

Tomo I, p. 58-75

EL AALENIANO DE SIERRA DE VARAS,
CORDILLERA DE DOMEYKO, ANTOFAGASTA,
CHILE

T. Bogdanic* , A. v. Hillebrandt** , y L.A. Quinzio*

* Universidad del Norte, Depto. Geociencias,
Casilla 1280, Antofagasta, Chile

** Institut für Geologie und Paläontologie,
Technische Universität Berlin,
Hardenbergstr. 42, D-1000 Berlin 12.

RESUMEN

En varios perfiles levantados en las regiones oriental y occidental de la Sierra de Varas, se han encontrado fósiles que evidencian la existencia del piso Aaleniano. Aquí se entregan los antecedentes geológicos y paleontológicos de estas dos regiones.

ABSTRACT

In various exposed profiles of the eastern and western regions of the Sierra de Varas, fossils were found confirming the Aalenian. Geological and paleontological aspects of these two regions are presented here.

INTRODUCCION

En el norte de Chile, existen numerosos afloramientos de rocas sedimentarias marinas del Jurásico, pero sólo en unas pocas localidades, se ha encontrado fauna que evidencie la presencia del piso Aaleniano.

Aquí se dan a conocer los detalles relativos a la constitución geológica y a la paleontología de dos regiones, donde se recolectó fauna de amonites del Aaleniano.

Las localidades referidas en este trabajo, están ubicadas en los flancos oriental y occidental de la Sierra de Varas, Cordillera de Domeyko, entre los 24°50' y 25°01' Lat. S y los 69°05' y 69°13' Long. W (fig. 1), y corresponden a una parte de los afloramientos de la Formación Profeta, definida por CHONG (1973), quien la divide en ocho miembros:

- Miembro 1 Titoniano-Neocomiano. Areniscas rojas con "ripple-marks", margas, calizas y evaporitas.
- Miembro 2 Kimmeridgiano-Oxfordiano superior. Evaporitas con tectónica de diapiros.
- Miembro 3 Oxfordiano a Bajociano. Rocas sedimentarias marinas de diferentes tipos con predominio de lutitas calcáreas y/o bituminosas y margas sobre calizas.
- Miembro 4 Sinemuriano-Hettangiano. Areniscas, lutitas y calizas.
- Miembro 5 Plienbachiano a Sinemuriano. Conglomerados, areniscas calcáreas, calizas coralígenas. Depósitos de facies epineríticas.
- Miembro 6 Sinemuriano-Hettangiano. Lutitas y areniscas de facies litorales y neríticas.
- Miembro 7 Lias indiferenciado. Lutitas y areniscas con intercalaciones silíceas.
- Miembro 8 Lias indiferenciado. Lutitas y areniscas principalmente.

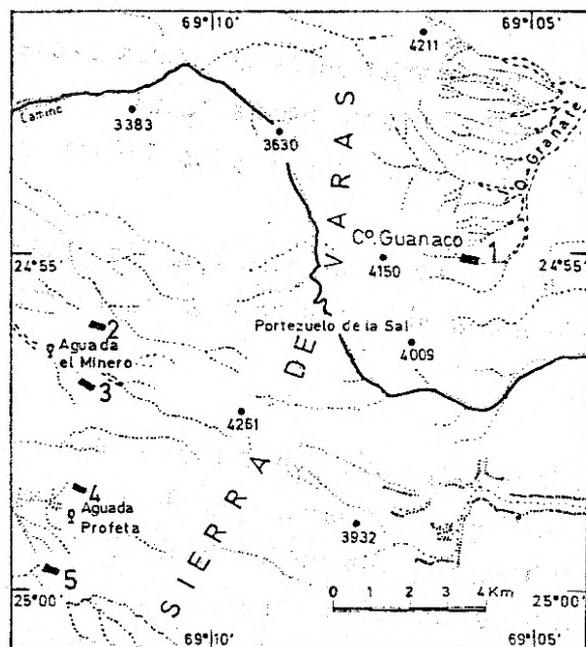
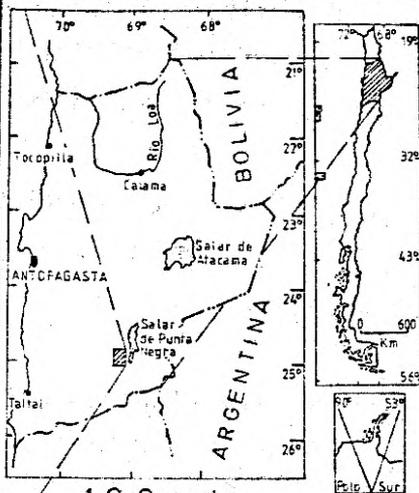


