

AMONITAS Y ESTRATIGRAFIA DEL AALENIANO-BAYOCIANO
EN LOS ANDES ARGENTINO-CHILENOS¹Por G. E. G. WESTERMANN² y A. C. RICCARDI³

RESUMEN: La fauna de amonitas estudiada ha sido coleccionada al efectuar perfiles en afloramientos del Jurásico medio marino en las provincias de Neuquén, Mendoza (Argentina) y Atacama (Chile).

El estudio de los Hildocerataceae del Jurásico medio inferior (Aaleniano-Bayociano), incluyendo la revisión de numeroso material tipo, permite establecer la existencia de aproximadamente 40 taxa a nivel de especie, aunque varios nombres específicos instituidos en la literatura previa son colocados en sinonimia. Algunos subgéneros y especies sólo eran conocidos con anterioridad de Europa.

El Aaleniano es poco fosilífero, y en él se hallan representados los géneros *Leioceras* (?), *Staufenia* (?), *Tmetoceras*, *Bredya*, *Erycites* y *Planammatoceras*. Aproximadamente en la base del Bayociano se hallan algunas asociaciones de amonitas con *Eudmetoceras* s.s., *E. (Euaptetoceras)*, *Fontannesia* (?), *Zurcheria*, *Sonninia* s.s., *S. (Euhoploceras)*, *Tmetoceras* y el género endémico *Puchenquia* Westermann y Riccardi. En una posición estratigráfica superior, la presencia de *Sonninia (Fissiloboceras) zitteli* (Gottsche) y *Pseudotoites* indican claramente la Zona de Sowerbyi, en la que aparece *S. (Papilliceras) espinazitensis* Tornquist. Esta última especie, representantes tempranos de *Dorsetensia*, Otoitidae y Stephanoceratidae tempranos caracterizan la Zona de Sauzei. La Zona de Humphriesianum se ha establecido por la presencia de *Dorsetensia romani* (Oppel) y *D. liostraca* Buckman con *Stephanoceras* ex gr. *S. humphriesianum* (Sowerby).

ABSTRACT: AMMONITES AND STRATIGRAPHY OF THE AALENIAN-BAYOCIAN IN THE ARGENTINE-CHILEAN ANDES. The fauna studied came from different Middle Jurassic sections of Neuquen, Mendoza (Argentina) and Atacama (Chile) provinces. The taxonomic and chronologic review of the early Middle Jurassic (Aalenian to Middle Bajocian) Hildocerataceae, including type material, recently described (Westermann & Riccardi, 1972), demonstrates the existence of about 40 species, although a number of previously described species are regarded as conspecific. Several subgenera and species were formerly known only from Europe.

The Aalenian is mostly rather poorly fossiliferous, yielding locally the genera *Leioceras* (?), *Staufenia* (?), *Tmetoceras*, *Bredya*, *Erycites* y *Planammatoceras*. Several diverse ammonoid assemblages occur at the approximate base of the Bajocian, with *Eudmetoceras* s.s., *E. (Euapte-*

¹ Trabajo presentado en el V Congreso Geológico Argentino, Córdoba, 1972.

² Department of Geology, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canadá.

³ División Paleozoología Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

lcceras), *Fontannesia* (?), *Zurcheria*, *Sonninia* s.s., *S.* (*Euhoploceras*), *Tmetoceras* and the endemic genus *Puchbenquia* Westermann and Riccardi. Superjacent *Sonninia* (*Fissilobicerus*) *zitteli* (Gottsche) and *Pseudotoites* clearly indicate the Sowerbyi Zone, in which *S.* (*Papillioeras*) *espinazitensis* Tornquist appears. The Sauzei Zone yields this last species, early *Dorsetensia*, *Otoitidae* and early *Stephanoceratidae*. The Humphriesianum Zone is established by *Dorsetensia romani* (Oppel), *D. liostraca* Buckman, with *Stephanoceras* ex gr. *S. humphriesianum* (Sowerbyi).

INTRODUCCION

Desde que Gottsche (1878) describiera e ilustrara las amonitas del Jurásico medio coleccionadas por Stelzner en el Paso del Espinacito, San Juan, Argentina (cf. Stelzner, 1873), diferentes autores (Möricke, 1894; Tornquist, 1898; Burckhardt, 1900, 1903; Jaworski, 1914, 1915, 1925, 1926 *a, b*; Steinmann, 1929; Groeber, 1918, 1929; Gerth, 1925; Weaver, 1931, entre otros) contribuyeron a que se tuviese un conocimiento cada vez más amplio de la composición y distribución geográfica y estratigráfica de la fauna de amonitas de tal edad en los Andes argentino-chilenos.

Dicho conocimiento, sintetizado por Groeber *et al.* (1953), fue ampliado y modificado por éstos, y por otros autores, en trabajos más recientes (*e. gr.* Westermann, 1964 *b*, 1967 *a*; Stipanovic, 1966, 1969; Stipanovic y Bonetti, 1970; Hillebrandt, 1970, 1971; Volkheimer, 1970). Estos, mayormente de índole estratigráfica, no se han visto acompañados, aunque sí han hecho resaltar la necesidad de una revisión estratigráfica en escala regional de la fauna de amonitas utilizada como principal patrón bioestratigráfico.

Se imponía pues efectuar nuevas colecciones en las diferentes localidades convertidas en clásicas por los trabajos de los

autores mencionados, con la finalidad de efectuar un estudio que tuviera en cuenta el avance producido en el estudio de las amonitas.

La tarea de campo en la región andina fue iniciada en el año 1965 por G. E. G. Westermann, con la colaboración de R. Vicencio en el sector chileno y de A. C. Riccardi en el argentino. Nuevas observaciones se realizaron en el año 1970 en algunas localidades del lado argentino, y numerosos datos sobre localidades de Chile fueron complementados con los trabajos realizados por Hillebrandt (1970, 1971).

Un informe preliminar sobre los perfiles estudiados en el año 1965 y las identificaciones provisorias de la fauna fue publicado por Westermann (1967 *a*).

El estudio de la fauna fue dividido en dos partes (Parte I: Hildocerataceae del Aaleniano y Bayociano inferior; Parte II: Stephanocerataceae, Perisphinctaceae, Haplocerataceae, Phylloceratina y Lytoceratina) para un mejor ordenamiento del estudio. La primera parte fue completada durante los años 1968-71, y el presente trabajo constituye una síntesis crítica de los resultados obtenidos. Un detalle completo sobre algunos de los temas aquí tratados, y otros, ya fue publicado por Westermann y Riccardi (1972).

AGRADECIMIENTOS

Los trabajos de campo y laboratorio fueron financiados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina y el National Research Council of Canada. A. C. Riccardi fue becario de ambas instituciones, y actualmente es miembro de la Carrera del Investigador Científico de la primera entidad mencionada.

I. PALEONTOLOGIA

ANÁLISIS GENERAL

Los Hildocerataceae estudiados comprenden casi 600 ejemplares, de los cuales aproximadamente el 75 % corresponde a los Sonniniidae y el 20 % a los Hammatoceratidae, mientras que el resto se distribuye entre los Hildoceratidae y los Graphoceratidae.

A. *Hildoceratidae*

Los Hildoceratidae se hallan representados por los géneros, *Tmetoceras* con dos especies, y (?) *Fontannesia* aparentemente con igual cantidad. En este último caso se trata de macro y microconchas que aunque han sido ubicadas tentativamente en dos especies, cabe la posibilidad de que sean coespecíficas.

1) La presencia del género *Tmetoceras* Buckman en los Andes argentino-chilenos, previamente conocida por las ilustraciones y descripciones de Gottsche (1878) y Burckhardt (1900, 1903), bajo *T. scissum* y *T. aff. gemmellaroi*, de material de Paso del Espinacito (San Juan) y Bardas Blancas (Mendoza), respectiva-

mente, ha sido constatada por los autores en la última de las localidades nombradas y en el arroyo Blanco, cerro Puchenque, Picún Leufú (Argentina) y Manflas (Chile).

En general el material hallado es escaso, y está mayormente preservado en impresiones. No obstante esto, se ha identificado la presencia de *Tmetoceras scissum* (Benecke) en todas las localidades indicadas, y la de *T. cf. T. flexicostatum* Westermann solamente en el arroyo Blanco (Mendoza) y Manflas (Atacama).

Es de destacar la importancia que tiene la presencia en los Andes de ejemplares comparables con aquéllos de Alaska incluídos en *T. flexicostatum* Westermann, debido a que éstos se hallan restringidos a la parte superior de la Zona de Howelli del Aaleniano más alto (Westermann, 1964 a, p. 440).

T. scissum en cambio se encuentra en Alaska en niveles más antiguos, aunque también se presenta, probablemente, en la Zona de Howelli (Westermann, 1964 a, p. 434-435). La edad de esta especie, y la del género en general, ha sido tratada extensamente por Westermann (1964 a, p. 426-435), quien ha concluído que *T. scissum* se halla en Europa desde la parte baja de la Zona de Opalinum (o Zona de Jurense ?) hasta la parte superior de la Zona de Murchisonae, y tiene su acmé en la parte superior de la Zona de Opalinum, Subzona de Comptum ("Zona de Scissum" auct.; Westermann, 1967 b, p. 152; Senior, Parsons y Torrens, 1969; Morton, 1969).

Así el rango estratigráfico de esta especie en Europa es mayor que el dado por Arkell (1956) y Arkell *et al.* (1957),

y aún parece serlo más en América. Así lo indicaría, su probable presencia en la Zona de Howelli de Alaska; la mención de Luper (1941) de "*Tmetoceras* n. sp. cf. *T. scissum*" en Oregón (E.E.U.U.) asociado con *Praestrigités* en niveles de edad aaleniana superior a bayociana inferior (aunque el material es escaso y no se han efectuado nuevos hallazgos; cf. Westermann, 1964 a, p. 434; Imlay, comun. oral); y su asociación con "*Harpoceras concavum*" [= *Puchenquia* cf. *P. malarguensis* (Burck.)] en Paso del Espinacito (cf. Tornquist, 1898), de donde también Gottsche (1878, lám. 2, fig. 3) ilustró un ejemplar de esta especie.

En Tailandia, Komalarjun y Sato (1964) también han descrito, bajo "*T. regleyi* Dumortier" (= *T. scissum*, cf. Westermann, 1964 a, p. 428) material similar al incluido en *T. kirki* Westermann de la Zona de Howelli de Alaska, el cual en Tailandia se hallaría asociado con *Graphoceras concavum* (aunque esto necesita confirmación). En Japón en cambio *T. recticostatum* Sato (1954), que es muy similar a *T. scissum*, se halla asociado con típicos *Planammatoceras* y formas que, aunque incluidas en "*Graphoceras* sp.", parecen corresponder a *Pseudolioceras* (Westermann, 1964 a, p. 435), lo cual sugiere una edad aaleniana media.

2) La probable presencia del género *Fontannesia* Buckman en los Andes argentino-chilenos parece estar demostrada por la especie *F. (?) austroamericana* descrita por Jaworski (1926 a, p. 217; b, p. 404) sobre la base de un ejemplar proveniente del cerro Tricolor (Mendoza). Lamentablemente esta localidad no ha podido ser visitada por los autores,

pese a los intentos efectuados para llegar a la misma. Únicamente en Manflas (Atacama) se han hallado algunos fragmentos de ejemplares referibles a esta y a otra probable especie indeterminada del género (?) *Fontannesia*.

El material originalmente incluido en *F. (?) austroamericana* comprende una microconcha, y como tal fue correctamente comparado por Jaworski (1926) con *F. curvata* Buckman (1892, lám. XLVI-XLVII). Los ejemplares estudiados por los autores también son microconchas y han sido incluidos en esta especie, con excepción de una macroconcha referida como *Fontannesia (?)* sp. indet. ♀, aunque podría ser coespecífica con las primeras.

El género *Fontannesia*, que recientemente fue transferido tentativamente a los Hildoceratidae por Westermann y Getty (1970, p. 240), es conocido en Europa, Asia Menor, Australia Occidental, Indonesia y los Andes, y donde se conoce su posición estratigráfica, se halla en la base del Bayociano (*loc. cit.*).

B. *Graphoceratidae*

Los *Graphoceratidae* probablemente se encuentran representados en los Andes argentino-chilenos por los géneros *Leioceras* Hyatt y *Staufenia* Pompeckj, con una especie cada uno.

1) Los autores han hallado en la zona del arroyo Blanco, Mendoza, numerosas impresiones, previamente mencionadas por Westermann (1967 a, p. 66; cf. Stipanovic y Bonetti, 1970), las cuales, en la medida en que lo permite su estado de preservación, son comparables con

ejemplares de *Leioceras opalinum* (Rein.) de Europa y Canadá (cf. Hoffman, 1913, lám. I; Frebald, 1958).

No obstante es de destacar que hasta la fecha el género *Leioceras* parecía hallarse restringido a las regiones del Tétis y Boreal (Kalacheva y Sey, 1967; Frebald, 1958, 1960), dado que ninguna de las menciones hechas previamente por diferentes autores en la región andina ha podido ser confirmada (Bayle y Coquand, 1851, p. 10, lám. II, fig. 1; Burckhardt, 1900, p. 28, lám. XX, fig. 6, 7; 1903, p. 19; Möricke, 1894, p. 5, 20, 81; Groeber, 1918, p. 31, 42, 67, lám. V; Groeber *et al.*, 1953, p. 228, 237, 239; Stipanivic, 1966, p. 435). Idéntica situación se presenta con respecto a su posible presencia en Chubut (Perrot, 1961, p. 66; Stipanivic *et al.*, 1968, p. 85; Stipanivic y Bonetti, 1970, p. 77).

2) La presencia de una especie probablemente atribuible a (?) *Staufenia* (*Costileioceras*) —*Costileioceras* considerado por Arkell *et al.* (1957, p. L 262) como un género independiente fue incluido como subgénero de *Staufenia* por Rieber (1963)— ha sido basada en un fragmento de ejemplar hallado en el cerro Puchenque, Mendoza. Dicho material, en cuanto su estado de preservación lo permite, presenta semejanzas con *Staufenia sinon* (Bayle), tal como esta especie ha sido ilustrada por Hoffman (1913, lám. III) con material de la Zona de Murchisonae inferior de Sajonia inferior.

Es de notar que *S.* (*Costileioceras*) solo era conocido hasta el presente en Europa, donde se encuentra restringido a la parte inferior y media de la Zona de Murchisonae (incluyendo la Zona/Subzona de

Sinon; cf. Rieber, 1963, p. 10; Westermann, 1967 *b*, p. 82).

C. *Hammatoceratidae*

Los Hammatoceratidae se hallan representados en los Andes argentino-chilenos por los géneros *Planammatoceras*, *Bredya* y *Eudmetoceras*, con 3, 1 y 6 especies cada uno. Además, se ha determinado la presencia de una fauna con características intermedias entre los Hammatoceratidae y los Sonniniidae.

