CUADERNOS DE GEOLOGIA

12.

| Cuad. Geol. | 12 | p. 157 - 167 | 2 figs. y 1 lám. | Universidad de Granada 1984-1985 |
|-------------|----|--------------|------------------|-------------------------------------|
| | | | İ | |

LOS PROTANCYLOCERATINAE (ÁNCYLOCERATINA) DEL BERRIASENSE-VALANGINIENSE EN EL MEDITERRANEO. FACTORES IMPLICADOS EN SU DISTRIBUCION

M. COMPANY* y J. M. TAVERA**

Palabras claves: Ammonites, taxonomía, paleobiogeografía, Berriasense, Valanginiense.

Key words: Ammonites, taxonomy, paleobiogeography, Berriasian, Valanginian.

RESUMEN. Se estudia la fauna de Protancyloceratinae del Berriasense y Valanginiense basal del ámbito mediterráneo bajo sus aspectos sistemático y paleobiogeográfico. Se analizan los factores que intervienen en su distribución temporal y espacial y su posible relación con los *Protancyloceras* tithónicos de Europa y América.

ABSTRACT. Systematic and biogeographic aspects of the Berriasian and lowermost Valanginian Mediterranean Protancyloceratinae are studied. Factors controlling their stratigraphical and geographical distribution are analyzed as well as their relations with the Tithonian *Prontancyloceras*.

INTRODUCCION

Los muestreos realizados en las Cordilleras Béticas en materiales del Tithónico superior-Berriasense (Tavera, 1984) y del Valanginiense (Company, en prep.), así como otros sobre el tránsito Berriasense-Valanginiense (Company y Tavera, 1982), han permitido la recolección de una abundante fauna (más de 300 ejemplares) de ammonites desenrollados, pertenecientes a la subfamilia Protancyloceratinae y estratigráficamente restringidos a las Zonas de Boissieri (p. p.), Otopeta y Pertransiens (p. p.). El estudio de estas formas acompañado de una revisión de la bibliografía existente sobre el tema nos ha llevado por una parte a reconsiderar parcialmente la sistemática del grupo y por otra a intentar buscar soluciones que expliquen satisfactoriamente su distribución temporal y espacial.

Los datos sobre las Cordilleras Béticas, a este respecto, se han completado con los aportados por Wiedmann (in Allemann et al., 1975) y Hoedemaeker (1982).

ESTUDIO SISTEMATICO

- SUBORDEN Ancyloceratina Wiedmann, 1966.
- SUPERFAMILIA Ancylocerataceae Meek, 1876.
- FAMILIA Ancyloceratidae Meek, 1876.
- SUBFAMILIA *Protancyloceratinae* Breistroffer, 1947.

GENERO Protancyloceras Spath, 1924.

^{*} Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

^{**} Departamento de Geología General, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada.

Especie tipo: Ancyloceras guembeli Oppel in Zittel (1870) por designación original.

Discusión: Resultan muy heterogéneas las asignaciones específicas a este género, no sólo desde un punto de vista morfológico sino también de su procedencia geográfica y temporal. Efectivamente, no parece del todo coherente el incluir en Protancyloceras especies como guembeli Oppel y gracile Oppel del Tithónico inferior del centro y sur de Europa, kurdistanense Spath de la parte alta del Tithónico inferior de Asia Menor, hondense Imlay y catalinense Imlay de semejante posición estratigráfica en Cuba, steinmanni Rivera y lissoni Rivera del Tithónico superior de Perú (cf. Wiedmann, 1973, p. 309), las distintas especies (punicum, cristatum, depressum, acutituberculatum, eximium y bicostatum) de Arnould-Saget de la parte media del Berriasense de Túnez y las distintas citas del Berriasense (partes media y superior) y Valanginiense basal de las Cordilleras Béticas (Hoedemaeker, 1982; Wiedmann, 1975, y Company y Tavera, 1982).

