *Ps. cf. muelleri* (DENK.), *Ps. cf. placidum* (BUCK.).

Los *Pseudogrammoceras*, formas de ombligo pequeño y costillas más bien finas con tendencia a unirse en el borde umbilical, transición a *Pleydellia*, constituyen un nivel muy rico en individuos, y es bastante constante en la Cordillera Subbética (Zegrí, Benalúa de las Villas, Alamedilla, etc.). Son raros los *Grammoceras* de ombligo. Los *Hammatoceras* no son muy frecuentes. La zona de *H. insigne* no está muy bien representada.

El Toarcense terminal está bien caracterizado. Las *Dumortierias* y *Catullo-ceras* son abundantes. En el Zegrí N. se han podido determinar: *Hammatoceras* sp., *H. cf. tenuinsigne* (VACEK), *Dumortieria* cf. *meneghini longilobata* (GECZY), *D. evolutissima multicosata* (PRINZ), *D. cf. rhodanica* (HAUC), *D. levesquei latiumbilicata* (GECZY), *D. regularis* (BUCK.), *D. stafaninii?*, *raricostata*

(GECZY), *Catulloceras* sp., *Cat. gr. dumortieri* (THIOL.), *Cat. dumortieri stricto* (PRINZ), *Pleydelia dudelangensis* (MAUBEUGE), *Callyphylloceras* sp., *Call. supraliasicum* (POMPECKJ.), *Call. gr. supraliasicum* (POMPECKJ.), *Call. emeryi* (BETTONI), *Call. cf. altisulcatum quadratum* (GECZY), *Call. supraliasicum planatum* (GECZY), *Phylloceras* sp., *Ptychophylloceras* sp., *Pty. chonomphatum* (VACEK), *Pty. cf. chonomphatum* (VACEK). Esta fauna permite identificar la zona de *Dumortieria levesquei*.

El Aalenense está constituido por calizas margosas compactas, de grano fino, o por calizas detríticas separadas por capas margosas o esquistosas, de tonos amarillentos en superficie —convergencia con ciertas facies del Cretáceo Inferior—, y grises en fractura reciente. Eventualmente puede presentarse bajo la facies «Ammonítico-rosso». Las impresiones de *Cancellophycus* son frecuentes así como los pseufucoides; también suelen existir sílex aislados e interestratificados. Este piso está muy bien representado en toda la zona Subbética y se ha revelado muy rico en fósiles.

El Aalenense Basal ha podido ser datado en Sierra Elvira. Una fauna bastante pobre ha dado *Pleydellia cf. burtonensis* (S. BUCK.), *P. cf. venustula* (S. BUCK.), *Pl. sp. intermedia* entre *P. fluitans* (DORN) y *P. lotharingicum* (BRANCO), *P. gr. aalensis* (ZIETEN) que permite reconocer la zona de *aalensis*.

Esta zona está representada en numerosos afloramientos del sector estudiado bajo la facies «Ammonítico-rosso», en niveles bastante condensados en los que los *Catulloceras* son frecuentes.

En la serie de Alta Coloma (Campillo de Arenas), las margas y margocalizas grises oscuras, han dado una rica fauna de *Leioceras*, de pequeño tamaño, formas juveniles en su mayoría. Entre ellos tenemos *Leioceras opalinum* (REIN.), *L. undulatum* (S. BUCK), *L. thompsoni* (S. BUCK.), *L. striatulum* (REIN.), *L. comptum* (REIN.), que representan la zona de *opalinum*.

Esta zona igual que la anterior frecuentemente aparece bajo la facies de «Ammonítico-rosso» en la mayor parte de los afloramientos.

La zona de *murchisoni* existe en buen número de afloramientos, aunque no está bien representada, a causa de la pobreza de Ammonites. La especie índice no ha sido encontrada en ninguno de ellos, pero sí algunos *Tmetoceras* (*Tm. Scisum*, (BEN.), *Tmetoceras* sp., (Sierra de Chanzas, Huétor Tájar) y *Geyerina fasciata* (BUCK.) (Alta Coloma). Frecuentemente, suele presentarse esta zona bajo las facies «Ammonítico-rosso» (Huétor Tájar).