FIG. 1

MAPA UBICACION

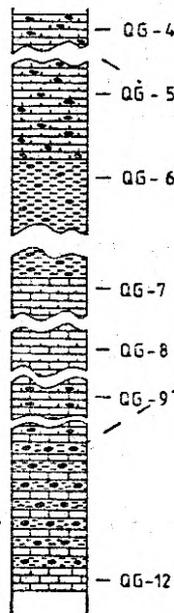


- 1 Q. Granate
- 2-3 Ag el Minero N y S
- 4 Q. del Profeta
- 5 Q. Bonita

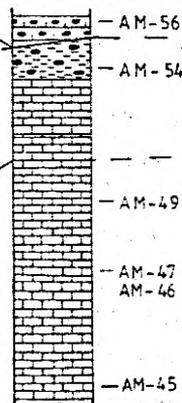
FIG. 2

PERFILES

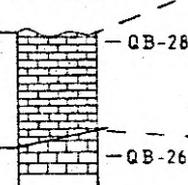
PERFIL 1
Quebrada
Granate



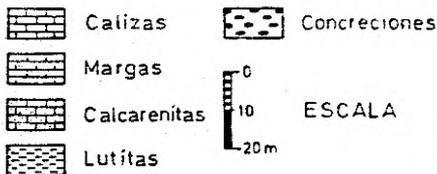
PERFIL 3
Aguada
el Minero Sur



PERFIL 5
Quebrada
Bonita



TOAR: ALENIANO BAJ.



BOGDANIC (1983) realizó un mapeo a mayor escala, del "afloramiento Profeta" y diferencia las siguientes unidades informales:

- Areniscas y lutitas	Hettangiano-Sinemuriano
- Calizas gris oscuro	Pliensbachiano-Aaleniano
- Evaporitas rosadas	Bajociano (?)
- Margas y lutitas gris oscuro	Bajociano-Oxfordiano
- Evaporitas	Oxfordiano superior
- Margas verdes	Kimmeridgiano

La formación Profeta ha sido, además, objeto de numerosos estudios paleontológicos, entre los que destacan ARRATIA (1981, 1982, 1984) y HILLEBRANDT (1970, 1972, 1973, 1981).

DESCRIPCION DE PERFILES

A continuación, se describen los perfiles en los cuales se encuentra la fauna del Aaleniano, los que se ubican en dos regiones de la Sierra de Varas, en el flanco oriental y en el occidental.

1. REGION EN EL FLANCO ORIENTAL DE SIERRA DE VARAS

En esta región, se describe un perfil ubicado en una de las vertientes de la Quebrada Granate, único lugar en este sector, donde se ha detectado la presencia de Aaleniano.

Perfil Quebrada Granate (fig. 1, loc. 1; fig. 2, perfil 1)

Este perfil se caracteriza por presentar numerables pliegues y fallas, lo que junto con la poca continuidad de los estratos, debido a la gran cubierta de aluvios modernos, que en partes oculta totalmente a la serie jurásica, hace muy difícil estimar las potencias de las seccio-

nes, las que muchas veces pueden estar repetidas.

Encima de calcarenitas pardo amarillas, algo laminadas, en partes fisibles y con abundantes vetillas milimétricas de calcita y escasas impresiones de amonoides y pelecípodos muy mal conservados (QG-12), se encuentra una serie alternada de niveles centimétricos de lutitas y calizas. Las lutitas fisibles, de color pardo a gris, poseen concreciones con forma elipsoidal cuyo diámetro mayor tiene unos 15 cm de tamaño medio, pudiendo alcanzar en algunas hasta 1 m. Las calizas son fétidas, pardas y presentan laminación. Toda esta secuencia se asigna tentativamente al Toarciense.