La taxonomía y sistemática de los Hammatoceratinae ha sido discutida extensamente por Westermann (1969, p. 63-72), luego de la publicación de una serie de trabajos, algunos de ellos de tipo monográfico, sobre la materia (cf. Lelievre, 1960; Elmi, 1963; Schindewolf, 1964; Geczy, 1966; Sapunov, 1964; Bremer, 1966; Blaison *et al.*, 1966). Es evidente que existen diferentes opiniones y que se necesitan más estudios para llegar a una opinión más generalizada sobre el tema. Mientras tanto se mantienen las conclusiones expresadas por Westermann (1969).

1) El género *Planammatoceras* Buckman se halla representado en la sierra de Reyes (Mendoza) por un ejemplar identificado como *P.* cf. *P. planinsigne* (Vacek) subsp. nov., y en Manflas (Atacama) por fragmentos de ejemplares referibles a dos especies diferentes, indeterminadas. El ejemplar mencionado de *P.* cf. *P. Planinsigne* fue coleccionado por Groeber en 1914 (cf. Groeber, 1918, p. 8; Groeber *et al.*, 1953, p. 207), y proviene del "grupo 10", ubicado a aproximadamente 100 m por debajo de un nivel

con amonitas de las Zonas de Sowerbyi-Sauzei, del perfil efectuado por dicho autor en la Quebrada de la Buitrera, en el sector occidental de la sierra de Reyes. Se trata de una forma parecida al *P. planinsigne* (Vacek) del Aaleniano del lago Garda en los Alpes, aunque es algo más evoluta. También presenta similitudes con el material ilustrado por Vacek (1886) bajo "*Hammatoceras tenuinsigne*" (= *Planammatoceras planinsigne*, cf. Westermann, 1964 a, 1969), con el cual fuera identificado por Groeber (*loc. cit.*), y con "*P. planiforme*" Buckman (= *P. planinsigne*, cf. Westermann, 1964 a, 1969).

Los fragmentos de Manflas se aproximan, en un caso al ejemplar de la sierra de Reyes, y en el otro, en la sección y el enroscamiento de la última vuelta al escasamente conocido "*Parammatoceras obtectum*" Buckman de la Zona de Murchisonae de Inglaterra, y a algunas especies de *Eudmetoceras* (*Euaptetoceras*) de las Zonas de Concava y Sowerbyi, aunque en la costulación es igual a *P. planinsigne*.

2) Sobre la base de fragmentos de ejemplares provenientes de Manflas, Chile, ha sido posible identificar una sola especie del género *Bredya* Buckman, asignándolos a *B. aff. B. crassornata* Buckman. Denominación bajo la cual se ha incluido también el material descrito por Möricke (1894) como "*Hammatoceras Alleoni* Dum.". Pese a que el material se encuentra deformado es posible reconocer su semejanza con aquel de Inglaterra ilustrado por Buckman (1910, p. 98, lám. IX, fig. 1 y lám. X, fig. 1; 1925, lám. DLXXVII), e incluido por

dicho autor en *Bredya crassornata*, aunque el material de Manflas parece ser más involuto y tener la sección de la vuelta más ancha.

Aparentemente hasta el momento *B. crassornata* solo era conocida en Dorset, Inglaterra, donde se halla en un solo estrato de la "Zona de Scissum" (= Zona de Opalinum superior) de Burton Bradstock.

La posición estratigráfica de otras especies parece ser, en algunos casos, algo diferente. Así el holotipo de *B. newtoni*, también del sur de Inglaterra (cf. Westermann, 1964 a, p. 359) proviene de la Zona de Jureense, o probablemente de la Zona de Opalinum (Donovan, 1958; *vide* Geczy, 1966, p. 31), mientras que la edad del ejemplar de Suiza descrito por Maubeuge (1961) se desconoce. Por su parte *B. (?) feuguerollensis* ha sido descrita de la Zona de Opalinum, aunque esto no ha sido confirmado (Elmi, 1963, p. 93), y *B. (?) alleoni* correspondería a la Zona de Opalinum según Geczy (1966, p. 31) y a la Zona de Murchisonae según Elmi (1963, p. 55, 96). También debe señalarse que Geczy (1966, p. 30), ha considerado a *Bredya* como afín al "grupo de *Hammatoceras brancoi* y *H. auerbachense*", especies estas escasamente conocidas, pero que se hallan representadas, la primera de la Zona de Jureense a la parte superior del Aaleniano inferior (*loc. cit.*, p. 35), y la segunda en la Zona de Murchisonae (Dorn, 1935; Elmi, 1963).

De lo expresado parece evidente que la edad del género *Bredya* puede variar desde la Zona de Jureense hasta la de Murchisonae, dependiendo de las especies que se incluyan en el mismo. De donde

la presencia de *B. crassornata* en un estrato de la "Zona de Scissum" en Inglaterra, no puede ser utilizada como evidencia para restringir estratigráficamente esta especie y/u otras relacionadas, tal como lo ha hecho implícitamente Hillebrandt (1970, p. 184) al indicar "mit grosser Sicherheit") que las "*Bredya* spp." de Chile corresponden a la Zona de Opalinum. Evidentemente este es un caso similar al de *Tmetoceras scissum* discutido más arriba.

3) El género *Eudmetoceras* Buckman, extensamente discutido por Westermann (1964 a, p. 407; 1969, p. 66), se halla representado en los Andes argentino-chilenos por dos diferentes subgéneros y 6 especies: *Eudmetoceras* (*E.*) *eudmetum* *jaworskii*, *E.* (*E.*) *gerthi*, *E.* (?) cf. *E. kochi*, *E.* sp. indet., *E.* (*Euapitetoceras*) cf. *E. klimakomphalum* s.s., *E.* (*E.*) *klimakomphalum moerickei* y *E.* (*E.*) sp. nov. aff. *E. klimakomphalum*.

La presencia de *Eudmetoceras* (*E.*) *eudmetum* *jaworskii* Westermann (1964 a, p. 412) en la zona de estudio está basada únicamente, hasta el momento, en la inclusión dentro de esta especie del material proveniente del cerro Tricolor y del arroyo Blanco (Mendoza), descrito como "*Hammatoceras lotharingicum* Benecke" por Jaworski (1926 a, p. 221, lám. II, fig. 6 a, b —holotipo—, y lám. IV, fig. 12), y quizás del de Paso del Espinacito descrito por Gottsche (1878, p. 12, lám. I, fig. 9 a, b) como "*Harpoceras* aff. *variabile* d'Orb.". Lamentablemente en ninguna de las localidades estudiadas por los autores se ha podido constatar la existencia de material referible a esta especie. El holotipo pro-

viene del mismo nivel que *E.* (*E.*) *gerthi* Jaw. y *Fontannesia* (?) *austroamericana* Jaw., por lo cual se ubicaría en el límite Aaleniano-Bayociano (Zona de Concava-Sowerby inferior). Esto se vería corroborado por la posición estratigráfica y asociación señalada por Jaworski (1926 a) para el otro ejemplar de "*Hammatoceras lotharingicum*" en el perfil del arroyo Blanco, las que indicarían la Zona de Sowerby.

Es interesante señalar que el material incluido en esta subespecie se parece mucho a un fragmento ilustrado por Westermann (1964 a, lám. 67, fig. 1 a, b) probablemente del Aaleniano más alto de Wide Bay, Alaska. Por otra parte, no obstante diferencias de ornamentación, su forma es similar a la de un topotipo de *Eudmetoceras eudmetum* de la Subzona de Discites de Bradford Abbas, Inglaterra.

Del *Eudmetoceras* (*E.*) *gerthi* (Jaworski, 1926) sólo se dispone del material descrito por Jaworski (1926) bajo "*Hammatoceras gerthi*". El holotipo (Jaworski, 1926 a, lám. II, fig. 5 a, b) proviene del "horizonte 2, localidad 18" del cerro Tricolor, Mendoza, donde se halla asociado con *Fontannesia* (?) *austroamericana*, *Eudmetoceras eudmetum* *jaworskii*, *E. klimakomphalum moerickei* (Jaw.), y *Leptosphinctes jaworskii* West. El paralectotipo (Jaworski, 1926 a, lám. IV, fig. 29) proviene de la "localidad 6, horizonte 7" del cerro China, Mendoza, donde se halla asociado con *Sonninia zitteli* (Gottsche) y *Emileia* ? sp. de la Zona de Tornq., *Pseudotoites* aff. *P. singularis* (Gottsche) y *Emilea* ? sp. de la Zona de Sowerby (? + Sauzei). El material mencionado presenta afinidades con *Eudme-*

toceras insignoides (Quenstedt) (cf. Dorn., 1935, tex-fig. 1, figs. 5-6; lám.

I, fig. 3) del Aaleniano superior o Bayociano inferior del Jura Suabo, y con material de la Zona de Howelli superior (Aaleniano más alto) del sud de Alaska (Westermann, 1964 a, lám. 66, fig. 5 únicamente; 1969, p. 82).

En *Eudmetoceras* (?) cf. *E. kochi* (Prinz) se han incluido algunos fragmentos de fragmoconos de Manflas, Atacama, Chile. Lamentablemente el mal estado de conservación del holotipo (cf. Geczy, 1966, p. 76, lám. XVIII, fig. 1) hace imposible una identificación más precisa. Según Geczy (*loc. cit.*) *E.* (?) *kochi* corresponde probablemente al "Aaleniano superior" (incluyendo la Subzona de Discites, Geczy *in litt.* 1971).

En *Eudmetoceras* (*Euaptetoceras*) cf. *E. klimakomphalum klimakomphalum* (Vacek, 1886) se han incluido dos moldes internos de fragmoconos de Manflas, Atacama, Chile.

La presencia de esta especie se halla documentada además en los Andes argentino-chilenos por la subespecie *Eudmetoceras* (*Euaptetoceras*) *klimakomphalum moerickei* (Jaworski, 1926). En ella se incluye, el material de Copiapó, Chile, descrito por Möricke (1894) como "*Harpoceras proximum*", el ejemplar del arroyo Blanco, Mendoza, —lectotipo—, ilustrado por Jaworski (1926 a, p. 253, lám. III, fig. 12 a-d), y probablemente el del cerro Tricolor (*loc. cit.*, fig. 13), descritos por este último autor bajo "*Oppelia Mörickei*". En ella se incluyen también 3 fragmoconos y 3 fragmentos hallados por los autores en la zona del arroyo Blanco, Mendoza.

Es de destacar que esta subespecie presenta mayores afinidades morfológicas con

E. klimakomphalum discoidale Westermann (1969, p. 75) de la Zona de Sowerbyi de Alaska, que con *E. klimakomphalum* s.s. del Tetis. Cabe señalar, además, que la presencia de una carena hueca prominente —que no se observa en moldes internos— pone de manifiesto que la inclusión efectuada por Arkell (1956, p. 585; cf. Arkell *et al.*, 1957, p. L 275), y aceptada por otros autores (*e. gr.* Bremer, 1966, p. 163) de "*Oppelia Mörickei*" en *Bradfordia* es incorrecta.

En cuanto a la edad, el material de Jaworski proviene, aparentemente, de niveles que contienen una fauna referible al Bayociano más bajo, y probablemente a la Zona de Sowerbyi inferior. La edad de la especie ha sido establecida recientemente por Geczy (1966) fuera de las secciones clásicas condensadas de San Vigilio y Sicilia. En los montes Bakony, Hungría, la especie parece hallarse representada desde la Zona de Murchisonae superior, Subzona de Bradfordensis, hasta la Zona de Sowerbyi inferior, Subzona de Discites, zona esta última en la que parece más común (Geczy, 1966, p. 78-83, fig. 122). En Wide Bay, Alaska, *E. k. discoidale* West. se halla asociado con abundante material de *Sonninia* (*Euboploceras*) y *Docidoceras*, que indican claramente la Subzona de Discites (Westermann, 1969).

D. *Hammatoceratidae*? (o *Sonniniidae*)

En los Andes argentino-chilenos se ha comprobado la presencia de una fauna de amonitas con características morfológicas intermedias entre los *Hammatoceratidae*

y los Sonniniidae. El material proviene de Manflas, Chile, y del cerro Puchenque, Argentina. En el primer caso el material disponible se halla mal conservado, debido a lo cual el mismo ha sido referido a dos especies indenominadas de un probable género también indenominado, mientras que el material del cerro Puchenque, que es más numeroso y se halla bien preservado, ha sido incluido en el nuevo género *Puchenquia* (Westermann y Riccardi, 1972).

1) Por la ornamentación y la carena el material de Manflas se asemeja a *Sonninia* (*Euhoploceras*), aunque difiere en la sección de la vuelta y la sutura, caracteres estos que lo aproximan a *Eudmetoceras*, si bien la sutura es más simple.

Esta fauna de Manflas, que se halla estratigráficamente por encima del "Eisenoolith" inferior, incluye también *Fontannesia* (?) *australamericana* Jaw., *Sonninia* (*Euhoploceras*?) sp., *Eudmetoceras klimakomphalum* (Vacek), *E.* (?) *ex gr. E. kochi* (Prinz) y *Tmetoceras* sp. y corresponde a la Zona de Concava-Sowerby inferior.

Los ejemplares del cerro Puchenque incluidos en *Puchenquia*, y que provienen de niveles de igual (o casi igual) edad, se parecen en la ornamentación de las vueltas interiores, la carena roma y la sutura, pero difieren en la sección de la vuelta comprimida y en la ausencia de costillas primarias en las vueltas externas de las macroconchas. Es evidente que el material de Manflas está estrechamente relacionado con *Puchenquia*, tal como fue señalado previamente cuando fue identificado erróneamente con *Eudmetoceras gertzi* (Westermann, 1967 a, p. 67).

2) En el género *Puchenquia* (especie tipo: *Harpoceras malarguense* Burckhardt, 1903) se incluye material procedente del cerro Puchenque, coleccionado por los autores y por Hauthal. Burckhardt (1900) describió los ejemplares coleccionados por Hauthal bajo "*Harpoceras aalense* Zieten", "*H. klimakomphalum* Vacek", "*H. cfr. opalinoides* Ch. Mayer", y "*H. aff. opalinum* Rein.", y posteriormente (1903) bajo "*Harpoceras malarguense*", "*H. puchense*", "*H. Hauthali*", "*Witchellia argentina*", "*Harpoceras klimakomphalum*" y "*H. striatulum*". La similitud de "*Harpoceras malarguense*" y "*H. puchense*" con "*H. aalense*" (i.e. *Pleydellia*), señalada por Burckhardt (1900, 1903) fue corroborada por Groeber (1918, pp. 17-18), quien además, a diferencia de Burckhardt, consideró que "*Witchellia argentina*" se hallaba estrechamente relacionada con las especies mencionadas en primer término.

Más recientemente Westermann (1964a, p. 348; 1967 a, p. 67; 1969, p. 28) basado en nuevas colecciones sugirió que se trataría de macro y microconchas pertenecientes a 1 ó 2 especies dimórficas de un nuevo género o subgénero. El material estudiado por los autores certifica tal suposición y permite reconocer claramente por lo menos una especie dimórfica, la que se halla asociada con *Sonninia* (*Euhoploceras*) *amosi* [el material incluido en esta última especie fue previamente referido a "(?) *Witchellia* sp. nov." y "*Sonninia* (*Euhoploceras*) *adicra*" por Westermann, 1967 a, p. 67].