Parece, pues, que existen tres grupos de formas de oscura relación entre ellas y en los que concurren fenómenos de homeomorfismo. El primer grupo estaría constituido por las formas del Tithónico inferior de Europa y Asia Menor, el segundo por los especímenes americanos del Tithónico superior y el tercero por las especies mediterráneas del Berriasense (partes media y superior) y Valanginiense basal. Cabría otra posibilidad en el sentido de que los dos grupos europeos fueran el principio y final de una misma línea que constituyera un grupo mayor y que por dificultades en el muestreo (ver segunda parte de este trabajo) no se hayan recolectado ejemplares correspondientes al lapsus de tiempo del Tithónico superior y Berriasense basal.

En el estado actual de conocimientos optamos por una acepción genérica de *Protancy-loceras* idéntica a la de Wiedmann (1973), sin descartar que datos futuros permitan desglosar a este género en otros más restrictivos y homogéneos.

Protancyloceras punicum Arnould-Saget, 1953 L.1, fig. 1-8

Sinonimia:

- 1953 Prontancyloceras punicum nov. sp.—Arnould-Saget, p. 114, L.11/1-3.
- 1953 Prontancyloceras cf. punicum nov. sp.—Arnould-Saget, p. 115, L.11/5.
- 1953 Prontancyloceras depressum nov. sp.—Arnould-Saget, p. 116, L.11/4,8.
- 1953 Prontancyloceras acutituberculatum nov. sp.—Arnould-Saget, p. 117, L.11/9.
- 1953 Prontancyle was eximium nov. sp.—Arnould-Saget, p. 118, L.11/10.

Holotipo: Ejemplar descrito y figurado por Arnould-Saget (1953) en p. 114, L.11/1.

Descripción: Formas de talla pequeña que presentan un enrollamiento crioceroide con las vueltas de espira separadas. La sección es ovalada más o menos comprimida.

La ornamentación es de costillas simples, bien marcadas, desigualmente densas dependiendo del estadio ontogenético considerado y con un recorrido radial, o algo proverso, y recto, o suavemente sinuoso. Las costillas pierden vigor en la parte inferior del flanco y región dorsal de la espiral, llegando incluso a desaparecer. En la parte más alta del flanco, y después de una corta trayectoria proversa más o menos acentuada, terminan en un pequeño tubérculo dando lugar a una neta discontinuidad ventral.

La línea de sutura está muy mal conservada en los pocos casos que quedan restos de ella. La abertura no está presente en ningún ejemplar.

Discusión: A la vista del material norteafricano estudiado y figurado por Arnould-Saget (1953) y de los ejemplares recolectados en las Cordilleras Béticas, nos parece oportuno hacer unas puntualizaciones encaminadas a clarificar y simplificar la excesiva proliferación de especies ofrecida por aquella autora, sobre todo teniendo en cuenta el gran inconveniente que supone el que todos los ejemplares sean fragmentarios y, que si no corresponden totalmente al fragmocono, conservan tan sólo una pequeña porción de la cámara de habitación. Creemos, por el momento, que tienen validez tres del total de las especies y que son P. bicostatum, P. cristatum y P. punicum. El resto de las especies (P. depressum, P. acutituberculatum y P. eximium) serían sinónimas de P. punicum, ya que podrían corresponder perfectamente a algunos de los estadios del desarrollo ontogenético de ejemplares de esta especie, que conserva el nombre por ser la primera descrita por Arnould-Saget.

Distribución: Berriasense (parte media): Miravetes (Cordilleras Béticas), Djebel Nara (Túnez). Berriasense (parte terminal): Sierra de Quípar y Sierra de Gaena-Carcabuey (Cordilleras Béticas). Valanginiense basal: Sierre de Quípar (Cordilleras Béticas) y SE de Francia.

Protancycloceras cristatum Arnould-Saget, 1953 L.1, fig. 9

Sinonimia:

1953 *Protancycloceras cristatum* nov. sp.—Arnould-Saget, p. 115, L.11/6-7.

Holotipo: Ejemplar descrito y figurado por Arnould-Saget (1953) en p. 115, L.11/7.

Descripción: Un único ejemplar, fragmentario, de tamaño pequeño que presenta un enrollamiento crioceroide y la sección comprimida por deformación.