En la parte superior las lutitas desaparecen y la serie continúa con calizas y margas. Estas últimas poseen concreciones calcáreas con restos escasos de amonites, entre los que se reconoce (QG-9) *Tmetoceras scissum* (BENECKE) del Aaleniano (Lam. 1, fig. 1).

Sobreyace a esta serie una intercalación de calizas y margas grises a pardas, de características muy similares a las anteriormente descritas. En ellas se encuentra *Bositra* en forma abundante, con escasos y mal conservados fósiles de amonites (QG-7 y QG-8), que corresponden a *Planormatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *kochi* (PRINZ) y *Phylloceras* cf. *trifoliatum* NEUMAYR, del Aaleniano (Lam. 1, fig. 8 y fig. 14).

Continúan lutitas grises a pardas, fétidas, muy fisibles, con vetillas de calcita y limonita. En ellas existen algunas concreciones con escasos fósiles en regular estado de conservación (QG-6); junto a restos de amonites indeterminables, se reconocen *Belemnopsis* sp., *Ostrea* sp. y *Bositra*.

Sobre estas lutitas hay margas de color gris oscuro, algo fétidas, las que aparecen en estratos centimétricos y con algunas concre-

ciones elipsoidales de hasta 1 m de diámetro, con *Ostrea* sp. y *Bositra*. En los niveles inferiores se encuentra un amonite inclasificable (QG-5). En los niveles superiores los amonites presentes son abundantes, reconociéndose entre ellos *Sonninia (Papilliceras) espinazitensis* TORNQUIST y *Sonninia (Fissilobicerias) zitteli* GOTTSCHE, junto con *Aptychus* (QG-4). Esta fauna indica el Bajociano inferior (Zona de *P. singularis* o *E. giebeli*).

2. REGION EN EL FLANCO OCCIDENTAL DE SIERRA DE VARAS

En esta parte de la Sierra de Varas, se encuentran abundantes sedimentos marinos del Jurásico, los que son conocidos con el nombre de "Afloramiento Profeta". Es en él, donde formando una franja elongada de dirección N-S, se reconoce, en varios perfiles el piso Aale-niano. A continuación se describen de norte a sur.

Perfil Aguada el Minero Norte (fig. 1, loc. 2)

Se encuentra a 1 km al noreste de Aguada el Minero. Aquí la serie está volcada y tiene un rumbo aproximado N 30° E con manteos de unos 50° al este y está constituida por calizas, margas, lutitas y areniscas, de colores grises, en partes fétidas y con concreciones.

La parte inferior está formada por calizas, calcilutitas y lutitas, con algunas intercalaciones esporádicas de areniscas. En ellas no se han encontrado fósiles, por lo que resulta difícil precisar su edad, pero por su posición stratigráfica y comparación con los otros perfiles se asigna tentativamente al Toarciano.

La parte media está compuesta por lutitas con concreciones, calcilutitas y algunos niveles de calizas. En las concreciones hay

fósiles de amonoideos (Hi-670310/9), entre los que se reconocen *Planammatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *moerickei* (JAW.), *Puchenquia* (*Puchenquia*) *malarguensis* (BURCKHARDT), *Puchenquia* (*Gerthi* *ceras*?) sp. y *Sonninia* (*Euhoploceras*) *amosi* WESTERMANN & RICCARDI, todos ellos del Aaleniano (Lam 1, fig. 9-10; fig. 6; fig. 5,7 y fig. 15).

Sobre todas estas rocas, aflora una serie de calcilutitas con algunas margas intercaladas, en las cuales hay abundantes concreciones con amonoideos, cuyo estado de conservación es bastante bueno. Desde abajo hacia arriba se pueden diferenciar varios niveles con fauna: a) *Emileia* sp. y *Sonninia* (*Papilliceras*) *espinasitensis* TORNQUIST; b) *Stephanoceras* (*Skirroceras* ?) sp.; c) *Dorsetencia romani* (OPPEL); d) *Stephanoceras* (*Stemmatoceras*) sp. y e) *Leptosphinctes* sp., *Stephanoceratidos* y *Megasphaeroceras* sp.. Este último nivel en calizas. Sus edades corresponden al Bajociano inferior y medio, Zonas de *E. giebeli* (a); *St. humpriesianum* (b, c, y d); y *M. rotundum* (e).