El Aalenense Superior, en general muy fosilífero, es un nivel bastante bien caracterizado en todo el ámbito de la Zona Subbética. En Montillana, en la serie del Río de las Juntas, el análisis paleontológico ha dado: *Graphoceras limitatum* (S. BUCK.), *Graphoceras cf. robustum* (S. BUCK.), *Graphoceras gr. subcuadratum*, (S. BUCK.), *Graphoceras cf. contortum* (S. BUCK.), *Graphoceras cf. V-Scriptum*, (S. BUCK.), *Ludwigella decora*, (S. BUCK.), *Ludwigella tolutaria* (DUM.), *L. rudis* (BEN.), *L. cf. arcitenens* (S. BUCK.), *Toxoloceras incisum* (S. BUCK.), *T. furcatum* (S. BUCK.), *T. cf. arcuatum* (S. BUCK.), *T. (Darellina) cf. docile* (S. BUCK.), *T. (Oedania) falcigera* (S. BUCK.), *Euaptetoceras (Rhodanice-ras) prosp hues* (S. BUCK.), *E. infernense* (ROMÁN), *E. cf. amplexens* (S. BUCK.), *Ambersite sp. Docidoceras longalvum?* (VAC.), *Fontanesia sp. Sonninia decorata* (S. BUCK.), *S. magnispinata* (S. BUCK.), *Haplopleuroceras eximium*, *H. cf. eximium* (GER.), *H. mundum* (S. BUCK.), *H. cf. mundum* (S. BUCK.), *H. inaequalicostatum* (GER.), *H. sp. (aff. inaequalicostatum)* (GERARD), *H. sp. (aff. subspiniatum)* (S. BUCK.), *H. sp.* que representan las zonas de *concauum* y la parte

inferior de *sowerbyi*, subzona de *discites*, es decir, la transición Aalenense-Bajocense.

En Alta Coloma el Aalenense superior ha dado algunas *Zurcherías* junto a *Graphoceras* y *Haplopleuroceras*. En la transición Aalenense superior-Bajocense (subzona de *discites*) aparece, igual que en Montillana, varias especies de *Soninia*. Algunos *Hammatoceras* y *Zurchería*, acompañados por *Docidoceras* y a continuación sigue un tramo que ha dado varias especies de *Bradfordia*.

CONCLUSIONES

- El Lias en los diversos dominios de la Zona Subbética presenta una gran diversidad de facies, exceptuando el Lias inferior que ofrece caracteres muy constantes en toda la zona subbética.
- El afloramiento de Alhama de Granada se diferencia de todos los demás por sus características peculiares. La serie calizo-margosa del Lias inferior, contrasta vivamente con la masa de dolomías y calizas dolomíticas de la misma edad de los afloramientos más septentrionales.
- Las faunas de Ammonites son relativamente abundantes y en ciertos niveles bastante ricas. Muestran grandes afinidades con las de Italia, Sicilia, Marruecos, Portugal. Junto a formas típicamente mesógeas aparecen otras clásicas de la cuenca anglo-parisina.
- En el Lias inferior de Alhama de Granada y hasta el Carixiense, la fauna de Ammonites presenta un parentesco estrecho con la de Europa Occidental.
- A partir del Domerense inferior las influencias mesógeas se hacen sentir. Predominio de *Protogrammoceras* y *Fuciniceras*. En el Domerense superior una fauna esencialmente mesógea de *Lioceratoides*, *Emaciaticeras*, *Canavaria* y *Tauromeniceras* coexiste con ciertos *Pleuroceras*, que en algún afloramiento se hacen dominantes (Cjo. de Poloria).
- En el Toarcense Inferior la fauna de *Hildaites* y *Harpoceras* es muy pobre. Por el contrario, en el Toarcense Medio la abundancia de *Hildoceras* del gr. *sublevisoni-lusitanicum* recuerda la proliferación de estas formas en Italia. En el Toarcense Superior las *Brodieias* son abundantes, como en Italia y Portugal. Los *Pseudogrammoceras*, de ombligo pequeño, muy abundantes también, sustituyen a los *Grammoceras* clásicos europeos. Las *Dumortierias*, relativamente abundantes, al contrario que en otras regiones mediterráneas (Portugal) aparecen acompañadas por «*Pseudolioceras*» y *Hammatoceras*.
- En el Aalenense la fauna es de carácter original. Las formas mesógeas (*Zurchería*, *Haplopleuroceras*, *Hammatoceras*) son abundantes, así como los «*Pseudolioceras*» mientras que las formas clásicas de la cuenca de París son raras o están totalmente ausentes.

BIBLIOGRAFIA

- ALASTRUÉ, E. (1944), *Bosquejo Geológico de las Cordilleras Subbéticas entre Iznalloz y Jaén*, C.S.I.C. (España), 159 páginas.