La ornamentación, en la parte de la concha conservada, consiste en fuertes costillas simples y espaciadas que describen sobre el flanco una trayectoria rectirradiada y que terminan en la parte alta del mismo en unos pequeños tubérculos pellizcados que van a delimitar una clara discontinuidad ventral. En la parte alta de la espira las costillas pierden relieve en la zona que precede inmediatamente al tubérculo, de manera que se insinúa una segunda fila de tubérculos.

No hay restos de la línea de sutura y no está presente el peristoma.

Afinidades: Las peculiaridades de la ornamentación caracterizan a este especie y permiten diferenciarla de las otras que configuran el género. P. punicum Arnould-Saget presenta la tuberculación ventral menos marcada y nunca insinúa una segunda fila de tubérculos. P. bicostatum Arnould-Saget se caracteriza y diferencia con claridad por la unión de pares de costillas en los tubérculos ventrales.

Distribución: Berriasense (parte media): Djebel Nara (Túnez). Berriasense (parte terminal): Sierra de Gaena-Carcabuey (Cordilleras Béticas).

GENERO Leptoceras Uhlig, 1883

Especie tipo: Ancyloceras brunneri Ooster, 1860, por designación porterior de Roman (1938).

Discusión: Uhlig (1883, p. 260) creó el subgénero Leptoceras para referirse a un conjunto heterogéneo de «Crioceras» de pequeño tamaño, pero sin llegar a establecer especie tipo. Roman (1938, p. 354) designa como tal al Ancycloceras brunneri Ooster, una de las especies incluidas originalmente en Leptoceras.

Desde su creación, este taxon ha sido objeto de concepciones variables, e incluso contradictorias, derivadas en gran parte de la incertidumbre sobre la posición estratigráfica de la especie tipo y de otras atribuidas a este género. Thieuloy (1966), tras hacer una extensa recapitulación histórica de las diversas acepciones de *Leptoceras*, restringe el concepto del género al demostrar, de manera incontestable, la Edad Berriasense superior de la especie tipo y de su afín *L. studeri* (Ooster). En consecuencia, este mismo autor separa, bajo el nombre genérico de *Leptoceratoides* (especie tipo: *Leptoceras pumilum* Uhlig), las especies homeomorfas del Barremense.

Simultáneamente, Nikolov (1966), en contra de su postura anterior (Nikolov, 1960), y tal vez influenciado por diversos autores anteriores que asignaban una edad exclusivamente Barremense al género *Leptoceras* (Basse, 1952; Wright, 1957; Drushchits y Eristavi, 1958; Manolov, 1962), propone el género *Protoleptoceras* (especie tipo: *P. jelevi*, Nikolov) para referirse a las formas del Berriasense terminal. Esta idea fue mantenida posteriormente por el mismo autor (Nikolov, 1967) y por Dimitrova (1967, 1970).

Teniendo en cuenta la edad real de *L. brun*neri y de *L. studeri* (Berriasense terminal/ Valanginiense basal) se concluye que *Proto*leptoceras Nikolov debe ser considerado sinónimo posterior de *Leptoceras* Uhlig. Esta opinión, apuntada por Vasicek (1972) y sostenida por Wiedmann (1973), es la que mantenemos en el presente trabajo.

Distribución: El género Leptoceras está representado en la parte más alta del Berriasense y en el Valanginiense basal del área mediterránea (Cordilleras Béticas, SE de Francia, Alpes suizos y Balcanes) por L. studeri y L. brunneri. Otras especies atribuibles a este género han sido descritas en Colombia y Cuba (cf. Wiedmann, 1973, p. 213; Myczinski, 1977).

Leptoceras studeri (Ooster, 1860) L.1, fig. 10-17

Sinonimia:

- 1860 Ancycloceras Studeri Ooster.—Ooster, p. 26, L.36/7-15.
- 1939 Leptoceras sp. ind.—Mazenot, p. 245, L.40/2.
- 1957 *Leptoceras studeri* (Ooster).—Sapunov, p. 160, L.3/4-6, 8-9.
- 1960 *Leptoceras studeri* (Ooster).—Nikolov, p. 192, L.26/5-6, L.27/2-4.
- 1966 Leptoceras studeri (Ooster).—Thieuloy, p. 291, L.1/2 = Lectotipo, L.1/3-6, L.2/2-8.
- 1966 *Protoleptoceras jelevi* sp. n.—Nikolov, p. 840, fig. 1.
- 1967 Protoleptoceras jelevi jelevi subsp. n.—Nikolov, p. 38, L.1/1-12, L.2/2-5,9,11-12, L.3/1a,3,5,9-10, L.4/1-6.
- 1967 *Protoleptoceras jelevi mazenoti* subsp. n.—Nikolov, p. 39, L.2/6-8,10, non L.2/1 = *Protancyloceras* sp.
- 1967 Protoleptoceras jelevi sapunovi subsp. n.—Nikolov, p. 39, L.3/1b,c y d,2,4,6-8,11-12.
- 1967 Protoleptoceras jelevi jelevi Nikolov.—Dimitrova, p. 34, L.12/2-3.
- 1967 Protoleptoceras jelevi mazenoti Nikolov.—Dimitrova, p. 35, L.12/4.

1967 Protoleptoceras jelevi sapunovi, Nikolov.—Dimitrova, p. 35, L.12/5.

1969 Leptoceras studeri (Ooster).—Wiedmann, L.3/1-2.

1982 Leptoceras studeri (Ooster).—Company y Tavera, L.1/1.

Lectotipo: Designado por Thieuloy (1966), es el ejemplar figurado por Ooster (1860) en L.36/8.

Descripción: Formas de tamaño pequeño, con una primera vuelta muy abierta seguida de un estadio crioceroide más o menos apretado según los individuos y con una tendencia a la acentuación del desenrollamiento al final de la espira. La sección es ovalada más o menos comprimida.

La ornamentación, de densidad variable, es de costillas simples de recorrido retroverso, que se hacen más fuertes conforme ascienden por el flanco, atraviesan ininterrumpidamente la región ventral y se debilitan notablemente en la región dorsal.

La línea de sutura, parcialmente conservada, muestra el lóbulo lateral estrecho y trífido, y de igual forma y más pequeño el umbilical. La cámara de habitación ocupa alrededor de media vuelta de espira y termina, en un ejemplar de gran tamaño, en un peristoma provisto de una ancha constricción anular seguida de un rodete paralelo a las costillas, pero de relieve más fuerte.

Discusión

Las diferencias en cuanto a la densidad y vigor de la costulación esgrimidas por Nikolov (1967) no constituyen un criterio válido para la separación de tres subespecies (P. jelevi jelevi, P. jelevi mazenoti y P. jelevi sapunovi), dada la presencia de formas intermedias, como el mismo autor señala, y a falta de otros argumentos geográficos y estratigráficos (las tres subespecies coexisten en los mismos niveles). La identidad de las formas búlgaras con Leptoceras studeri (Ooster) es patente una vez demostrada la edad Berriasense superior del material original de Ooster. Un caso aparte lo constituye el holotipo de P. jelevi mazenoti procedente de La Faurie (SE de Francia) y descrito y figurado por Mazenot (1939, p. 244, L. 40/1), que por la discontinuidad ventral de su costulación debe ser considerado como un Protancyloceras.

Distribución

Berriasense terminal y Valanginiense basal del borde N del Mediterráneo (Suiza, SE de Francia, Bulgaria y S de España).

FACTORES IMPLICADOS EN LA DISTRIBUCION DE LOS PROTANCYLOCERATINAE MEDITERRANEOS

En este apartado pretendemos realizar un análisis sobre la distribución temporal y espacial de los géneros *Protancyloceras* y *Leptoceras* en el ámbito del Mediterráneo, así como de su relación con las facies en que se presentan, con objeto de ofrecer una solución coherente que explique lo que, a primera vista, puede interpretarse como una aparición aleatoria tanto en el espacio como en el tiempo. Abordaremos asimismo la posible relación con la fauna de *Protancyloceras* americanos y europeos que se desarrolla durante el Tithónico.