Perfil Aguada el Minero Sur (fig. 1, loc. 3; fig. 2, perfil 3)

Está ubicado aproximadamente a 1 km al sureste de Aguada el Minero y a unos 500 m al sur del perfil anterior.

Toda la secuencia está volcada y posee una dirección aproximada N 35° E con manteos de 40° hasta 60° al este. En la parte superior se encuentra cortada por una falla normal, que la pone en contacto con rocas del Bajociano.

La serie está constituida, principalmente, por calizas cristalinas, grises oscuras, fétidas, con abundantes cristales de goethita y piritita, esta última en fracturas.

En la parte inferior a media, se encuentran restos de amonites muy mal conservados (AM-45), de Dactylioceratidos, del Toarciano medio. Sobre ellos hay niveles con restos de pelecípodos y de amonites de gran tamaño (AM-46 y AM-47) muy mal conservados, que corresponden a *Phymatoceras* sp. del Toarciano superior.

En la parte media y superior, las calizas poseen algunas intercalaciones de lutitas fisibles, de color gris oscuro a medio, algo fétidas y en sectores laminadas con bandas de 1 a 3 mm. En la parte superior tienen concreciones con amonoideos (AM-54), *Puchenquia* (*Puchenquia*) *malarguensis* (BURCKHARDT) del Aaleniano (Lam. 1, fig.3,4).

En contacto por falla normal, aparece un bloque con margas fétidas de color gris oscuro, en partes friables, que poseen abundantes concreciones con forma elipsoidal, cuyo diámetro mayor tiene como tamaño medio unos 15 cm. En ellas se encuentran fósiles en regular estado de conservación, de *Dorsetencia* sp. y *Sonninia* ? sp. (AM-56), del Bajociano inferior. La estratificación es buena y las capas no tienen más de 30 cm de espesor, cada una.

Perfil Quebrada del Profeta (fig. 1, loc. 4)

En el flanco norte de la Quebrada del Profeta, a unos 700 m de la Aguada Profeta, se encuentra una serie volcada de lutitas, calizas y margas, de colores grises, en partes fétidas, cuyo rumbo es aproximadamente N-S y con manteos de 50° y 60° al este.

En la parte inferior predominan las calizas y calcilutitas, en capas de aproximadamente 20 cm de espesor. En uno de estos niveles de calizas, se encontró un amonite que corresponde a *Atacamiceras glabrum* HILLEBRANDT, del Toarciano medio.

Sobre esta serie continúan las calcilutitas, en partes con concreciones. En ellas hay *Bositra* y amonites comprimidos (Hi-830311/3) que corresponden a *Planammatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *klimakomphalum* (VACEK) y *Puchenquia* (*Puchenquia*) *malarguensis* (BURCKHARDT), junto a restos de belemnites, del Aaleniano.

En la parte superior hay lutitas y calcilutitas, en partes fisibles, con concreciones de unos 20 cm de diámetro, intercaladas con algunas calizas. En las concreciones hay restos de amonoides, los que se encuentran en niveles: a) *Sonninia* (*Papilliceras*) *espinazitensis* TORNQUIST y *Emileia multiformis* (GOTTSCHHE); b) *Stephanoceras* (*Skirroceras*?) sp.; c) restos de Stephanoceratidos; d) *Lupherites dehmi* (HILLEBRANDT) y *Megasphaeroceras* sp. Estos niveles corresponden al Bajociano inferior y medio, Zonas de *E. giebeli* (a), *St. humpriesianum* (b y c) y *M. rotundum* (d).

Perfil Quebrada Bonita (fig. 1, loc. 5; fig. 2, perfil 5)

Este perfil se ubica en el flanco norte de la Quebrada Bonita, a unos 1,5 km al suroeste de Aguada Profeta.

La serie se encuentra plegada, formando un pequeño sinclinal. En su parte inferior está cortada por una falla normal que la pone en contacto con calcarenitas pardas, fétidas y con abundantes vetillas de calcita. En ellas hay restos de amonites de gran tamaño, probablemente *Phymatoceras* sp., junto a *Bositra* (OB-26), del Toarciano superior.