Lamentablemente los ejemplares descritos por Burckhardt (1900, 1903)

parecen haberse extraviado, y sólo se ha hallado el ejemplar descrito originalmente (1900) bajo "*Harpoceras* cfr. *opalinooides*". Este ejemplar, una macroconcha (♀), fue incluido posteriormente por Burckhardt (1903) en "*H.*" *malarquense*, y ha sido designado lectotipo de la especie *Puchenquia malarquensis* (Burckhardt) (Westermann y Riccardi, 1972), en la cual se incluye material coleccionado por los autores en el cerro Puchenque. En cuanto a "*H. Puchense*" es evidente, de acuerdo con los estudios efectuados, que constituye la microconcha (♂) de *P. malarquensis*. También "*Witche-llia argentina*" se incluye en esta especie, ya que el ejemplar ilustrado por Burckhardt (1903) parece ser una microconcha de tamaño algo mayor que lo usual. Algo dudosa es en cambio la posición sistemática de los ejemplares descritos por Burckhardt (1903) como "*Harpoceras hauthali*" y "*H. klimakomphalum*", que previamente (1900) fueron considerados coespecíficos. Es posible que "*H. hauthali*" (incluyendo "*H. klimakomphalum*") sea una especie diferente, o una subespecie cronológica de *Puchenquia malarquensis*.

Si bien es cierto que existe una similitud superficial de la micro y macroconcha de *Puchenquia malarquensis* y ciertos Hildoceratidae y Graphoceratidae tales como *Pleydellia* y *Graphoceras*, respectivamente, también es evidente que las características de la sutura indican una relación más estrecha de esta especie con los últimos Hammatoceratidae y los primeros Sonniniidae. La sutura compleja y algo suspensiva, además de otros caracteres, distinguen la microconcha de esta

especie de los Hildoceratidae, incluyendo *Pleydellia*. Como bien lo ha señalado Burckhardt (1903, p. 17) la sutura correspondiente al estado adulto es muy similar a la de *Eudmetoceras* (*Euaptetoceras*). Por otra parte, la carena poco prominente la distingue de *Eudmetoceras* y de otros Hammatoceratidae, mientras que las características del núcleo de la macroconcha y del fragmocono de la microconcha no difieren en mucho de las que exhiben algunos Sonniniidae, tales como *Fontannesia* (cf. Westermann y Getty, 1970, p. 238-244) y *Dorsetensia*. Además, suturas similares se observan en algunos de los primeros Sonniniidae, tales como *Sonninia* (*Euboploceras*).

De lo expuesto se concluye que *Puchenquia* parece ser intermedio entre los Hammatoceratidae y los Sonniniidae, por lo que podría ser ubicado en cualquiera de las dos familias. Su ubicación en los Hammatoceratidae parece ser más apropiada debido a las características de la macroconcha, que en la mayoría de los atributos, con excepción de la carena, se asemeja a *Eudmetoceras*.

También es de señalar que el supuesto *Graphoceras* descrito por Tornquist (1898) como "*Harpoceras concavum*" corresponde también al género *Puchenquia* de acuerdo con la carena roma poco prominente y la sutura compleja.

En cuanto a la edad, Burckhardt (1900, 1903) ubicó estas formas en el Liásico superior-Dogger inferior, mientras que Groeber (1918) las refirió a la "zona de *H. opalinum*" debido a las similitudes que, en su opinión, presentaban con la fauna de San Vigilio descrita por Vacek (1886). En el cerro Puchenque esta es-

pecie se halla asociada con abundante material de *Sonninia* (*Euhoploceras*) *amosi*, y por debajo de *S.* cf. *S. zitteli*, y *S. mirabilis*, *Pseudotoites* y *Bradfordia*, por lo cual puede ser ubicada en la parte baja de la Zona de Sowerbyi, Subzona de Discites.

Otras referencias son estratigráfica y/o taxonómicamente escasamente conocidas. Así la mención de "*Eudmetoceras puchense*" y "*E. malarquense*" en la "Zona de Murchisonae" del Paso del Espinacito (? y otras localidades) por Hillebrandt (1970, p. 187, y tabla 2) parece dudosa, aún si las identificaciones son correctas, debido a que se los indica asociados con *Eudmetoceras eudmetum jaworskii* West. Resta señalar que las "especies" identificadas por Burckhardt (1900, 1903) han sido mencionadas repetidas veces en otras localidades argentinas, tales como el río Picún Leufú y cerro Lotena (Neuquén) (Weaver, 1931, pp. 25-28 y tabla de correlación) y la sierra de Agnia (Chubut) (Piatnitzky, 1936, p. 101; cf. Feruglio, 1949, pp. 107-108; Stipanovic *et al.*, 1968, pp. 85-86; Stipanovic y Bonetti, 1970, pp. 74-78). Sin embargo las identificaciones de Neuquén son dudosas (cf. Westermann, 1964 *a*, p. 348), y en Chubut sólo se ha podido comprobar la presencia de asociaciones de amonitas de edad toarciana (Riccardi, *in* Musacchio y Riccardi, 1971).

E. *Sonniniidae*

En los *Sonniniidae* se incluye la mayor parte del material identificado por los autores, habiéndose establecido la presencia de los géneros y subgéneros *Sonninia*,

Euhoploceras, *Papilliceras*, *Fissiloboceras*, *Dorsetensia*, *Witchellia* y *Zurcheria*.

1) *Sonninia* s.s. se halla representada en los Andes argentino-chilenos por las especies *S.* (*S.*) *mirabilis*, *S.* (*S.* ?) *alsatica* y *S.* (*S.*) *ovalis*.

Sonninia (*S.*) *mirabilis* Tornquist (1898) se basa, en el holotipo procedente del Paso del Espinacito, San Juan, Argentina; y en un ejemplar de la Zona de Sowerbyi del cerro Puchenque. *S.* (*S.*) *mirabilis* está estrechamente relacionada con *S. sowerbyi* (Miller) de las Zonas de Sowerbyi-Sauzei de Europa, tal como lo señalaron Tornquist (1898, p. 23), Dorn (1935, p. 26), Hiltermann (1939, p. 140) y Arkell (*in* Arkell y Playford, 1954, p. 591), y aun existe la posibilidad de que se trate de la misma especie, aunque se distingue por su mayor evolución.

La presencia de amonitas próximas al grupo de *S. sowerbyi* en el Paso del Espinacito ya fue señalada por Gottsche (1878, p. 11, lám. II, fig. 2), aunque el ejemplar es muy pequeño como para poder identificarlo correctamente a nivel específico. También Burckhardt (1900, p. 30, lám. 22, fig. 8; lám. 29, fig. 5) identificó un fragmento de vuelta de Villagra como "*S. aff. sowerbyi*", aunque posteriormente (1903) lo refirió a "*S. cfr. propinquans*". Sin embargo lo escaso del material y su deformación impiden su identificación, incluso a nivel genérico.

Relativamente más abundante, aunque también el material es escaso, parece ser en los Andes la presencia de *Sonninia* (*S.* ?) *alsatica* (Haug, 1885), la que ha sido constatada en el Paso del Espinacito (San Juan), Charahuilla, Chacaicó, Los

Molles (Neuquén), sierra de Reyes y arroyos la Manga y Blanco (Mendoza).

El holotipo de *S. alsatica* (= *Am. Tessonianus* Quenstedt, 1858, lám. 53, fig. 9, *non* d'Orbigny) provendría de Spaichingen, Württemberg, Alemania. El doctor J. Wiedmann (*in litt.*) considera que de acuerdo con la preservación, el ejemplar provendría del "Sowerby-Oolith" (Zona de Sowerby) o del "unteres δ " (Zona de Humphriesianum inferior). El ejemplar de Haug (1885, p. 677; 1893, lám. X, fig. 1) provendría de la Zona de Humphriesianum de Miesenheim, Alsacia, unidad que originalmente incluía la Zona de Sauzei (Westermann, 1967 *b*, p. 143). Por lo cual la indicación posterior de Haug (1893, p. 288) de que provendría de la "Witche-llia romani Zone" no deja de ser más que una suposición. Es de señalar que el ejemplar ilustrado por Buckman (1925, lám. DXXVIII A), igual al holotipo, proviene del "Brown ironshot" de Sherborne, Dorset ("alsaticus hemera"), que comprende aproximadamente 0.25 m de la Zona de Sauzei y 0.55 m. de la Zona de Humphriesianum (Buckman, 1893, pp. 497-499; Richardson, 1932, pp. 77-78).

La presencia de *Sonninia* (*S.*) *ovalis* (Quenstedt, 1886) ha sido establecida, por los autores en Charahuilla (Neuquén), y por Hillebrandt (com. pers.) en el Paso del Espinacito (San Juan). Esta especie parece ser una forma intermedia entre *Shirbuirnia* Buckman y *Fissilobiceras* Buckman, y según Oechsle (1958), quien ha efectuado una revisión de la misma, se hallaría restringida casi

por completo a la zona de Sowerby del sur de Alemania.

2) El subgénero *Euhoploceras* Buckman ha sido tratado extensamente por Westermann (1966), quien ubicó todos los nombres específicos europeos atribuidos a este subgénero en sinonimia con *Sonninia* (*Euhoploceras*) *adicra* (Waagen). Al mismo tiempo este autor distinguió diferentes morfotipos de acuerdo con la variación intraespecífica en la sección de la vuelta, involución y ornamentación, proponiendo para la misma la (1ª) Ley de Covariación de Buckman, la que ha sido también constatada en *S. (E.) bifurcata* Westermann (1969, p. 96) de la Zona de Sowerby (? + Sauzei) del sur de Alaska. Ejemplares, usualmente mal conservados, de *Sonninia* (*Euhoploceras*) también fueron descritos de Alberta, Canadá, como "*Schloenbachia gracilis*" Whiteaves (1889), de California (E.E. U.U.) como "*Stiphromorphites schuberti*" Crickmay (1933), y al parecer este subgénero se halla también en el Bayociano basal de Oregón, E.E.U.U. (Lupher, 1941). La única especie conocida del área del océano Pacífico occidental es *S. (E.) playfordi* Arkell (*in* Arkell y Playford, 1954), que ha sido basada en 3 fragmentos del oeste de Australia, donde se halla asociada con *Fontannesia* y *Pseudotoites* que indican la Zona de Sowerby.

Este subgénero se halla representado en los Andes, por 3 ejemplares hallados por Hillebrandt en el Paso del Espinacito, en el "Schicht mit *S. argentinica*" (= *S. zitteli*, Zona de Sowerby), que han sido identificados por los autores como *S. (E.)* cf. *S. adicra*; y por aproxi-

madamente 100 ejemplares del cerro Puchenque (Mendoza) incluidos en *S. (E.) amosi* (Westermann y Riccardi, 1972). Esta última especie presenta una amplia variación morfológica, al igual que la especie europea *S. adicra* y la especie del sur de Alaska *S. bifurcata*, de las cuales se diferencia claramente, aunque presenta algunas similitudes con la última mencionada.

3) El subgénero *Fissilobicerias* Buckman, incluido en el género *Shirbuirnia* Buckman por Arkell *et al.* (1957, pp. L 268, L 270) puede ser distinguido claramente de este último, tanto por la complejidad relativa de la línea de sutura, como bien lo han señalado dichos autores, como por otros caracteres morfológicos. Estas diferencias, que pese a la existencia de por lo menos una especie con caracteres intermedios [i.e. *S. ovalis* (Quensstedt), cf. Oechsle, 1958, p. 92], hacen dudar de una relación estrecha entre los taxa, unida a la confusión existente en la clasificación de *Sonninia* s.l., y a la tendencia existente hacia la simplificación taxonómica, ha llevado a los autores a considerar a *Fissilobicerias* y *Shirbuirnia* como subgéneros de *Sonninia*.

Sonninia (Fissilobicerias) zitteli (Gottsche, 1878), incluyendo "*Harpoceras proximum*" y "*H. andium*", Gottsche spp. (1878) y probablemente "*Sonninia argentinica*" y "*S. intumescens*", Tornquist spp. (1898), se halla representada en el Paso del Espinacito (San Juan), tal como lo demuestran las colecciones de Stelzner (cf. Gottsche, 1878) y Bodenbender (cf. Tornquist, 1898). Además los autores han constatado su presencia, escasa, en Charahuilla (Neuquén), y cerro Puchen-

que (Mendoza), y abundante, en la zona del arroyo Blanco (Mendoza). La amplia variabilidad en las dimensiones, así como en la ornamentación, presente en esta especie, se ha demostrado sobre la base de casi 130 ejemplares provenientes en su mayoría de un solo nivel estratigráfico de la zona del arroyo Blanco.

Los dos ejemplares del Paso del Espinacito incluidos por Gottsche (1878) bajo "*Harpoceras stelzneri*" difieren tan definitivamente entre sí que es probable que pertenezcan a especies diferentes. Así mientras el ejemplar de mayor tamaño se parece al morfotipo más evolutivo del arroyo Blanco que es tentativamente incluido en *Sonninia zitteli*, el ejemplar más pequeño no puede identificarse con seguridad a nivel específico y probablemente pertenece a *Sonninia (Euboploceras)*. Hiltermann (1939, p. 156, text-fig. 30, lám. 11, fig. 2) identificó algunos ejemplares de la Zona de Sowerbyi de Osnabrück, Alemania, como "*Sonninia stelzneri*", pero el único ejemplar ilustrado es imperfecto y la descripción demasiado breve como para aceptar tal identificación.

En cuanto a "*Sonninia argentinica*" Tornquist (1898), el estudio del material tipo efectuado por los autores ha demostrado que existen errores en las ilustraciones de Tornquist (1898), y que, tal como lo señaló Jaworski (1926), aparentemente no existirían diferencias significativas entre *Sonninia zitteli* y *S. argentinica*. Aunque quizás podría ser de importancia como carácter diagnóstico, en el caso de que no se deba a deformación por compresión, la presencia en la parte adulta del lectotipo de "*S. argentinica*"

(Tornquist, 1898, lám. I, fig. 1) de un borde umbilical marcado y flancos aplandados. También existe la posibilidad de que "*S. argentinica*" sea algo más joven que *S. zitteli*, dado que se hallaría asociada con *Emileia multiformis* (Gottsche) en la Zona de Sauzei (Tornquist, 1898). Esto se vería corroborado por el hecho de que el único ejemplar de nuestra colección parecido al lectotipo de "*S. argentinica*" proviene de la Zona de Sauzei de Charahuilla, Neuquén. Sin embargo, Hillebrandt (1970, p. 187) ha mencionado la presencia en el Paso del Espinacito, de "*S. argentinica*" (? = *S. zitteli*) casi exclusivamente en un solo nivel en la Zona de Sowerbyi asociada con "*Sonninia* cf. *crassispinata*" Buckman [= *S. (Euhoploceras)* cf. *S. adicra*] y *S. ovalis* (Quenstedt), por debajo de niveles con *Pseudotoites*. Por el momento se considera a "*S. argentinica*" coespecífica con *S. zitteli*, aunque esto deberá ser confirmado o no, con más estudios. Es de señalar que existiría la posibilidad de que "*S. argentinica*" fuera una subespecie cronológica de *S. zitteli*.