En la figura 1 se puede ver la distribución temporal y espacial de los géneros Protancyloceras y Leptoceras durante el Berriasense y Valanginiense basal. La primera aparición de Protancyloceras, en esta edad, se da en la Zona de Andrussowi (= Z. de Occitanica) de Túnez central y Miravetes (sector oriental de las Cordilleras Béticas). Después de un intervalo de tiempo en el que no existen indicios de su presencia, se registra de nuevo en la parte somital del Berriasense (Zona de Boissieri) restringido al área occidental del Mediterráneo (SE de Francia y, fundamentalmente, S de España). Al mismo tiempo aparece el género Leptoceras de una manera generalizada en todo el borde norte del Mediterráneo (S de España y Bulgaria y otras áreas no representadas en la figura como SE de Francia, Suiza y Rumania). Se puede ob-

servar cómo la presencia de ambos géneros está intimamente ligada a sedimentos de cuenca (margas y margocalizas). Este hecho explicaría la ausencia de Protancyloceras en las facies de umbral (Ammonitico Rosso) de la Zona de Andrussowi del Subbético Externo y en la Zona de Boissieri y en el Valanginiense basal de Túnez (facies neríticas sublitorales a fluviomarinas). Por otra parte, el registro localizado de Protancyloceras en la base de la Zona de Andrussowi en Miravetes y su falta de continuidad en sedimentos más recientes y presumiblemente propicios para su desarrollo, lo interpretamos como una llegada casual desde áreas más meridionales (por ejemplo, Túnez) de formas que debieron superar los umbrales subbéticos, que actuarían como barreras para la expansión de estas faunas en gran parte del Berriasense.

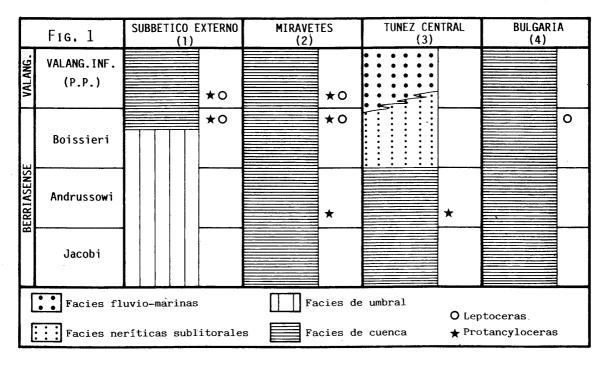


FIGURA 1. Distribución temporal y espacial de los Protancyloceratinae mediterráneos del Berriasense y Valanginiense basal y su relación con las facies. Datos tomados de: (1) los autores: (2) Hoedemaeker (1982); (3) Busnardo et al. (1976) y Burrollet et al. (1983); (4) Nikolov (1967, 1969).

La presencia masiva de *Protancyloceras* en los niveles somitales del Berriasense y en el Valanginiense basal del S de España podría ser una consecuencia de la generalización de las facies de cuenca en todo el Dominio Subbético, que implicaría la desaparición de las barreras anteriormente mencionadas. Es en este momento cuando aparece el género *Leptoceras* probablemente a partir de *Protancyloceras*, se produce una tímida expansión de este último hasta el SE de Francia y una gran dispersión de *Leptoceras* por el sur de Europa.

Estas pautas en la distribución de los Protancyloceratinae del Cretácico basal del Mediterráneo tendrían explicación suponiendo para ellos un modo de vida nectobentónico, en relación con fondos tranquilos, de cierta profundidad y relativamente alejados de costas. No obstante, el género *Protancyloceras* cuando aparece, en la parte baja del Tithónico inferior del centro y sur de Europa, lo hace ligado a facies de plataforma (Rogoznik, cf. Zittel, 1870) y de umbral (S de España, cf. Enay y Geyssant, 1975, y Oloriz, com. pers.) lo que implicaría un comportamiento ecológico diferente para estas primeras formas.

Si bien en el área mediterránea existe una laguna de registro de *Protancyloceras* que comprende gran parte del Tithónico y la parte inferior del Berriasense, especies atribuidas a este género están representadas en la parte media del Tithónico del Kurdistán (Spath,