Sobre esta falla se presentan unos 25 m de calizas muy fétidas, de color gris oscuro, con buena estratificación, en capas de unos 40 cm. En sectores están cortadas por vetillas de calcita. En su parte supe-

rior poseen restos de fósiles, escasos, pero bien conservados (QB-28), que corresponden a *Bredya* cf. *manflasensis* WESTERMANN y *Dumortiera pusilla* JAW., del Aaleniano basal (Lam 1, fig. 2; figs. 11, 12).

El límite superior de esta unidad lo constituye la actual superficie de erosión.

Además de la fauna encontrada en estos perfiles, existen en esta parte de Sierra de Varas, otras evidencias de la presencia de este piso. CHONG (1973, Loc. 86-B), probablemente en el perfil Aguada el Minero Norte, encontró fósiles que originalmente fueron mal clasificados (GCH-3547 y GCH-3546), pero que en realidad corresponden a *Puchenquia* (*Puchenquia*) cf. *malarguensis* (BURCKHARDT) y *Planarmatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *klimakomphalum* (VACEK) del Aaleniano (Lam. 1, fig. 16, fig. 13).

También en Quebrada Vizcachas, a 4 km al sur de Aguada Profeta, en rodados, se hallaron dos amonites (C-43 y B-22), del Aaleniano, que son clasificados como *Dumortiera pusilla* JAW. y *Planarmatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *klimakomphalum* (VACEK), respectivamente.

AMBIENTE DE DEPOSITACION

La presencia de potentes niveles de calizas, calcarenitas, calcilutitas, margas y lutitas de colores grises a pardos, en estratos decimétricos y laminados, que sugieren una sedimentación rítmica, y que se caracterizan por poseer fetidez (olor a ácido sulfhídrico), indican que durante el Aaleniano la depositación ocurrió en un ambiente de aguas tranquilas y relativamente profundas, con poca circulación, poco propicio para el desarrollo de vida bentónica. La que se encuentra es escasa y con toda probabilidad llegaba después de muerta.

Sobre esta serie continúan las calcilutitas, en partes con concreciones. En ellas hay *Bositra* y amonites comprimidos (Hi-830311/3) que corresponden a *Planammatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *klimakomphalum* (VACEK) y *Puchenquia* (*Puchenquia*) *malarguensis* (BURCKHARDT), junto a restos de belemnites, del Aaleniano.

En la parte superior hay lutitas y calcilutitas, en partes fisibles, con concreciones de unos 20 cm de diámetro, intercaladas con algunas calizas. En las concreciones hay restos de amonoides, los que se encuentran en niveles: a) *Sonninia* (*Papilligeras*) *espinazitensis* TORNUQUIST y *Emileia multiformis* (GOTTSCHE); b) *Stephanoceras* (*Skirroceras*?) sp.; c) restos de Stephanoceratidos; d) *Lupherites dehmi* (HILLEBRANDT) y *Megasphaeroceras* sp. Estos niveles corresponden al Bajociano inferior y medio, Zonas de *E. giebeli* (a), *St. humpriesianum* (b y c) y *M. rotundum* (d).

Perfil Quebrada Bonita (fig. 1, loc. 5; fig. 2, perfil 5)

Este perfil se ubica en el flanco norte de la Quebrada Bonita, a unos 1,5 km al suroeste de Aguada Profeta.

La serie se encuentra plegada, formando un pequeño sinclinal. En su parte inferior está cortada por una falla normal que la pone en contacto con calcarenitas pardas, fétidas y con abundantes vetillas de calcita. En ellas hay restos de amonites de gran tamaño, probablemente *Phymatoceras* sp., junto a *Bositra* (QB-26), del Toarciano superior.

Sobre esta falla se presentan unos 25 m de calizas muy fétidas, de color gris oscuro, con buena estratificación, en capas de unos 40 cm. En sectores están cortadas por vetillas de calcita. En su parte supe-

rior poseen restos de fósiles, escasos, pero bien conservados (QB-28), que corresponden a *Bredya* cf. *manflasensis* WESTERMANN y *Dumortiera pusilla* JAW., del Aaleniano basal (Lam 1, fig. 2; figs. 11, 12).