Un caso similar se presenta con "*Sonninia intumescens*" Tornquist, ya que la única ilustración de la vista ventral incluida por Tornquist (1898, lám. II, fig. 2, lectotipo) no es exacta. De los 5 paraleltipos, sólo uno se aproxima a la descripción de Tornquist (1898), mientras que los demás presentan características similares a las de las vueltas interiores o intermedias de la moda de *S. zitteli*.

Sonninia (Fissilobicerias) zitteli es similar a la especie *S. (F.) fissilobata* de la Zona de Sowerbyi del noroeste de Europa, con la que quizás podría consi-

derarse coespecífica. No se ha seguido este criterio debido a que *S. fissilobata*

es muy poco conocida, mientras que la especie andina es politípica, probablemente incluye subespecies y tiene un rango vertical mayor. *S. (F.) fissilobata* (Waagen, 1867, p. 599, lám. XXVII, fig. 1) fue reinvestigada por Oechsle (1958, p. 96), quien la consideró restringida a la Zona de Sowerbyi del sur de Alemania. Sin embargo Oechsle pasó por alto un ejemplar típico de la "Shirbuirnia hembra" (Subzona de Trigonalis, Zona de Sowerbyi) de Sherborne en Dorset, ilustrado por Buckman (1881, p. 603; 1920, láms. 181A-B). La presencia de esta especie en Inglaterra y Escocia (Morton, 1965) en la Subzona de Trigonalis, es de probable significación estratigráfica, dado que el "Sowerbyi Bank" del sur de Alemania es un depósito condensado.

Una especie similar a *S. (F.) zitteli*, aunque se diferencia claramente, es *S. (F. ?) mammilifera* Jaworski, tal como lo señaló Jaworski (1926). Esta especie está basada únicamente, hasta la fecha, en un solo ejemplar de la "loc. 7, perfil VI, horizonte 9" del arroyo Blanco, Mendoza. Lamentablemente, pese a la búsqueda realizada en la localidad no se han hallado más ejemplares. Es probable que este ejemplar provenga de las mismas concreciones que *S. (F.) zitteli*.

4) Al igual que *S. (Fissilobicerias)* Buckman, el nombre *Papilliceras* Buckman ha sido escasamente utilizado en la literatura. Así, mientras en algunos casos ha sido ignorado (Dorn, 1935; Oechsle, 1958), en otros se lo ha considerado sinónimo de *Sonninia* (Hiltermann, 1939) o de *Euhoploceras* (Spath, 1936,

p. 5). No obstante, el nombre ha sido utilizado a nivel genérico por Crickmay (1933) y Maubeuge (1951), y como subgénero de *Sonninia* por Arkell (in Arkell y Playford, 1954, p. 560; Arkell et al., 1957, p. L 268), siendo de destacar que la única diagnóstico que se conoce es la de estos últimos autores (p. L 268).

S. (Papilliceras) comprende en Europa occidental un conjunto de "especies" que constituyen dos series morfológicas, el grupo de *S. mesacantha* y el de *S. papillata*, similares a la que se conoce para el ancestro *S. (Euhoploceras)* (cf. Westermann y Riccardi, 1972). Este subgénero se halla representado también en Africa nordoccidental (según fotografías del doctor Du Dresney) y Norte América (Alaska, Imlay, 1964; California, Crickmay, 1933; Oregón, Lopher, 1941). En Sudamérica fue descrito y/o ilustrado previamente de Chunumayo, Perú, como *S. mesacantha* (Waagen) (Jaworski, 1915, p. 399, lám. VIII, fig. 2; Steinmann, 1929, p. 77, fig. 86) y *S. arenata* (Quenstedt) (Jaworski, 1915, p. 396).

En Chile los únicos ejemplares conocidos de *S. (Papilliceras)* provienen de Manflas, Atacama, y fueron descritos por Möricke (1894, p. 18-19). Entre estos se incluye el "*Hammatoceras (S.) andium* Gottsche" (lám. V, fig. 6 a, b) que fue correctamente referido a *S. espinazitensis altecostata* Tornquist (1898). También el ejemplar ubicado por dicho autor en "*H. (S.) polyacanthum* Waagen" (lám. III, fig. 3 a, b) corresponde a *S. espinazitensis* Tornquist.

En Argentina la única localidad de donde se conocía este subgénero es el Paso del Espinacito, San Juan (Torn-

quist, 1898), con excepción de dos fragmentos del Portezuelo del Viento, Mendoza, descritos por Burckhardt (1900, p. 30, lám. XXII, fig. 3-4) como "*Sonninia altecostata*", y un fragmento similar de Cañada Colorada (Mendoza) descrito por Weaver (1931, p. 403). En cuanto a los ejemplares incluidos por Jaworski (1926 a, p. 227, lám. III, figs. 6, 8, 9) en "*Sonninia fascicostata*" Tornquist, sus afinidades son inciertas. Además, los autores han constatado la presencia de este género sobre material del Paso del Carro Quebrado, Los Molles, Charahuilla, Chacaicó, Catan-Lil (Neuquén), sierra de Reyes, cerro Puchenque (Mendoza) y Manflas (Atacama, Chile). El material coleccionado incluye aproximadamente 75 ejemplares y numerosos fragmentos, y para su estudio se ha dispuesto además del material descrito por Tornquist (1898) y Weaver (1931).

El estudio realizado de las macroconchas (♀) ha permitido determinar la presencia de una sola especie, i.e. *S. (P.) espinazitensis*, con dos probables subespecies cronológicas. El lectotipo de "*S. altecostata*" Tornquist (1898, lám. III, fig. 1) presenta la vuelta externa más evoluta y con un mayor número de costillas que el observado en los demás ejemplares examinados que presentan costillas de similar prominencia y regularidad a un diámetro comparable. Así la costulación densa de "*S. gracilis*" y "*S. curviflex*" es más débil e irregular y se halla asociada con vueltas más involutas. Ejemplares similares al lectotipo de "*S. altecostata*" han sido hallados en Manflas, Atacama (Chile) por Hillebrandt (1970) asociados con *Pseudotoites*. La densidad

de la costulación de estos ejemplares sugiere la posibilidad de efectuar una discriminación morfológica, por lo menos para los ejemplares de mayor tamaño. Esto parece ser corroborado por las colecciones efectuadas por los autores en los estratos con *Pseudotoites* de Los Molles (Neuquén) y en la probable Zona de Sowerbyi del cerro Puchenque, Mendoza. Lo expresado sugiere la probable existencia de la subespecie cronológica *S. espinazitensis altecostata* Tornquist en la Zona de Sowerbyi de Neuquén, Mendoza, San Juan y Atacama, aunque esto debe ser confirmado con más estudios.

S. espinazitensis se asemeja a los grupos de especies europeas *S. mesacantha* (Waagen) y *S. papillata* (Buckman), y en especial a este último. No obstante se diferencia de todas las especies conocidas de *S.* (*Papilliceras*) por la morfogenia de la ornamentación. En *S. espinazitensis* la ornamentación tiende a incrementarse con el crecimiento y especialmente en la cámara habitación adulta, mientras que decrece en las especies europeas y norteamericanas.

Esta especie se halla presente, en Argentina y Chile, en estratos conteniendo *Pseudotoites* con la (?) subsp. *altecostata*, y principalmente, con formas típicas en aquellos que contienen *Emileia*, los que corresponden a las Zonas de Sowerbyi y Sauzei, respectivamente.

En Charahuilla, Los Molles (Neuquén) y Manflas (Atacama), se han hallado además aproximadamente 15 ejemplares de pequeño tamaño, similares al material del Paso del Espinacito (San Juan) descrito como *Sonninia bodenbenderi* Tornquist, y probablemente también a *S. sub-*

deltafalcata Tornquist (1898). La similitud aparente de las vueltas interiores de estos ejemplares y su asociación regular con las macroconchas (♀) de *S. espinazitensis* sugiere que los mismos serían las correspondientes microconchas (♂) de esta especie. Lamentablemente no se ha obtenido nuevo material que sea similar a *S. subdeltafalcata* ♂, por lo cual la situación taxonómica de esta microconcha ha quedado indefinida. Es de señalar que esta forma, que fuera incluida en *Dorsestia deltafalcata* (Quenstedt) ♂ por diferentes autores (cf. Dorn, 1935, p. 113; Hiltermann, 1939, p. 170 y Huf, 1968, lám. 9, fig. 6), presenta sin embargo diferencias con respecto a *D. deltafalcata* y *D. romani* (Oppel), por lo menos si se toman en cuenta las ilustraciones de estas últimas especies incluidas por Huf (*loc. cit.*).

Sonninia (*Papilliceras*) se halla representado además en los Andes por aproximadamente 8 ejemplares de la Zona de Sowerbyi del cerro Puchenque incluidos en *S.* (*P.*) cf. *S. peruana* Jaworski, 1915. Estos ejemplares son muy parecidos a aquellos descritos por Jaworski (1915, 1925) de las "Capas con Amm. Sauzei" de Chunumayo, Perú. Sin embargo las afinidades subgenéricas de la especie *S. peruana* son inciertas.

5) La presencia de *Zurcheria* Douvillé ha sido constatada en Bardas Blancas, arroyo Blanco y Las Yeseras (Mendoza). Este género basado en la especie *Z. ubaldi* Douvillé, 1885, de la Zona de Sowerbyi del área de Tolón, Francia, fue ubicado correctamente en los Sonniniidae por Buckman (1892, pp. 293-299). Sin embargo, las especies del "Inferior Oolite"

de Inglaterra (Buckman, 1892) y de San Vigilio, lago Garda, Italia (Vacek, 1886), con características propias de los Hammatoceratidae, han sido incluidas en *Spinammatocheras* Schindewolf (1964, pp. 313-14).

La existencia de *Zurcheria* en los Andes fue señalada por primera vez por Groeber (1918) en Bardas Blancas. El material de dicha localidad y el del arroyo Blanco y Las Yeseras, ha sido incluido en la especie *Z. groeberi* Westermann y Riccardi (1972), la cual se halla asociada en las dos primeras localidades con *Eudmetoceras* sp. nov. aff. *E. klimakomphalum* (Vacek) y *Tmetoceras* cf. *T. scissum* (Ben.), y corresponde a la Zona de Concava-Sowerbyi inferior.

6) Sobre la base de un ejemplar, probablemente de la Zona de Sauzei, del arroyo Blanco, se ha constatado la presencia de una nueva especie, indenumerada, de *Witchellia* Buckman, género que ha sido discutido recientemente por Westermann (1969, pp. 108-116).

7) Finalmente, se ha comprobado la existencia en la región andina, de material, al parecer abundante, correspondiente a 6 especies del género *Dorsetensia* Buckman. Este género, revisado recientemente por Huf (1968, p. 72), y en el cual es evidente la presencia de dimorfismo, tal como lo demuestra el material ilustrado y descrito por Buckman (1892, lám. LII, figs. 8-24), Haug (1893, p. 318), Arkell (1953, lám. XIII, figs. 1-2) y Huf (1968), se encuentra representado desde el noroeste de Europa y el Tetis occidental hasta el Tibet (Arkell, 1952, 1953; Arkell *et al.*, 1957), y

probablemente también en Kenya y Madagascar (*vide* Arkell *et al.*, 1957). Todas las especies parecen estar restringidas a la Zona de Humphriesianum, con excepción de algunas dudosas *D. edouardiana*, que según Buckman (1892, p. 303, lám. 52, fig. 7; cf. Huf, 1968, pp. 76-77) serían de la Zona de Sauzei.

En los Andes se ha determinado la presencia de material referible a: *Dorsetensia* aff. *D. edouardiana*, *D. mendozai*, *D. blancoensis*, *D. romani*, *D. liostraca* y *D.* aff. *D. deltafalcata*.

En Los Molles (Neuquén), arroyo Blanco (Mendoza) y Paso del Espinacito (San Juan) se han hallado 5 ejemplares afines a *D. edouardiana* (d'Orbigny, 1845) ♀. En la región de los arroyos Blanco y La Manga se han encontrado 8 ejemplares, comprendiendo macro y microconchas, que han sido incluidos en *D. blancoensis* Westermann y Riccardi (1972). Esta especie, que también se halla representada por dos macroconchas en Charahuilla, es muy parecida a *D. edouardiana*, aunque el enroscamiento es más involuto y la costulación es más fina y densa. Es de señalar la posibilidad de que las dos macroconchas de Neuquén incluidas en *D.* aff. *D. edouardiana* sean variedades evolutas y fuertemente costuladas de esta especie. También de la zona del arroyo Blanco provienen 3 ejemplares (macro y microconchas) que se han incluido en *D. mendozai* Westermann y Riccardi (1972). Esta especie, que también se halla representada por 3 (+ 2?) macroconchas en la sierra de Reyes, Mendoza, difiere claramente de *D.* aff. *edouardiana* y de *D. blancoensis*. La especie más

próxima parecería ser *D. arabica* Arkell (1952).

El género *Dorsetensia* también se halla representado en el Salar de Pedernales, Atacama, Chile, tal como lo demuestran algunos ejemplares hallados por Hillebrandt (según fotografías gentilmente enviadas a los autores) y otro depositado en el Museo de Historia Natural de Santiago de Chile. Estos han permitido identificar la presencia de *D. romani* (Oppel), *D. liostraca* Buckman, y *D. aff. deltafalcata*. Este material se halla asociado además con "*Stephanoceras* cf. *humphriesianum*" (cf. Hillebrandt, 1970, p. 189).

II. BIOESTRATIGRAFIA

La síntesis estratigráfica que sigue a continuación está basada principalmente en las conclusiones a las que se ha podido arribar mediante el estudio efectuado de los Hildocerataceae. No se incluyen en este análisis, salvo referencias de orden secundario, los Stephanocerataceae, cuyo estudio se encuentra en vías de ejecución. Por lo tanto, debe tenerse presente que las conclusiones expresadas más abajo no son definitivas, y que las mismas deberán ser complementadas y tal vez reactualizadas en la medida que se complete el estudio del resto de la fauna de amonitas.