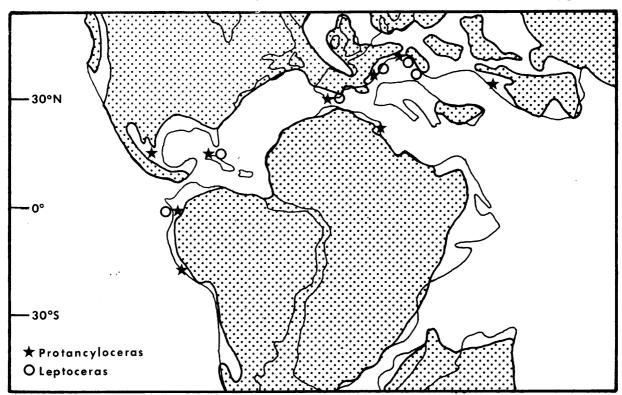


FIGURA 2. Distribución paleogeográfica de los géneros *Protancyloceras* y *Leptoceras*. Reconstrucción cartográfica tomada de Barron et al. (1981, Lám. 3), ligeramente modificada. En punteado, las áreas supuestamente emergidas.

1950) y en el Tithónico superior de las áreas norteandina y centroamericana (Burckhardt, 1919-21; Imlay, 1942; Rivera, 1951; Wiedmann, 1973). Su reaparición repentina en la Zona de Andrussowi de Túnez y Miravetes puede ser atribuida a una de las tres razones que se exponen a continuación:

- 1.—Nueva radiación filética a partir de Ammonitina o Lytoceratina.
- 2.—«Regreso» de faunas americanas.
- 3.—Conexión directa con los *Protancyloceras* europeos del Tithónico inferior.

La primera de las hipótesis supondría admitir un origen iterativo para los Ancyloceratina, idea rechazada de forma general en la actualidad (Wiedmann, 1969; Kullmann y Wiedmann, 1970, etc.).

Con respecto a la segunda hipótesis se debe señalar que este «regreso» estaría en contradicción con el sentido de migración E-W puesto de manifiesto en diversas ocasiones a lo largo del Jurásico (Enay, 1980) y se tendría que dar en un momento en el que la comunicación entre las áreas mediterránea y americana es restringida (Leanza, 1981).

A pesar de la dificultad que supone la discontinuidad temporal en el registro de *Protancy-loceras* nos inclinamos por la tercera solución. Esta laguna en el registro se puede explicar por un desplazamiento de la fauna hacia zonas más profundas de las que no se tienen evidencias estratigráficas o bien por deficiencias en el muestreo.

Nota: El presente trabajo ha sido sufragado por el Proyecto 3321 de la CAICYT.

BIBLIOGRAFIA

ALLEMANN, F.; GRÜN, W., & WIEDMANN, J. (1975): «The Berriasian of Caravaca (prov. of Murcia) in the Subbetic Zone of Spain and its importance for defining this stage and the Jurassic-Cretaceous boundary». *Mém. Bur. Rech. géol. min.*, 86, 14-22.

ARNOULD-SAGET, S. (1953): «Les Ammonites pyriteuses du Tithonique supérieur et du Berriasien de Tunisie centrale». *Ann. Mines Géol.*, 10, 1-133.

BARRON, E. J.; HARRISON, C. G. A.; SLOAN, J. L., & HAY, W. W. (1981): «Paleogeography, 180 million years ago to the present». *Eclogae Geol. Helv.*, 74/2, 443-470.

BASSE, E. (1952): «Ammonoidea s. str.». In PIVE-TEAU, J. (Ed.). *Traité de Paléontologie* (vol. 2, pp. 581-688). Masson et Cie., París.

BURCKHARDT, C. (1919-1921): «Faunas jurásicas de Symon (Zacatecas) y Faunas cretácicas de Zumpango del Río (Guerrero)». *Bol. Inst. geol. Mex.*, 33, 1-135.

BURROLLET, P. F.; MEMMI, L., & M'RABET, A. (1983): «Le Crétacé inférieur de Tunisie. Aperçu stratigraphique et sédimentologique». Zitteliana, 10, 255-264.

BUSNARDO, R.; DONZE, P.; LE HEGARAT, G.; MEMMI, L., & M'RABET, A. (1976): «Précisions biostratigraphiques nouvelles sur le Berriasien des Djebel Nara et Sidi Kralif (Tunisie centrale)». *Geobios*, 9/3, 231-250.

COMPANY, M. (en prep.). «Los Ammonites del Valanginiense de las Cordilleras Béticas». *Tesis doct.* Univ. Granada.