- BERTRAND, M., et KILIAN, W. (1889), *Etudes sur les terrains secondaires et tertiaires dans la province de Grenade et de Málaga* in Mission d'Andalousie, Mém. Ac. Sc., Paris, 30, pp. 377-579.
- BUCKMAN, S. S. (1886-1907), *A Monograph of the Ammonites of the «Inferior Oolites series»*, Pal. Soc. London, 1 v. in 4.º, 456 pp. Supplement, 1 v., p. I-CCLXII.
- BUCKMAN, S. S. (1909-1930), *Yorkshire Type Ammonites*, London, Wesley and Son, 2 v. in 8.º, 185 pp., seguido de *Type Ammonites*, London Weldon and Wheldon and Werley, 5 v., 358 pp.
- BUSNARDO, R.; MOUTERDE, R., et LINARES, A. (1966), *Découverte de l'Hettangien dans la coupe de Alhama de Granada (Andalousie)*, C. R. Acad. Soc. Paris, 263, pp. 1036-1039.
- DONOVAN, D. T. (1958), *The ammonites zones of the Toarcian (Ammonitico rosso facies) of southern Switzerland and Italy*, *Eclologiae Geol. Helvetiae*, 51, pp. 33-64.
- DUBAR, G.; PEYRE, N. Y. (1960), *Observations nouvelles sur le Jurassique inférieur et moyen dans les Cordillères bétiques sur la transversale de Málaga (Andalousie, Espagne)*, Bull. Soc. Géol. France, II, pp. 330-339.
- FUCINI, A. (1900), *Ammoniti del Lias Medio dell'Appennino Centrale esistenti nel museo di Pisa*, Pal. Ital., 6, pp. 17-78.
- FUCINI, A. (1909), *Synopsis delle Ammoniti del Medolo*, 107 pp. Pisa.
- FUCINI, A. (1920-1934), *Fossili domeriani dei dintorni di Taormina*, Pal. Ital., 26-35, 176 pp.
- GARCÍA-DUEÑAS, V. (1967), *Unidades paleogeográficas en el Sector Central de la Zona Subbética*, Not. y Com. I. G. M. E., n.º 101-102, pp. 73-100.
- GARCÍA-DUEÑAS, V.; LINARES, A., y MOUTERDE, R. (1967), *Datos estratigráficos sobre la serie mesozoica del río de las Juntas (Montillana, Zona Subbética, Granada)*, Acta Geol. Hisp., II, pp. 3-6.
- GERARD, Ch. (1937), *Note sur le genre d'Ammonites Haplopleuroceras*, B.S.G.F. (5), VII, pp. 623-629.
- GE CZY, B. (1966), *Ammonoides jurassiques de Cseryne, Montagne Bakony, Hongrie. Art 1 (Hammatoceratidae)*, Geol. Hung. Series Palaeontológica, fasc. 34, Budapest.
- HAAS, O. (1912-1913), *Die Fauna der mittleren Lias von Balino in Südtirol*, Beitr. Paläont. Geol. Oster-Ungar. u. des Orients, 25, pp. 223-285.
- KILIAN, W. (1889), *Etudes paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie in Mission d'Andalousie*, Mém. Ac. Sc., Paris, 30, pp. 601-762.
- LINARES, A., y MOUTERDE, R. (1960-1962), *Observations sur le Lias de la Sierra Elvira (Province de Grenade, Espagne)*. Livre Mém. Prof. Fallot, I, pp. 183-188.
- MERLA, C. (1932), *Ammoniti giuresi dell'Appennino centrale*, Pal. Ital., 33, pp. 1-54.
- MONESTIER, J. (1934), *Ammonites du Domérien de la région de l'Aveyron et de quelques régions de la Lozère à l'exclusion des Amalithéidés*, Mém. Soc. Géol. France, 10, pp. 1-102.
- MONESTIER, J. (1931), *Ammonites rares o peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien moyen de la région Sud-est de l'Aveyron*, Mém. Soc. Géol. de France, 15, pp. 1-79.
- MOUTERDE, R. (1967), *Le Lias du Portugal; vue d'ensemble et division en zones*, Com. Serv. Geol. de Portugal, LII, pp. 210-226.
- MOUTERDE, R., y LINARES, A. (1960), *Nuevo yacimiento fosilífero del Lias Superior, cerca de Iznalloz (Provincia de Granada, Cordillera Subbética)*, Not. y Comun. I. G. M. E., 58, pp. 101-104.
- WAHNER, F. (1882-1898), *Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen*, Beitr. Paläont. Geol. Öster. Ungarns u. des Orients, 2-11, 291 pp.