AALENIANO

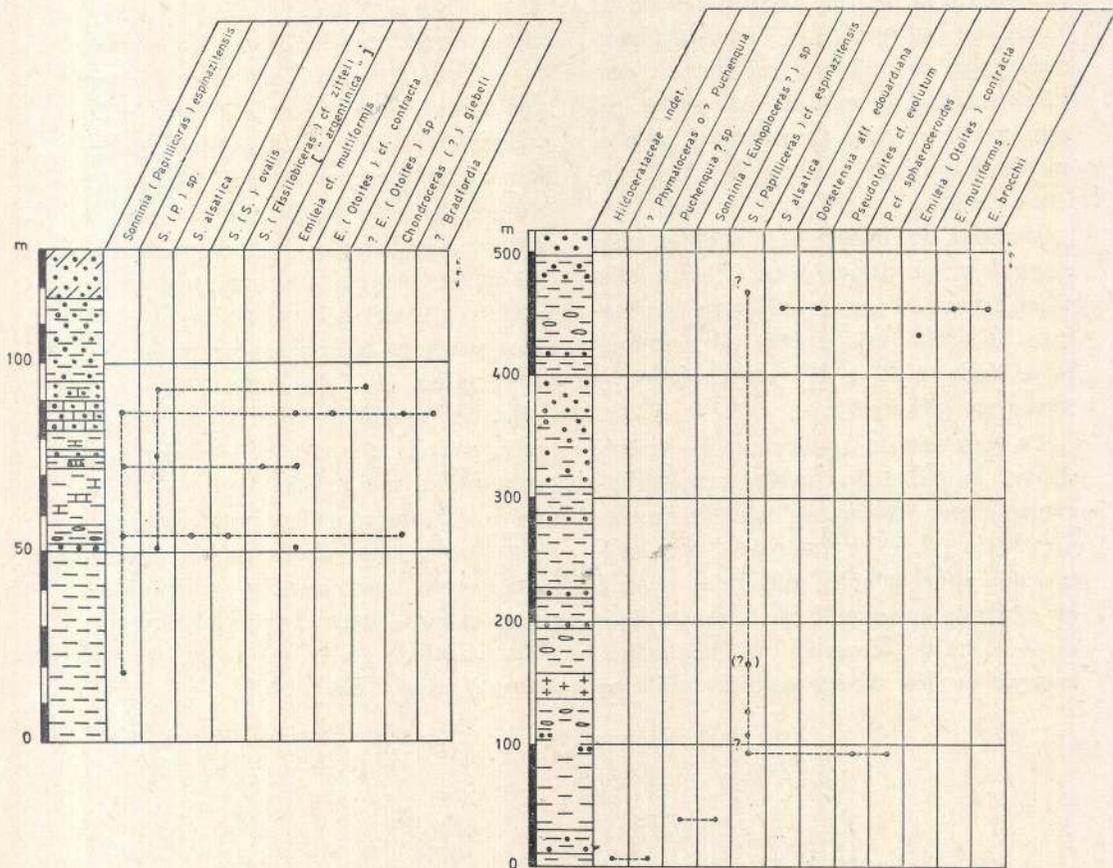
De acuerdo con las evidencias existentes hasta el momento el Aaleniano en los Andes es poco fosilífero en el sector argentino, y lo es relativamente más en el chileno (Manflas). Esta carencia de una fauna abundante, unida a la casi total ausencia de Graphoceratidae, utilizados

en Europa para establecer las diferentes zonas bioestratigráficas, hace difícil todo intento de establecer una zonación local, basada y correlacionable con aquella de uso standard en Europa.

La existencia de la Zona de Opalinum en los Andes fue basada principalmente en la presencia de amonitas identificadas con aquellas del cerro Puchenque que fueron incluidas por Burckhardt (1900, 1903) en "*Harpoceras puchense*", "*H. malarquense*", "*H. klimakomphalum*" y "*Witchellia argentina*" (= *Puchenquia*), y considerados característicos de dicha zona (cf. Groeber, 1918; Groeber *et al.* 1953). Tanto es así que Groeber (1918, lám. V) ubicó por debajo del Bayociano el "Pucheniano" como equivalente de la Zona de Opalinum.

La comprobación de que esta forma debe ubicarse en las Zonas de Concava-Sowerbyi (ver más abajo), y la falta de confirmación de la mayor parte de las menciones de *Leioceras opalinum* (Rein.) existentes en la bibliografía, deja a las numerosas impresiones de (?) *L. opalinum* halladas en la zona del arroyo Blanco (cf. Westermann, 1967 a, p. 66; Stipanovic y Bonetti, 1970) como una de las pocas probables evidencias de la existencia de esta zona.

Es de señalar que Groeber *et al.* (1953) también habían señalado la presencia de la Zona de Opalinum en la sierra de Reyes y el Portezuelo del Viento sobre la base de la presencia de "*Hammatoceras tenuinsigne*" Vacek. Pero como ya hemos visto el estudio efectuado por los autores ha demostrado que el material de la sierra de Reyes coleccionado por Groeber (*loc. cit.*) corresponde a *Planam-*



Figs. 1-2. — 1, Perfil en Charahuilla ; 2, Perfil en Los Molles. Neuquén. (Litología y hallazgos de amonitas)

matoceras cf. *P. planinsigne* (Vacek), especie ésta que se halla representada en el Aaleniano del lago Garda en los Alpes, y que al igual que el género es típica de la Zona de Murchisonae (cf. Westermann, 1964 a, p. 411). Es de señalar que esta especie fue mencionada previamente en los Andes (Junta de Maricunga, Chile) por Möricke (1894, p. 4, 17).

Es probable que el material mencionado por Hillebrandt (1970, p. 184-185) como "*Parammatoceras*", asociado con *Bredya* spp., esté relacionado con aquél

de Manflas estudiado por los autores que fuera incluido en *Planammatoceras*, el cual también se halla asociado con *Bredya* aff. *B. crassornata* (contrariamente a la opinión de Arkell *et al.*, 1957, p. L 267, *Parammatoceras* Buckman parece ser un sinónimo de *Euaptoceras* y no de *Planammatoceras*, cf. Westermann, 1964 a, p. 409; 1969, pp. 70-72). Si bien Hillebrandt (*loc. cit.*) ha considerado su "*Parammatoceras*" y *Bredya* sp. como de la Zona de Opalinum, probablemente basado en el hecho de que *B. crassornata* se halla

en Inglaterra en un solo nivel de la "Zona de Scissum" (= Zona de Opalinum superior), dada la asociación con

Planammatoceras señalada más arriba, parece más apropiado considerar a todo el conjunto como de la Zona de Opalinum-Zona de Murchisonae.

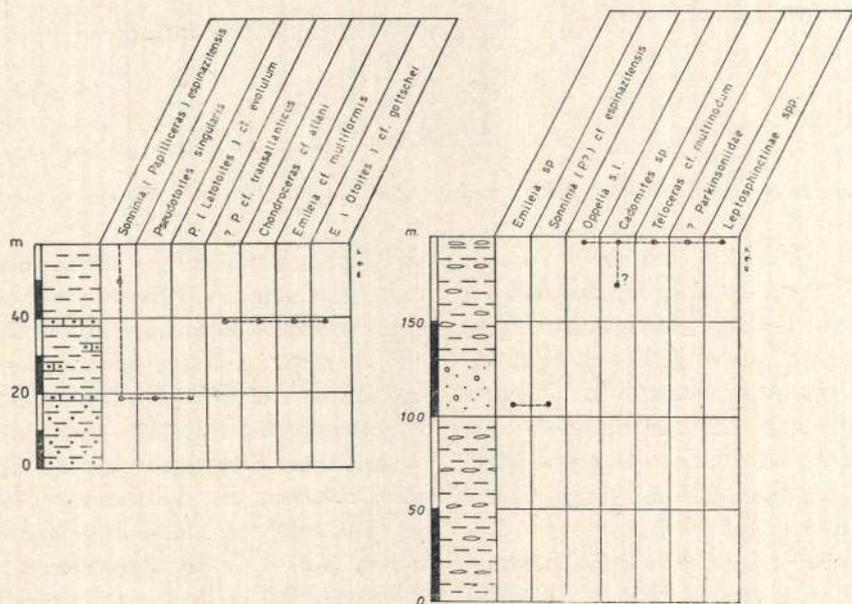
La Zona de Murchisonae también sería sugerida por la presencia de (?) *Staufenia* (*Costileioceras*) sp. en el cerro Puchenque, Mendoza, ya que este subgénero se halla restringido a la parte inferior y media de dicha zona.

La presencia de *Tmetoceras* sp. en esta última localidad en niveles estratigráficamente por debajo de aquellos conteniendo (?) *S.* (*Costileioceras*) sp., indican que aquel género, que como se verá se extiende aparentemente hasta la base de la Zona de Sowerbyi, se halla representado en los Andes argentino-chilenos

desde la parte baja del Aaleniano. En la misma localidad y junto con *Tmetoceras*

sp. se halla *Erycites* ? sp. indet., género este último, cuya presencia en los Andes ya fuera señalada por diferentes autores. Pese a que su especie tipo *E. fallifax* Arkell se hallaría representada desde la Zona de Opalinum a la de Murchisonae, este género parece tener un rango estratigráfico mayor, hallándose en el Aaleniano y aun en el Toarciense superior (cf. Westermann, 1964 a; Geczy, 1966).

Así la asociación de *Erycites* ? sp. indet. con *Tmetoceras* sp. y su posición estratigráfica por debajo de (?) *S.* (*Costileioceras*), sugeriría su presencia en el Aaleniano inferior de la región andina. Esto corroboraría menciones anteriores que lo ubican, junto con "*Hammatoceras Alleoni* Dum." (? = *Bredya* aff. *B. crassornata*) en el "Eisenoolith" de Manflas



Figs. 3-4. — 3, Perfil en Paso del Carro Quebrado; 4, Perfil en Chacay Melehue, Neuquén. (Litología y hallazgos de amonitas)

(Möricke, 1894, p. 6, 17), donde estarían representadas, como va lo indicó Westermann (1967 *a*, p. 66) las Zonas de Opalinum y Murchisonae; y asociado con "*Harpoceras* cfr. *opalinum*" en Santa Elena. Mendoza (Burckhardt, 1903, p. 20). *Erycites* también podría hallarse presente en la región andina en la Zona de Concava-Sowerbyi inferior, de ser correcta su mención junto con "*Tmetoceras scissum*" y "*Zurcheria* nov. spec." en Bardas Blancas (Groeber, 1918, p. 19). La ubicación de este conjunto en la Zona de Concava-Sowerbyi, y no en la Zona de Murchisonae, como fuera indicado por Groeber (1918, 1953), está basada como se verá en la distribución estratigráfica de *Zurcheria*. La presencia de *Erycites* en la Zona de Concava-Sowerbyi inferior sería también corroborada, por su mención en Chacay Melehue asociado con "*H. klimakomphalum* Vac." y "*H.* cfr. *opalinoides*" (Groeber, 1918, pp. 28-29; Groeber *et al.*, 1953, p. 193) en el caso de que bajo estas últimas denominaciones se haya identificado material idéntico a aquel del cerro Puchenque que ahora se incluye en *Puchenquia malarguensis*; y por el hallazgo de formas similares a *E. imlayi* del Aaleniano superior de Alaska (Westermann, 1964 *a*, p. 400) en el cerro Lotena (Westermann y Riccardi, 1972). El género *Erycites* quizás también podría hallarse presente en la región andina por debajo del Aaleniano, dada su asociación con "*Sphaeroocoeloceras* cf. *S. brochiiiformis*" en el cerro Lotena, Neuquén (Weaver, 1931, "Faunal Table", p. 130; cf. Groeber, 1918, p. 47), aunque la supuesta asociación de estas formas con "*Sonninia* cf. *S. fascicostata*" (= *S. espinazi-*

tensis) de la Zona de Sowerbyi-Sauzei hace dudar de la correcta identificación y datación de esta asociación de amonitas.

Una forma al parecer exclusiva del Aaleniano de la región andina es *Podagrosiceras athleticum* Maubeuge y Lambert (1955), del cual solo ha sido ilustrado el holotipo que proviene de Los Molles, Neuquén (cf. Maubeuge y Lambert, 1955; Westermann, 1964 *b*). La posición estratigráfica de esta especie se atribuía al Liásico superior y/o Aaleniano (cf. Maubeuge y Lambert, 1955, p. 622; Westermann, 1964 *b*, p. 175; 1964 *a*, p. 346, 388, 391; 1967 *a*, p. 67), hasta que recientemente Hillebrandt (1970, p. 184-185) mencionó formas comparables en la Quebrada Asientos (Atacama, Chile) en asociación con "*Parammatoceras*" (ver más arriba), lo que indicaría, de ser correcta la identificación, que esta especie corresponde a la Zona de Opalinum superior-Murchisonae.

Estratigráficamente por encima de los diferentes géneros mencionados existe una fauna que caracterizaría el límite Aaleniano-Bayociano (Zona de Concava-Zona de Sowerbyi inferior). Aparentemente en la Zona de Concava no se halla ningún elemento característico y exclusivo de la misma. Hasta recientemente se había aceptado como correcta la identificación del "*Harpoceras concavum*" en el Paso del Espinacito (Törnquist, 1898). Sin embargo este ejemplar pertenecería, o sería afin, probablemente, a *Puchenquia malarguensis* (Burck.) ♀ de la Zona de Concava-Sowerbyi inferior.

La fauna de *Eudmetoceras* spp. y *Tmetoceras* ubicada por Hillebrandt (1970, pp. 185-186, tabla 2, p. 177) en las Zonas

de Murchisonae y Concava correspondería más exactamente a las Zonas de Concava



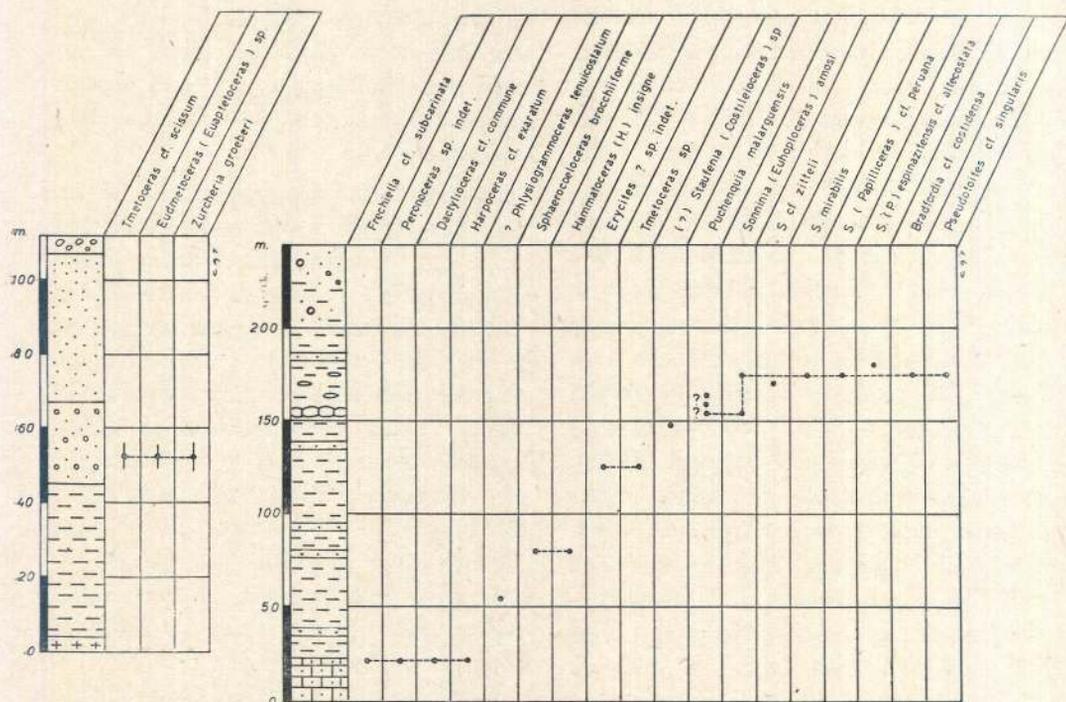
y/o Sowerbyi inferior, como se verá inmediatamente.