COMPANY, M., & TAVERA, J. M. (1982): «Los Ammonites del tránsito Berriasense-Valanginiense en la región de Cehegín (prov. de Murcia, SE de España)». Cuad. Geol. Ibér., 8, 651-664.

DIMITROVA, N. (1967): «Fosilite na Bălgarija. IV. Dolna Kreda. Glavonogi (Nautiloidea i Ammonoidea)». *Bălgar. Akad. Nauk.*, Sofija, 236 pp.

DIMITROVA, N. (1970): «Phylogenèse des Ammonites hétéromorphes du Crétacé inférieur». Izv. geol. Inst. (Sofija). Ser. Paleont., 19, 71-110.

DRUSHCHITS, V. V., & ERISTAVI, M. S. (1958): «Superfamilia Ancyloretaceae». In ORLOV, J. A. (Ed.): Osnovy paleontologii. Molljuski-golovonogie II. (pp. 104-106)». Akad. Nauk. S.S.S.R, Moskva.

- ENAY, R. (1980): «Paléobiogéographie et Ammonites jurassiques: «rythmes fauniques» et variations du niveau marin; voies d'échanges, migrations et domaines biogéographiques». Mém. h. sér. Soc. géol. France, 10, 261-281.
- ENAY, R., & GEYSSANT, J. R. (1975): «Faunes tithoniques des chaînes bétiques (Espagne méridionale)». *Mém. Bur. Rech. géol. min.*, 86, 39-55.
- HOEDEMAEKER, Ph. J. (1982): "Ammonite biostratigrahy of the uppermost Tithonian, Berriasian and lower Valanginian along the Río Argos (Caravaca, SE Spain)". Scripta geol., 65, 1-81.
- IMLAY, R. W. (1942): «Late Jurassic fossils from Cuba and their economic significance». *Bull. geol. Soc. Amer.*, 53, 1417-1464.
- KULLMANN, J., & WIEDMANN, J. (1970): «Significance of sutures in phylogeny of Ammonoidea». *Univ. Kansas paleont. Contr.*, 47, 1-32.
- LEANZA, H. A. (1981): «Faunas de ammonites del Jurásico superior y del Cretácico inferior de América del Sur, con especial consideración de la Argentina». Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur, 2, 559-597.
- MANOLOV, J. R. (1962): «New ammonites from the Barremian of North Bulgaria». *Paleontology*, 5/3, 527-539.
- MAZENOT, G. (1939): «Les Palaehoplitidae tithoniques et berriasiens du Sud-Est de la France». *Mém. Soc. géol. France* (n.s.), 18/41, 1-303.
- MYCZINSKI, R. (1977): «Lower Creataceous ammonites from Sierra del Rosario (western Cuba)». *Acta paleont. pol.*, 22/2, 139-173.
- NIKOLOV, T. G. (1960): «Ammonita fauna of Valanža v Iztočnija Predbalkan». *Trud. Geol. Bălgar., Ser. Paleont.*, 11, 143-265.
- NIKOLOV, T. G. (1966): «Protoleptoceras gen.n. A new genus of Berriasian ammonites». Dokl. bålgar. Akad. Nauk., 19/9, 839-841.
- NIKOLOV, T. G. (1967): «Les ammonites beriasiennes du genre Protoleptoceras». *Izv. geol. Inst. (Sofija), Ser. Paleont.*, 16, 35-40.
- NIKOLOV, T. G. (1969): «Le Crétacé inférieur en Bulgarie». Bull. Soc. géol. France (7), 11, 56-68.