El límite superior de esta unidad lo constituye la actual superficie de erosión.

Además de la fauna encontrada en estos perfiles, existen en esta parte de Sierra de Varas, otras evidencias de la presencia de este piso. CHONG (1973, Loc. 86-B), probablemente en el perfil Aguada el Minero Norte, encontró fósiles que originalmente fueron mal clasificados (GCH-3547 y GCH-3546), pero que en realidad corresponden a *Puchenquia* (*Puchenquia*) cf. *malarguensis* (BURCKHARDT) y *Planarmatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *klimakomphalum* (VACEK) del Aaleniano (Lam. 1, fig. 16, fig. 13).

También en Quebrada Vizcachas, a 4 km al sur de Aguada Profeta, en rodados, se hallaron dos amonites (C-43 y B-22), del Aaleniano, que son clasificados como *Dumortiera pusilla* JAW. y *Planarmatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *klimakomphalum* (VACEK), respectivamente.

AMBIENTE DE DEPOSITACION

La presencia de potentes niveles de calizas, calcarenitas, calcilutitas, margas y lutitas de colores grises a pardos, en estratos decimétricos y laminados, que sugieren una sedimentación rítmica, y que se caracterizan por poseer fétidez (olor a ácido sulfhídrico), indican que durante el Aaleniano la depositación ocurrió en un ambiente de aguas tranquilas y relativamente profundas, con poca circulación, poco propicio para el desarrollo de vida bentónica. La que se encuentra es escasa y con toda probabilidad llegaba después de muerta.

Este ambiente no se diferencia mucho del existente durante el Toarciano superior y medio. También es semejante al del Bajociano inferior y medio, donde solo hay un mayor predominio de lutitas, margas y concreciones.

BIOESTRATIGRAFIA

Una correlación de los niveles de amonoides del Aaleniano de Chile, con las biozonas estandar de Europa, fue propuesto por primera vez por HILLEBRANDT (1970).

WESTERMANN y RICCARDI (1979) establecieron para la parte superior del Aaleniano de los Andes, una biozonación regional. Esta biozonación fue revisada y completada por HILLEBRANDT y WESTERMANN (1985).

Sobre el Toarciano terminal (Zona de "*Pleydella fluitans*" en HILLEBRANDT, 1985) se distinguen las siguientes biozonas: *Bredya manflaensis*, *Zurcheria groeberi* y *Puchenquia malarguensis*. Esta última con las subzonas: *Puchenquia compressa*, *Puchenquia mendozana* y *Podagrosiceras maubeugei*. La subzona *P. maubeugei* ya podría pertenecer al Bajociano basal.

Los amonoides del Aaleniano de Sierra de Varas, se encuentran en diversas localidades (Tab. 1) y, probablemente, llegan de diferentes niveles dentro de este piso, en los distintos perfiles. Por eso se discute la edad de las especies encontradas:

Phylloceras trifoliatum NEUMAYR se encuentra en el Aaleniano y Bajociano de la región del Mediterraneo y se halla también en el Aaleniano argentino (WESTERMANN y RICCARDI, 1982).

Dumortieria pusilla JAW. fue descrita junto con *Sphaerocoeloceras brochiiforme* JAW. por JAWORSKI (1926) en Arroyo Negro, Argentina. Esta última especie se presenta en Chile y Argentina en el Toarciano terminal y Aaleniano basal (HILLEBRANDT y WESTERMANN, 1985). Una especie muy similar a *D. pusilla* del Toarciano terminal es figurada por HILLEBRANDT (1985) en la Quebrada Honda, Argentina. También se ha indicado la presencia de *D. pusilla* en la Formación San Francisco, cerca de Palca, Perú, junto con *Bredyia manflasensis* y *Sphaerocoeloceras brochiiforme*, en la Zona de *B. manflasensis* (HILLEBRANDT y WESTERMANN, 1985).