AALENIANO MÁS ALTO (Zona de Concava)-BAYOCIANO BASAL (Zona de Sowerbyi inferior, Subzona de Discites)

En Bardas Blancas y en el arroyo Blanco se ha hallado una asociación compuesta por *Tmetoceras* cf. *T. scissum*, *Zurcheria groeberi* y *Eudmetoceras* (*Euaptetoceras*) sp. nov. aff. *E. klimakomphalum*. Como ya se ha señalado, la presencia de *Zurcheria* y *Tmetoceras* ya había sido señalada en Bardas Blancas por Groeber (1918,

1953), quien la había referido a la Zona de Murchisonae basado en la presencia,

además, de *Erycites*. Sin embargo ya hemos visto que *Erycites*, cuya presencia en esta asociación no ha sido comprobada por los autores, es un género de amplia distribución estratigráfica que se hallaría presente en el Toarciano superior y Aaleniano (cf. Westermann, 1964 a; Geczy, 1966). En cuanto a la fauna identificada por los autores, *Tmetoceras*, presente ya en los Andes en el Aaleniano inferior, es un género que si bien en Europa se halla desde la Zona de Opalinum (o Zona de Jureense?) hasta la parte superior de la Zona de Murchisonae, en Norte América se halla representado también en la parte



Figs. 5-6. — 5, Perfil en Bardas Blancas; 6, Perfil en Cerro Puchenque. Mendoza. (Litología y hallazgos de amonitas)

más alta del Aaleniano y aún quizá en el Bayociano inferior (ver Paleontología), extensión que sería confirmada, por su asociación con "*Harpoceras concavum*" (= *Puchenquia* cf. *P. malarguensis* ♀) en el Paso del Espinacito, San Juan, Argentina (Tornquist, 1898). La presencia de *Tmetoceras* en la parte superior del Aaleniano de los Andes es sugerida también por la identificación efectuada por los autores de formas comparables a una especie de la parte superior de la Zona de Howell de Alaska, en el arroyo Blanco, Mendoza.

Por su parte *Eudmetoceras klimakomphalum* aunque usualmente se halla presente en el límite Aaleniano-Bayociano, y particularmente en la Subzona de Discites, en Hungría ha sido indicada hasta en la parte superior de la Zona de Murchisonae (cf. Geczy, 1966, 1967). Es así que dada la amplia extensión estratigráfica de los géneros y especies mencionadas, tiene especial importancia la presencia de *Zurcheria* en esta asociación, ya que este género se halla restringido estratigráficamente a la Zona de Sowerbyi. Por otra parte, dado que en dicha asociación también se halla presente *Tmetoceras*, que muy probablemente no es conocido por encima de la Zona de Concava, es evidente que la misma puede corresponder a la Zona de Concava o a la de Sowerbyi inferior. La aceptación de una de las dos posibilidades implicaría la extensión del rango estratigráfico de alguno de los géneros mencionados, a no ser que esta fauna corresponda al pasaje de una a otra zona.

Una situación similar en cuanto a su posición estratigráfica ofrece un conjunto

de amonitas halladas en Manflas, Atacama, Chile, por encima del "Eisenoolith" inferior, que incluye: *Eudmetoceras* (?) cf. *E. kochi* (Prinz), *E. (Euaptetoceras)* cf. *E. klimakomphalum* (Vacek), *Fontannesia* (?) *austramericana* Jaw., *Tmetoceras* cf. *T. scissum* (Ben.) y *T. cf. T. flexicostatum* West., aunque es posible que estas especies originalmente hayan constituido dos asociaciones diferentes (cf. Westermann y Riccardi, 1972). De las especies mencionadas, la distribución estratigráfica de *E. klimakomphalum* y *Tmetoceras scissum* ya fue discutida más arriba; *T. flexicostatum* es característica del Aaleniano superior de Alaska; *Eudmetoceras kochi* es conocida en el límite Aaleniano-Bayociano de Hungría (Geczy, 1966, el Aaleniano incluyendo la Subzona de Discites, *in litt.* 1971); en cuanto a *Fontannesia* (?) *austramericana*, la posición estratigráfica del género, donde se conoce, corresponde a la Subzona de Discites (Arkell *et al.*, 1957, p. L 270; Westermann y Getty, 1970). De lo expresado se puede concluir que esta asociación indica la Zona de Concava a Sowerbyi inferior, Subzona de Discites, y que a tal intervalo corresponde también el material de esta misma asociación incluido por los autores en *Hammatoceratidae*? gen. et spp. nov. La posible asignación de *Fontannesia* (?) *austramericana* a la Zona de Sowerbyi sería corroborada por su asociación en el cerro Tricolor, Mendoza, de donde fuera originalmente descripta, con: *Eudmetoceras* (*E.*) *eudmetum jaworskii* West., *E. (Euaptetoceras) klimakomphalum moerickei* (Jaw.), *E. gerthi* (Jaw.) y *Leptosphinctes (Praeleptosphinctes)*

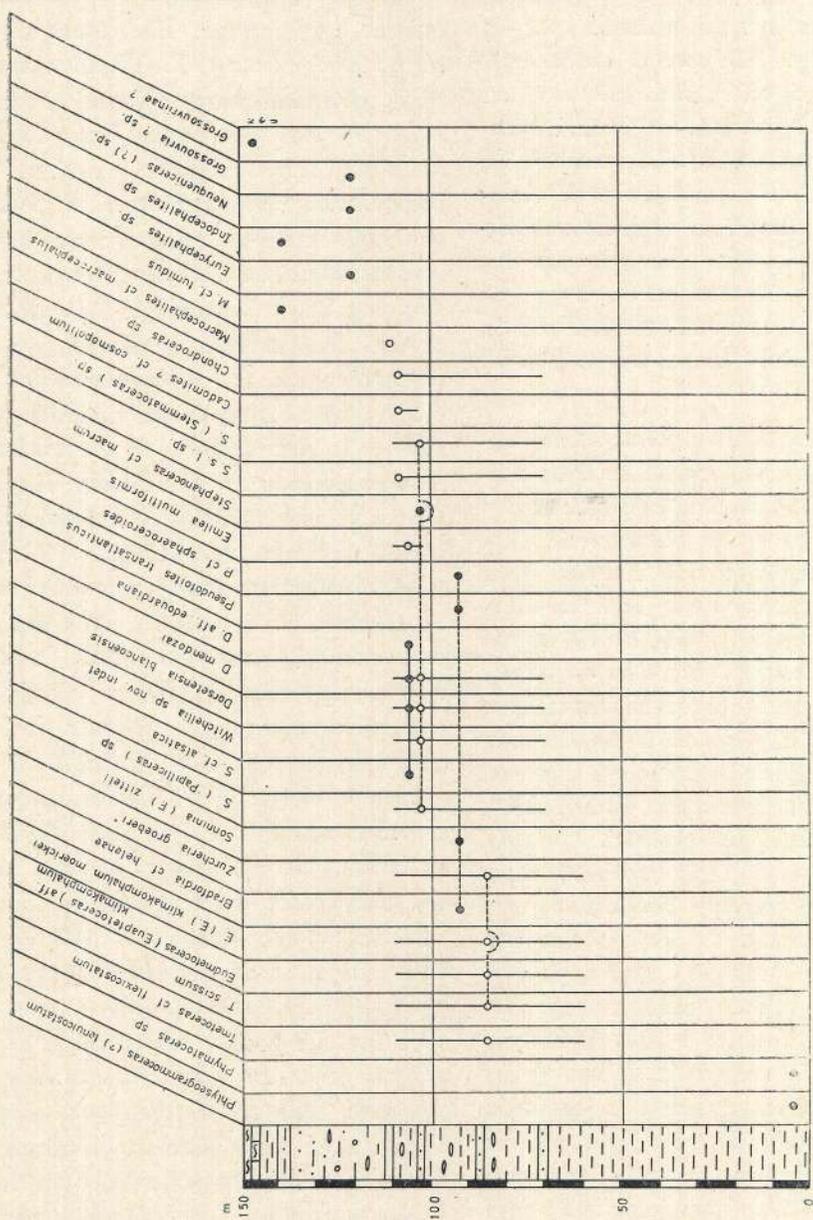


Fig. 7. — Perfil en el arroyo Blanco, Mendoza. Litología y hallazgos de amonitas. Círculos conecados por líneas horizontales discontinuas indican hallazgo en una misma concreción. Círculos llenos y vacíos indican respectivamente hallazgos « in situ » o rodados. Líneas verticales continuas indican niveles posibles de proveniencia.

jaworskii West. (Jaworski, 1926 a, p. 299).

De estas especies, *E. eudmetum* fue originalmente descrita de la Subzona de Discites de Inglaterra, y *E. e. jaworskii* y *E. gerthi* se hallan en el arroyo Blanco y en el cerro China (Jaworski, 1926 a, p. 273), respectivamente, asociados con *Sonninia zitteli* de la Zona de Sowerbyi. Una alternativa es que *Fontannesia* (?) *austramericana* corresponda a la Zona de Concava (parte superior ?) tal como lo sugiere el conjunto de amonitas mencionado hallado en Manflas, lo cual significaría la extensión del rango estratigráfico del género *Fontannesia* y de *E. eudmetum jaworskii* y *E. gerthi* hasta la Zona de Concava. La antigüedad relativa de la asociación en la que se encuentran estas especies en el cerro Tricolor, con respecto a la asociación señalada por Jaworski (1926) en el arroyo Blanco, se vería apoyada por la ausencia de *Sonninia zitteli* y de *Sonniniidae* en general en la primera de estas localidades.

Es de señalar que aunque el conjunto de amonitas del cerro Tricolor fue referido a la Zona de Murchisonae-Concava por Jaworski (1926), el mismo fue considerado posteriormente como de la Zona de Sowerbyi por Arkell (1956, p. 585), quien también señaló su ubicación por debajo del rango de *Sonninia*.

Resta finalmente mencionar la fauna del cerro Puchenque, ahora incluida en *Puchenquia malarguensis* (Burck.), descrita originalmente por Burckhardt (1900, 1903) y considerada hasta recientemente como perteneciente a la "Zona de Opalinum". Como ya se señaló, esta especie se halla asociada con abundante

material de *Sonninia* (*Euboploceras*) *amosi* Westermann y Riccardi, 3 m por debajo de *S. cf. S. zitteli* y 7 m por debajo de *Pseudotoites cf. P. singularis* (Gottsche), *S. mirabilis* Tornquist, *S. aff. S. peruana* Jaw. y *Bradfordia cf. B. costidensa* Imlay. Teniendo en cuenta la casi total restricción de *Sonninia* (*Euboploceras*) a la Subzona de Discites, podría concluirse que *Puchenquia* corresponde a la parte baja de la Zona de Sowerbyi. No obstante, es de señalar que el límite Aaleniano-Bayociano es difícil de definir, debido a la ausencia de Graphoceratidae y a que *Sonninia* (*Euboploceras*) puede extenderse, raramente, a la Zona de Concava (y también a la Subzona de Trigonalis) (cf. Westermann, 1969, p. 93).

Esta falta de definición, y la ubicación de este género y su especie tipo en el límite de la Zona de Concava-Zona de Sowerbyi se confirma también por la asociación ya señalada de *Tmetoceras* con "*Harpoceras concavum*" (= *Puchenquia cf. P. malarguensis* ♀) en el Paso del Espinacito (cf. Tornquist, 1898).

ZONA DE SOWERBYI (excl. Subzona de Discites)

Estratigráficamente por encima de la fauna mencionada, correspondiente a la Zona de Concava-Sowerbyi inferior, se hallan amonitas típicas de la Zona de Sowerbyi. La presencia de esta última Zona ha sido constatada, por los autores en Los Molles, Paso del Carro Quebrado (Neuquén), cerro Puchenque, arroyo Blanco (Mendoza), y por otros, según material descrito e ilustrado (cf. Gottsche, 1878; Tornquist, 1898), en el Paso del Espinacito, San Juan.

Pese a que la presencia en la región andina de la especie *Sonninia sowerbyi*, que dá su nombre a la Zona homónima, ha sido señalada por Gottsche (1878, p. 11) en el Paso del Espinacito, Burckhardt (1900, p. 30) en Villagra —material incluido posteriormente (1903, p. 28) en *Sonninia* cfr. *propinquans* Bayle—, y por Groeber (1918, p. 15) en la sierra Azul, la misma no ha podido ser confirmada. El único ejemplar semejante, y que pudiera ser que perteneciera a dicha especie, es aquél del Paso del Espinacito descrito como *Sonninia mirabilis* por Tornquist (1898), quien pese a introducir esta nueva denominación específica, señaló la pertenencia de esta forma al grupo de *S. sowerbyi*. Aquí es de señalar que *S. sowerbyi* se halla representada en la Zona de Sauzei del “Inferior Oolite” en la localidad tipo, y podría aun estar ausente de la Zona de Sowerbyi (Callowmon, *in litt.*). Aunque es probable que esta especie, cuyo tipo podría ser una vuelta interna de *S. (Papilliceras)*, se halle presente en la Zona de Sowerbyi de Europa, la misma no sería diagnóstica de la Zona de Sowerbyi. Así no obstante que la posición stratigráfica de *S. mirabilis* no podría ser definida exactamente sobre la base de su relación con *S. sowerbyi*, ésta sí podría establecerse tomando en consideración su presencia, establecida por los autores, en cerro Puchenque conjuntamente con *S. (Euboploceras) amosi*, *S. (Papilliceras)* cf. *S. peruana*, *Pseudotoites* cf. *P. singularis*, y *Bradfordia* cf. *costidensa*, y stratigráficamente por encima de *Sonninia* cf. *S. zitteli*.

Como ya se señaló *S. (Euboploceras)* se halla presente en la (? Zona de Con-

cava) Zona de Sowerbyi inferior (a media; ? Zona de Sauzei) (Westermann, 1969, p. 92), y *Bradfordia* se encuentra representado en las Zonas de Sowerbyi-Sauzei (Arkell *et al.*, 1957, p. L 275). Es de señalar además que *Pseudotoites* se suele encontrar también asociado con *Sonninia (Papilliceras) espinazitensis* subsp. ? *altecostata* de la Zona de Sowerbyi. La presencia abundante de *Sonninia (Euboploceras)*, y de *S. (Fissilobicerias)* indicarían que esta asociación corresponde a la Zona de Sowerbyi, a la cual quizás también pertenecería *S. (P. ?) peruana*, descrita originalmente de las “Capas con Amm. Sauzei” de Chunumayo, Perú (Jaworski, 1915, 1925). Cabe destacar que la presencia de *S. (Euboploceras)* se hallaría probablemente documentada previamente por la mención de “*Sonninia* cfr. *adicra* Waagen sp.”, asociada con “*S. cfr. propinquans*” en Villagra (Burckhardt, 1903, p. 94).