- OOSTER, W. A. (1860): «Catalogue des Céphalopodes des Alpes suisses. Vème partie». *Nouv. Mém. Soc. helv. Sci. nat.*, 18, 1-100.
- RIVERA, R. (1951): «La fauna de los estratos de Puente Inga, Lima». *Bol. Soc. geol. Perú*, 22, 1-53.
- ROMAN, F. (1938): «Les Ammonites jurassiques et crétacées». *Masson et Cie.*, París, 554 pp.
- SAPUNOV, I. G. (1957): «Stratigrafija i tektonika na čast of Predbalkana meždu Drjanovskata reka i reka Veselina». *Izv. geol. Inst. (Sofija)*, 5, 139-174.
- SPATH, L. F. (1950): «A new Tithonian ammonoid fauna from Kurdistan, Northern Iraq». *Bull. brit. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 1/4, 93-146.
- TAVERA, J. M. (1984): «Los Ammonites del Tithónico superior-Berriasense de la Zona Subbética (Cordilleras Béticas)». *Tesis Doct.* Univ. Granada (en prensa).
- THIEULOY, J. P. (1966): «Leptocères berriasiens du massif de la Grande-Chartreuse». *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Univ. Grénoble*, 42, 281-295.
- UHLIG, V. (1883): «Die Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten». Denkschr. kais. Akad. Wiss. Wien, math.natw. Cl., 46, 127-290.
- VASICEK, Z. (1972): «Ammonoidea of the Těšin-Hradiště Formation (Lower Cretaceous) in the Moravskoslezské Beskydy Mts». *Rozpr. ūstřed. Ustavu. geol.*, 38, 1-103.
- WIEDMANN, J. (1969): «The heteromorphs and ammonoid extinction». *Biol. Rev.*, 44, 563-602.
- WIEDMANN, J. (1973): «Ancyloceratina (Ammonoidea) at the Jurassic/Cretaceous boundary». In HALLAM, A. (Ed.). Atlas of Palaeobiogeography (pp. 309-316). Elsevier, Amsterdam/London/New York.
- WRIGHT, C. W. (1957): «Subfamily Protancyloceratinae». In MOORE, R. C. (ed.). *Treatise on Invertebrate Paieontology* (par L, p. 207). Geol. Soc. Amer. & Univ. Kansas, Press, New York.
- ZITTEL, K. A. (1870): «Die Fauna der aeltern Cephalopodenfuhrenden Tithonbildungen». *Palaeontographica*, Suppl., 1-92.

LAMINA 1

FIGURAS 1-8. Protancyloceras punicum Arnould-Saget.

- 1. GE.24.1. Zona de Pertransiens. Peñarrubia. Cehegín.
- 2. T.GA₁₃.39.5. Zona de Boissieri. Sierra de Gaena-Carcabuey.
- 3. T.GA₁₃.39.2. Zona de Boissieri. Sierra de Gaena-Carcabuey.
- 4. T. GA₁₃.39.7. Zona de Boissieri. Sierra de Gaena-Carcabuey.
- 5. M.Qp₂.11.10. Zona de Pertransiens. Cañada Lengua. Cehegín.
- 6. M.Qp₂.11.17. Zona de Pertransiens. Cañada Lengua. Cehegín.
- 7. M.Cl₂.14.3. Zona de Pertransiens. Cañada Lengua. Cehegín.
- 8. M.Qp₂.14.7. Zona de Pertransiens. Cañada Lengua. Cehegín.

FIGURA 9. Protancyloceras cristatum Arnould-Saget.

T.GA₁₃.40.5. Zona de Boissieri. Sierra de Gaena-Carcabuey.

FIGURAS 10-17. Leptoceras studeri (Ooster).

- 10. T.CE₁.17.1 y 2. Zona de Boissieri. Sierra de Quípar. Cehegín.
- 11. T.CE_{1.17.4}. Zona de Boissieri. Sierra de Quípar. Cehegín.

- T.CE₁.17.4. Zona de Boissieri. Sierra de Quipar. Cehegin.
 T.CE₁.17.5. Zona de Boissieri. Sierra de Quipar. Cehegin.
 Y.Q₃.1.8. Zona de Boissieri. Sierra de Quipar. Cehegin.
 Y.Q₃.(1-3).2. Zona de Boissieri. Sierra de Quipar. Cehegin.
 M.CL.4.8. Zona de Boissieri. Cañada Lengua. Cehegin.
- 16. T.CE₁.17.3. Zona de Boissieri. Sierra de Quípar. Cehegín.
- 17. M.CL.6.28. Zona de Otopeta. Cañada Lengua. Cehegín.

Nota: Todos los ejemplares están figurados a tamaño natural y se encuentran depositados en el Museo del Departamento de Paleontología de la Universidad de Granada.