Tab. 1: Distribución de los amonoideos del Aaleniano de la Sierra de Varas

	Quebrada Granate	Aguada el Minero Norte	Aguada el Minero Sur	Quebrada del Profeta	Quebrada Bonita	Quebrada Vizcachas
<i>Phylloceras</i> cf. <i>trifoliatum</i> NEUMAYR	X					X
<i>Dumortieria pusilla</i> JAWORSKI					X	
<i>Imetoceras scissum</i> (BENECKE)	X					
<i>Bredyia</i> cf. <i>manflasensis</i> WESTERMANN					X	
<i>Planammatoceras</i> (<i>Pseudaptetoceras</i>) cf. <i>klimakovhalum</i> (VACEK)		O		X		X
<i>Planammatoceras</i> (<i>Pseudaptetoceras</i>) cf. <i>kochi</i> (PRINZ)	X					
<i>Planammatoceras</i> (<i>Pseudaptetoceras</i>) cf. <i>moerickei</i> (JAWORSKI)		X				
<i>Puchenquia</i> (<i>Puchenquia</i>) <i>malarguensis</i> (BURCKHARDT)		X	X	X		
<i>Puchenquia</i> (<i>Puchenquia</i>) cf. <i>malarguensis</i> (BURCKHARDT)		O				
<i>Puchenquia</i> (<i>Gerthioceras</i> ?) sp.		X				
<i>Sonninia</i> (<i>Euhoplloceras</i>) <i>amosi</i> WESTERMANN & RICCARDI		X				

X = ubicación

O = ubicación probable

Tmetoceras scissum (BENECKE), se ha encontrado en los Andes, desde el Aaleniano inferior hasta el límite con el Bajociano y no solamente en el Aaleniano inferior, como en Europa.

Bredya manflasensis WESTERMANN (HILLEBRANDT y WESTERMANN, 1985) es típica para el Aaleniano inferior de los Andes y existe solo en la Zona de *B. manflasensis*.

Las especies halladas de *Planammatoceras* (*Pseudaptetoceras*), *Puchenquia* (*Puchenquia*), *Puchenquia* (*Gerthicerias* ?) y *Somminia* (*Euhoploceras*), son típicas para la Zona de *P. malarguensis* de Chile y Argentina y no se encontraron las especies características para distinguir las subzonas.

En Sierra de Varas se deja comprobar, la Zona de *B. manflasensis*, con seguridad solamente en la Quebrada Bonita, pero es probable que la especie de *Dumortieria pusilla*, de la Quebrada Vizcachas, provenga también de esta Zona. Todas las otras localidades pertenecen a la Zona *P. malarguensis* y no se puede decir si llegan del mismo nivel bioestratigráfico. No se deja comprobar la Zona *Z. groeberi* como tampoco el Torciano final (Zona de "*P. fluitans*") o el Aaleniano terminal y el Bajociano basal (zonula o nivel con *P. maubeugei* y Zona de *P. singularis*).

REFERENCIAS

- ARRATIA, G. (1981): *Varasichthys ariasi* n. gen. et sp. from the Upper Jurassic of Chile (Pisces, Teleostei, Varasichthidae n. fam.). - *Palaeontographica A* 175, 107-139, 21 fig., 5 tab., 7 lam., Stuttgart.
- (1982): *Chongichthys dentatus* n. gen. and sp., from the Late Jurassic of Chile (Pisces: Teleostei: Chongichthyidae n. fam.). - *Journal of Vertebrate Paleontology* 2 (2): 133-149, 16 fig., 3 tab., Oklahoma.
- (1984): Some osteological features of *Varasichthys ariasi* ARRATIA (Pisces, Teleostei) from the Late Jurassic of Chile. - *Paläont. Z.* 58, 1/2: 149-163, 11 fig., Stuttgart.
- BOGDANIC, T. (1983): Antecedentes generales y bioestratigrafía del Sistema Jurásico en la Zona Preandina, entre los 24°30' y los 25°30' de Latitud Sur y los 69°00' y 69°30' de Longitud Oeste, II Región de Antofagasta-Chile. - Memoria. Depto. Geociencias. Fac. Cs., Univ. del Norte (inedita): 243 pág., 35 fig., 4 tab., 2 map., 9 lam., Antofagasta.
- CHONG, G. (1973): Reconocimiento geológico del Area Catalina - Sierra de Varas y estratigrafía del Jurásico del Profeta, Provincia de Antofagasta. - Memoria. Depto. Geología. Fac. Cs. Fis. y Mat. Univ. de Chile. (inedita): 249 pág., 31 fig., 8 lam., Santiago de Chile.
- HILLEBRANDT, A.v. (1970): Zur Biostratigraphie und Ammoniten-Fauna des südamerikanischen Jura (insbes. Chile). - *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, 136, 166-211, 3 fig., 2 tab., Stuttgart.