En el Paso del Espinacito la Zona de Sowerbyi está caracterizada por un conjunto de ejemplares descritos por Gottsche (1878) bajo diferentes denominaciones (ver Paleontología) y que aquí se han reunido en *Sonninia (Fissilobicerias) zitteli* (Gottsche). El subgénero *Fissilobicerias*, presente en la Zona de Sowerbyi de Inglaterra, Escocia y Europa central, se halla además representado, por la misma especie que en el Paso del Espinacito, en el arroyo Blanco, donde se encuentra asociado con *Pseudotoites* y *Bradfordia*. Es probable que a esta especie corresponda también el material del Paso del Espinacito, que se hallaría inmediatamente por debajo de *Pseudotoites singularis* (Gottsche) y que fuera incluido en *Son-*

ninia argentinica Tornq. por Hillebrandt (1970, p. 187). Si bien los autores consideran, tentativamente, que *S. argentinica* es un probable sinónimo de *S. zitteli*, también es probable que sea una subespecie cronológica de esta última, dada la existencia de algunas diferencias en el estado adulto y la asociación en Charahuilla, de un ejemplar similar al holotipo ilustrado por Tornquist (1898), con *Emileia* (*Otoites*) sp. y *S. espinazitensis* de la Zona de Sauzei. Evidentemente para aclarar este punto son necesarias más investigaciones y el conocimiento del material de la Zona de Sowerby del Paso del Espinacito incluido por Hillebrandt (1970) en *S. argentinica*.

Hillebrandt (1970) también ha señalado en el mismo nivel del Paso del Espinacito la presencia de *Sonninia ovalis* (Quenstedt) y "*S. crassispinata* Buckman". La primera especie, que según Oechsle (1958) estaría restringida a la Zona de Sowerby en el sur de Alemania, se hallaría también (un solo ejemplar hallado) en Charahuilla asociada con *S. espinazitensis* s.s. y *S. alsatica* de la Zona de Sauzei. En cuanto a "*S. crassispinata*" [= *S. (Euhoploceras)* cf. *S. adicra* (Waagen)] pertenece al subgénero *Euhoploceras*, que se hallaría también representado en la Zona de Sowerby del cerro Puchenque por *S. (E.) amosi*.

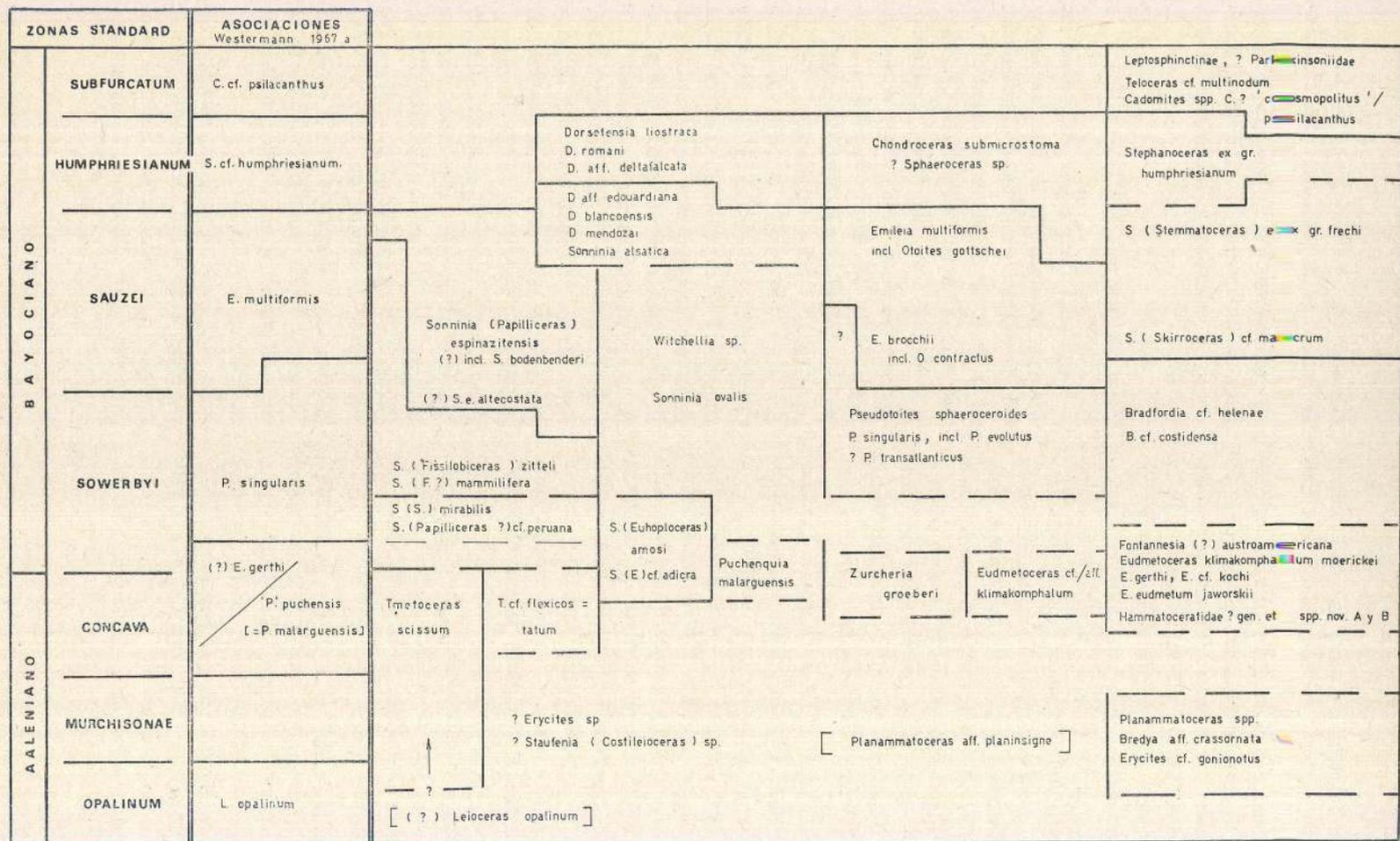
Resta señalar la presencia de ejemplares de amonitas incluidas en *Sonninia espinazitensis* subsp. ? *altecostata* en los estratos con *Pseudotoites* cf. *P. singularis* de Los Molles y en la probable Zona de Sowerby del cerro Puchenque. La presencia en la Zona de Sowerby de esta probable subespecie cronológica de *S.*

espinazitensis, especie típica de la Zona de Sauzei de la región andina, se hallaría confirmada por su hallazgo, también junto a *Pseudotoites*, en el Paso del Espinacito y Manflas (Hillebrandt, 1970, p. 187).

ZONA DE SAUZEI

Estratigráficamente por encima de las amonitas señaladas de la Zona de Sowerby, se encuentra una fauna característica de la Zona de Sauzei, cuya presencia ha sido constatada en Charahuilla, Chacaicó, Los Molles, Paso del Carro Quebrado, Chacay Melehué (Neuquén), Paso del Espinacito (San Juan), Manflas (Atacama), y quizás en el cerro Puchenque y en el arroyo Blanco (Mendoza). En todas estas localidades se halla *Sonninia* (*Papilliceras*) de la Zona de Sowerby (superior) y especialmente de la Zona de Sauzei, generalmente representado por *S. (P.) espinazitensis*, especie que se halla asociada, usualmente, con *Emileia* s.s. ♀ y *E. (Otoites)* ♂ de la Zona de Sauzei. Estas formas ya habían sido mencionadas, asociadas o no, como características de la Zona de Sauzei en sierra de Reyes, sierra Azul, cerro Puchenque, Chacay Melehue, Paso del Espinacito, arroyo Maihuen, Picún Leufú (Groeber, 1918; Gerth, 1925; Groeber *et al.*, 1953). No obstante es de señalar que *S. (P.) espinazitensis* ya aparecería en la Zona de Sowerby, donde también, como ya se ha visto, se encuentra su probable subespecie cronológica *altecostata*.

En esta Zona también se hallarían representados *Sonninia* (*S.*) *ovalis*, por un ejemplar, y *S. alsatica* por material relativamente más abundante. Ambas espe-



CUADRO I. — Distribución Cronológica y correlación de las amonitas del Jurásico medio inferior de Argentina y Chile (Segun Westermann y Ricciardi 1972.)

cies ocurren en Charahuilla asociadas con *S. (P.) espinazitensis* s.s., y por encima y debajo de niveles con *Emileia (Otoites) gottschei* West. ♂. La segunda de las especies nombradas también se presenta en Los Molles asociada con *Dorsetensia* aff. *D. edouardiana*, *Emileia (E.) multiformis* (Gottsche) ♀, *E. cf. brocchii* (Sow.) ♀, y *E. (Otoites) contracta* (Sow.) ♂. Esto sugeriría una extensión del rango estratigráfico de *S. (S.) ovalis*, que como ya se vio es característica de la Zona de Sowerby del sur de Alemania y ha sido citada por Hillebrandt (1970), e ilustrada por los autores (1972), en la misma Zona en el Paso del Espinacito. En cuanto a *S. alsatica*, correspondería a la Zona de Sauzei-Zona de Humphriesianum de Europa (ver Paleontología). Es de destacar que esta especie fue mencionada previamente por Groeber (1918, p. 10) en sierra de Reyes, donde según dicho autor indicaría la Zona de Sauzei.

El género *Dorsetensia*, quizás también se halla representado en la Zona de Sauzei por las especies *D. mendozai* y *D. blancoensis*, Westermann y Riccardi spp., las que en la región del arroyo Blanco se hallan asociadas con *S. (Papilliceras)*, *Witchellia* sp. nov. y representantes tempranos de *Stephanoceras*.

ZONA DE HUMPHRIESIANUM

La Zona de Humphriesianum se hallaría incuestionablemente representada en el Salar de Pedernales (Atacama), donde estaría caracterizada por *Dorsetensia* aff. *D. deltafalcata*, *D. romani*, y *D. liostraca*, que se encuentran asociadas con *Stephanoceras* cf. *S. humphriesianum* Wester-

man (1967 a, p. 69; Hillebrandt, 1970, p. 189).

Es de notar que si bien el género *Dorsetensia* se halla restringido a la Zona de Humphriesianum, salvo unas dudosas *D. edouardiana* de la Zona de Sauzei de Inglaterra (ver Paleontología), en los Andes se hallaría presente además en la Zona de Sauzei, tal como lo demuestran los hallazgos efectuados en Los Molles (Neuquén) y en el arroyo Blanco (Mendoza) (ver más arriba).

BIBLIOGRAFIA

- ARKELL, W. J., 1952. In ARKELL, W. J.; BRAMKAMP, R. A. y STEINEKE, M.: Jurassic Ammonites from Jebel Tuwaiq, Central Arabia. — *Roy. Soc. London, Phil. Trans.*, B 236: 241-313, lám. 15-31.
- 1953. Bajocian ammonites collected by Sir Henry Hayden near Kampadong, Tibet. — *Geol. Mag.*, 90: 331-336, lám. 13-14.
- 1956. *Jurassic Geology of the World*. — Oliver & Boyd, Edinburgh-London, 806 pp., 46 lám.
- ARKELL, W. J.; KUMMEL, B. y WRIGHT, C. W., 1957. Mesozoic Ammonoidea. In MOORE, R. C. (Ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4*. — Kansas Univ. Press, L80-L437, figs. 124-555.
- ARKELL, W. J. y PLAYFORD, P. E., 1954. The Bajocian ammonites of Western Australia. — *Roy. Soc. London, Phil. Trans.*, B 237: 547-605, lám. 27-40.
- BAYLE, M. M. y H. COQUAND, 1851. Memoire sur les fossiles Secondaires recueilles dans le Chili por M. I. Domeyko. — *Soc. Géol. France, Mém.*, IV, 2, 1: 1-47, lám. I-VIII.
- BLAISON, J.; CONTINI, D. y DUPLESSIS-KERGOMARD, D., 1966. Presence d'*Euaptetoceras amplexens* (S. Buckman) dans l'Aalenien supérieur du Jura. — *Soc. Hist. Nat. Dounbs, Bull.*, 68, 4: 99-101.
- BREMER, H., 1966. Ammoniten aus dem unteren Bajocium und unteren Bathonium in der Um-

- gebung von Ankara (Türkei). — *N. Jb. Geol. Pal., Abb.*, 125: 155-169, lám. 15-18.
- BUCKMAN, S. S., 1881. A descriptive catalogue of some of the species of ammonites from the Inferior Oolite of Dorset. — *Quart. J. Geol. Soc.*, XXXVII: 588-608.
- 1893. The Bajocian of the Sherborne District: its relation to the subjacent and superjacent strata. — *Quart. J. Geol. Soc.*, 49: 479-522.
- 1887-1907. *Monograph of the ammonites of the Inferior Oolite Series (+ Supplement)*. — *Palaeontogr. Soc.* (London), CCLXII + 456 pp., 103 + XXIV lám.
- 1908. *Illustrations of Type specimens of Inferior Oolite ammonites in the Sowerby collection*. — *Palaeontogr. Soc.* (London), láms. 1-8.
- 1909-1930. *(Yorkshire) Type Ammonites*. — London, vols. 1-7, texto y 790 láms.
- BURCKHARDT, C., 1900. Profils géologiques transversaux de la Cordillere Argentino-Chillienne. — *An. Mus. La Plata, Sec. Geol. Miner.*, II, 1-136, lám. 1-32.
- 1903. Beiträge zur Kenntniss der Jura- und Kreideformation der Cordillere. — *Palaeontographica*, L: 1-144, lám. I-XVI.
- CRICKMAY, C. H., 1933. Mount Jura investigation. — *Geol. Soc. Amer., Bull.*, 44: 895-926, lám. 23-24.
- DONOVAN, D., 1958. The Ammonites of the Toarcian (Ammonitico Rosso facies) of southern Switzerland and Italy. — *Ecl. Geol. Helv.*, 51: 33-60.
- DORN, P., 1935. Die Hammatoceraten, Sonninien, Ludwigien, Dorsetensien und Witchellien des Süddeutschen, insbesondere Fränkischen Doggers. — *Palaeontographica* A, LXXXII: 1-124, láms. I-XXXIX.
- DOUVILLE, H., 1885. Sur quelques fossiles de la zone a Amm. Sowerbyi des environs de Toulon. — *Soc. Géol. France, Bull.* (3), XIII: 12-44, lám. I-III.
- ELMI, S., 1963. Les Hammatoceratidae (Ammonitina) dans le Dogger Inferieur du Bassin Rhodanien. — *Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, Trav.*, N. S., 10: 1-144, 35 figs., 11 lám.
- FERUGLIO, E., 1949. *Descripción geológica de la Patagonia*, I: 1-334, lám. I-LX, figs. 1-78, Yac. Petr. Fisc., Buenos Aires.
- FREBOLD, H., 1958. Fauna, age and correlation of the Jurassic rocks of Prince Patrick Island. — *Geol. Surv. Canada, Bull.*, 41: 1-32, 18 lám.
- 1960. The Jurassic faunas of the Canadian Arctic. Lower Jurassic and lowermost Middle Jurassic ammonites. — *Geol. Surv. Canada, Bull.*, 59: 33 pp., 25 lám.
- GECZY, B., 1966. Ammonoides Jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie, Part I (Hammatoceratidae). — *Geol. Hungarica, Sér. Paleont.*, Fasc. 34: 1-276, lám. I-XLIV.
- 1967. Ammonoides Jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie, Part II (excl. Hammatoceratidae). — *Geol. Hungarica, Sér. Paleont.*, Fasc. 35: 1-413, lám. I-LXV.
- GERTH, E., 1925. Estratigrafía y distribución de los sedimentos Mesozoicos en los Andes argentinos. — *Actas Acad. Nac. Cs. Córdoba*, IX: 9-55, lám. I-XVIII.
- GOTTSCHKE, C., 1878. Über Jurassische Versteinerungen aus der Argentinischen Cordillere. — *Palaeontographica*, Suppl. 3, Lief. 2, Abt. 3, 1-50, lám. 1-8 (Trad. Cast. Actas Acad. Nac. Cs. Córdoba, VIII: 231-296, lám. 1-8).
- GROEBER, P., 1918. Estratigrafía del Dogger en la República Argentina. — *Dir. Gen. Min. Geol. Hidrol., Bol.* 18, Ser. B (Geol.), pp. 1-81, 5 lám. Buenos Aires.
- 1929. Líneas fundamentales de la Geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes. — *Dir. Gen. Min. Geol. Hidrol.*, 58: 1-109, lám. IX. Buenos Aires.
- GROEBER, P.; STIPANICIC, P. y MINGRAMM, A., 1953. Jurásico. — *In: Geografía de la República Argentina*, II: Mesozoico, pp. 143-347, 28 figs., lám. XVI-XXIX.
- HAUG, E., 1885. Beiträge zur einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. — *N. Jb. Min.*, III: 585-722, lám. XI-XII.
- HAUG, E., 1893. Etude sur les ammonites des étages moyens du Systeme Jurassique. — *Soc. Géol. France, Bull.* (3), 20: 277-333, lám. VIII-X.
- HILLEBRANDT, A. V., 1970. Zur Biostratigraphie und Ammoniten-Fauna des südamerikanischen Jura (insbes. Chile). — *N. Jb. Geol. Pal., Abb.*, 136: 166-211.
- 1971. Der Jura in der chilenisch-argentinischen Hochkordillere (25° bis 32° 30' S). — *Münster. Forsch. Geol. Pal. H.* 20/21: 63-87.

- HILTERMANN, H., 1939. Stratigraphie und Paläontologie der Sonninien-Schichten von Osna-brück und Bielefeld. — *Palaeontographica*, A, XC: 109-209, lám. IX-XIII.
- HOFFMANN, G., 1913. *Stratigraphie und Ammoniten-Fauna des unteren Doggers in Sebude bei Hannover*. — E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Nägler & Dr. Sprosser (Stuttgart), 202 pp., 12 lám.
- HUF, W., 1968. Über Sonninien und Dorsetensien aus dem Bajocium von Nordwestdeutschland. — *Beib. Geol. Jb.*, 64: 126, 51 lám. Hannover.
- IMLAY, R. W., 1964. Middle Bajocian Ammonites from the Cook Inlet Region, Alaska. — *U. S. Geol. Surv., Prof. Paper* 418-B: B1-B57, lám. 1-29.
- JAWORSKI, E., 1914. Beiträge zur Kenntnis des Jura in Südamerika, Teil I. — *N. Jb. Min. Geol. Pal.*, XXXVII: 285-342.
- 1915. Beiträge zur Kenntnis des Jura in Südamerika, Teil II. — *N. Jb. Min. Geol. Pal.*, XL: 364-456, lám. V-VIII.
- 1925. Contribución a la Paleontología del Jurásico Sudamericano. — *Dir. Gen. Min. Geol. Hidrol. (Sec. Geol.)* 4: 1-160, lám. I-IV. Buenos Aires. (En parte traducción de Jaworski, 1915).
- 1926 a. La Fauna del Lias y Dogger de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la Provincia de Mendoza. — *Actas Acad. Nac. Cs. Córdoba*, IX: 135-317, lám. I-IV.
- 1926 b. Lias und Dogger. In JAWORSKI, E.; KRANTZ, F. y GERTH, H., Beiträge zur Paläontologie und Stratigraphie des Lias, Doggers, Tithons und der Unterkreide in den Cordilleren im Süden der Provinz Mendoza (Argentinien). Teil I. — *Geol. Rundschau, Sonderband* (Steinmann Festschrift), pp. 373-427, lám. X-XIII.
- KALACHEVA, YE. D. y SEY, I. I., 1967. *Pseudolioceras beyrichi* (Schloenbach) from Jurassic sediments of the far East and its stratigraphic position. In: *Problems of Paleontologic evidence of detailed stratigraphy in the Mesozoic of Siberia and the Far East*. Acad. "NAUKA", pp. 95-102.
- KOMALARJUN, P. y SATO, T., 1964. Contributions to the geology and palaeontology of Southeast Asia, XIV. Aalenian (Jurassic) ammonites from Mae Sot, northwestern Thailand. — *Japan J. Geol. Geog.*, 35: 149-161, lám. VI.
- LELIEVRE, TH., 1960. Etude des ammonites de l'Aalenien de deux gisements du Nord du Maroc (Prérif). — *Lab. Géol. Univ. Cath. Lille*, pp. 15-52, lám. V-VII.
- LUPHER, R. L., 1941. Jurassic stratigraphy of central Oregon. — *Geol. Soc. Amer., Bull.*, 52: 219-270, 4 lám., 3 figs.
- MAUBEUGE, P. L., 1951. Les Ammonites du Bajocien de la région frontiere Franco-Belge. — *Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, Mém.*, 2. ser. 42, 1-104, lám. I-XVI.
- 1961. Catalogue des ammonites du Jurassique inférieur et moyen (Hettangien a Bathonien) du Musée cantonal de Bale-Campagne. — *Tätigkeitsber. Naturforsch. Ges. Baselland* (1958-1960) 22: 25-164 (Lüdin AG, Liestal).
- MAUBEUGE, P. L. y LAMBERT, R., 1955. Sur quelques ammonites aaléniennes d'Argentine. — *Bull. Soc. Belge Géol.*, LXIV: 620-624, 1 lám.
- MÖRNICKE, W., 1894. Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile. — *N. Jb. Min. Geol. Pal.*, IX: 1-100, lám. I-VI.
- MORTON, N., 1965. The Bearerraig Sandstone Series (Middle Jurassic) of Skye and Raasay. — *Scot. J. Geol.*, I: 189-216.
- 1969. The Standard Zones of the Aalenian Stage. — *Ann. Inst. Geol. Pub. Hungar.*, LIV: 433-437.
- MUSACCHIO, E. A. y RICCARDI, A. C., 1971. Estratigrafía, principalmente del Jurásico, en la Sierra de Agnia, Chubut, República Argentina. — *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, XXVI, 2: 272-73.
- OECHSLE, E., 1958. Stratigraphie und Ammonitenfauna der Sonninien-Schichten des Filsgebets unter besonderer Berücksichtigung der Sowerby-Zone (Mittlerer Dogger, Württemberg). — *Palaeontographica*, A, 111: 47-129, lám. 10-20.
- ORBIGNY, A. d', 1842-51. *Paléontologie française. Terrains Jurassiques*, I, *Cephalopodes*. — Paris, 642 pp., 234 lám.
- PERROT, J. C., 1961. Estudio geológico de las inmediaciones del Paraje "El Molle" (Departamento de Tehuelches, Prov. de Chubut). — *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, XV, 1-2: 53-79.

- PIATNITZKY, A., 1936. Estudio geológico de la región del río Chubut y del río Genua. — *Bol. Inf. Petr.*, 137: 83-118. Buenos Aires.
- QUENSTEDT, F. A., 1858. *Der Jura*. VI, 842 pp., 100 lám. Tübingen (Laupp).
- 1883-8. *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura*. 3 vols. texto, 3 vols. atlas, 1140 pp., 126 lám. Stuttgart.
- RICHARDSON, L., 1932. The Inferior Oolite and contiguous deposits of the Sherborne district, Dorset. — *Proc. Cots. Nat. Field-Club*, XXIV: 35-85.
- RIEBER, H., 1963. Ammoniten und Stratigraphie des Braun Jura B der Schwäbischen Alb. — *Palaeontographica*, A, 122: 1-89, 8 lám.
- SAPUNOV, I., 1964. A revision of several Bajocian ammonites from the Ironbearing Jurassic in the Troyan region (Central Balkan Range). — *Acad. Bulg. Sci., Trav. Géol. Bulg., Ser. Pal.*, 6, 249-276, lám. 1-5.
- SATO, T., 1954. Découverte de *Tmetoceras* dans le plateau de Kitakami au nord du Japon. — *Japan J. Geol. Geog.*, 24: 115-125, lám. XIII.
- 1958. Supplément a la Fauna de la Série de Shizukawa (Jurassique Inférieur) du Japon septentrional. — *Japan J. Geol. Geog.*, XXIX: 153-159, lám. XIII.
- 1964. Le Jurassique du Japon. Zones d'Ammonites. *Coll. Jur. Luxembourg 1962, C. R. Mem. Inst. Grand-Ducal, Sect. Sci. Nat. Phys. Math.*, pp. 885-896.
- SCHINDEWOLF, O. H., 1964-65. Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Lief. III y IV. — *Ak. Wiss., Abb. Math-Natur. Kl.*, Jahrg. 1963, 6: 289 (263)-432 (406), figs. 150-243; y Jahrg. 1965, 3: 137 (407)-238 (508), figs. 244-301.
- SENIOR, J. R.; PARSONS, C. F. y TORRENS, H. S., 1969. New Sections in the Inferior Oolite of South Dorset. — *Dorset Nat. Hist. Arch. Soc., Proc.*, 91: 114-119.
- SPATH, L. F., 1936. On Bajocian ammonites and belemnites from eastern Persia (Iran). — *Geol. Surv. India, Mem., Palaeont. Indica*, N. S., vol. XXII, 3: 1-21, 1 lám.
- STEINMANN, G., 1929. *Geologie von Peru*, pp. I-XII + 448, 9 lám., 271 figs., 1 mapa. Heidelberg.
- STELZNER, A., 1873. Ueber die argentinischen Cordillere zw. 31° u. 33° S. Br. — *N. Jb. Min. Geol. Pal.*, pp. 726-744.
- STIPANICIC, P., 1966. El Jurásico en Vega de la Veranada (Neuquén), el Oxfordense y el Diastrofismo Divesiano (Agassiz-Yaila) en Argentina. — *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, XX: 403-478, lám. I-XI.
- 1969. El avance de los conocimientos del Jurásico Argentino a partir del esquema de Groeber. — *Rev. Asoc. Geol. Arg.* XXIV: 367-388.
- STIPANICIC, P. y M. BONETTI, 1970. Posiciones estratigráficas y edades de las principales floras jurásicas argentinas. I, Floras liásicas. — *Ameghiniana*, VII (1): 57-78.
- STIPANICIC, P.; RODRIGO, F.; BAULIES, O. L. y MARTÍNEZ, C., 1968. Las Formaciones Pre-senonianas en el denominado Macizo Nord-patagónico y regiones adyacentes. — *Rev. Asoc. Geol. Arg.* XXIII: 67-98, lám. I-IV.
- TORNQUIST, A., 1898. Der Dogger am Espinazito-Pass. — *Palaeont. Abb.*, N.F., Bd. VIII, 2: 3 (135)-69 (201), lám. I(XIV)-(XXIII).
- VACEK, M., 1886. Ueber die Fauna der Oolithe von Cap. S. Vigilio. — *Abb. K.K. Geol. Reichsanst.*, Bd. XII, 3: 1-49, lám. I-XVII.
- VOLKHEIMER, W., 1970. Neuere Ergebnisse der Anden-Stratigraphie von Süd-Mendoza (Argentinien) und benachbarter Gebiete und Bemerkungen zur Klimageschichte des südlichen Andenraums. — *Geol. Rundschau*, 59, 1088-1124.
- WAAGEN, W., 1867. Über die Zone des *Ammonites Sowerbyi*. In Benecke: *Geogn. Paläont. Beiträge*, I, 511, lám. XXIV-XXIX.
- WEAVER, C., 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina. — *Univ. Washington Mem.*, I: I-XV, 1-469, lám. 1-62. Seattle.
- WESTERMANN, G. E. G., 1964 a. The Ammonite Fauna of the Kialagvik Formation at Wide Bay, Alaska Peninsula. Part I, Lower Bajocian (Aalenian). — *Bull. Amer. Paleont.*, XLVII, 216: 329-503, lám. 44-76.
- 1964 b. El Hammatoceratido *Podagrosiceras athleticum* Maubeuge y Lambert del Bayoiano inferior (Aaleniano) del Neuquén Cen-

- tral, Argentina (Ammonitina, Jurásico). — *Ameghiniana*, III: 173-181, 1 lám.
- 1966. Covariation and Taxonomy of the Jurassic ammonite *Sonninia adicra* (Waagen). — *N. Jb. Geol. Pal., Abb.*, 24: 389-412.
- 1967 a. Sucesión de ammonites del Jurásico medio en Antofagasta, Atacama, Mendoza y Neuquén. — *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, XXII: 65-73.
- 1967 b. *Jurassique Moyen (Alpes exclues)*. — *Lexique Strat. Intern.*, vol. I, Fasc. 5f2: 1-197.
- 1969. The Ammonite Fauna of the Kialagvik Formation at Wide Bay, Alaska Peninsula, Part II. *Sonninia sowerbyi* Zone (Bajocian). — *Bull. Amer. Paleont.*, 57, 255: 5-226, lám. 1-47.
- WESTERMANN, G. E. G. y GETTY, T., 1970. New Middle Jurassic Ammonitina from New Guinea. — *Bull. Amer. Paleont.* 57, 256: 231-321, lám. 48-62.
- WESTERMANN, G. E. G. y RICCARDI, A. C., 1972. Middle Jurassic Ammonoid Fauna and Biochronology of the Argentine-Chilean Andes. Part I: Hildocerataceae. — *Palaeontographica*, A, 140: 1-116, lám. 1-31, 40 figs.
- WHITEAVES, J. F., 1889. Fossils from the Rocky Mountains three miles north of the east end of Devil's Lake. — *Geol. Sur. Canada, Contr. Can. Paleont.*, 1: 163-172.

Manuscrito recibido el 23/XII/1972.