- HILLEBRANDT, A.v. (1972): Sobre la bioestratigrafía y la fauna de amonites del Jurásico de América del Sur (especialmente de Chile). - Depto. Geología. Univ. de Chile, Publ. 39, 50 pág., 3 fig., 2 tab., Santiago de Chile.
- (1973): Neue Ergebnisse über den Jura von Chile und Argentinien. - Münstersche Forsch. Geol. Paläont., 31/32, 167-199, 4 fig., 1 tab., Münster/Westf..
- (1981): Faunas de amonites del Liásico inferior y medio (Hettangiano hasta Pliensbachiano) de América del Sur (excluyendo Argentina). - en: Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur, 2, 499-538, 10 lam., Buenos Aires.
- (1985): Liassic ammonite zones of South America and correlations with other provinces - Description of new genera and species of ammonites . - en: Bioestratigrafía de los Sistemas Regionales del Jurásico y Cretácico en América del Sur, Tomo I: (Jurásico anterior a los movimientos málmicos, Vol. 1, 2 fig., 2 tab., 14 lam., (en prensa).
- HILLEBRANDT, A.v. & WESTERMANN, G.E.G. (1985): Aalenian (Jurassic) Ammonite Faunas and Zones of the Southern Andes. - Zitteliana 12, 3-55, 10 fig., 10 lam., Munich.
- JAWORSKI, E. (1926): La fauna del Lias y Dogger de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la Provincia de Mendoza. - Actas Acad. Nac. Cs., 9, (3.4), 137-318, 12 fig., 4 lam., Córdoba.
- WESTERMANN, G.E.G. & RICCARDI, A.C. (1979): Middle Jurassic ammonoid fauna and biochronology of the Argentine-Chilean Andes. Part II: Bajocian Stephanocerataceae. - Palaeontographica A, 164, 85-188, 28 fig., 2 tab. 28 lam., Stuttgart.

Lámina 1

- Fig. 1 *Imetoceras scissum* (BENECKE)
Quebrada Granate (QG-9); fragmocono con concha;
a) vista lateral, b) vista ventral; x 1.
- Fig. 2 *Bredya* cf. *manflasensis* WESTERMANN
Quebrada Bonita (QB-28); fragmento de la cámara de
habitación con restos de la concha; a) vista ventral,
b) vista lateral; x 1.
- Figs. 3,4,6 *Puchenquia* (*Puchenquia*) *malarguensis* (BURCKHARDT)
3,4) Aguada el Minero Sur (AM-54); microconchas?.
3) fragmocono con concha y principio de la cámara de
habitación (comprimido). 4) vuelta exterior, en gran
parte cámara de habitación; molde interior, en parte
con concha, vistas laterales; x 1. 6) Aguada el Minero
Norte (Hi-670310/9); microconcha?; fragmocono con
parte de la cámara de habitación, en parte con concha;
vista lateral; x 1.
- Figs. 5,7 *Puchenquia* (*Gerrhiceras*?) sp.
vueltas interiores de posibles *P. (G.) compressa* WEST. &
RICC., Aguada el Minero Norte (Hi 670310/9); fragmoconos
con restos de la concha; vistas laterales; x 1.
- Fig. 8 *Planamatoceras* (*Pseudaptetoceras*) cf. *Rosii* (PRINZ)
Quebrada Granate (QG-7); fragmocono con parte de cámara
de habitación y concha; vista lateral; x 1.
- Figs. 9,10 *Planamatoceras* (*Pseudaptetoceras* cf. *moerickel* (JAW.)
Aguada el Minero Norte (Hi 670310/9). 9) vueltas in-
teriores de un fragmocono, gran parte con concha. 10)
fragmento de fragmocono, en parte con concha; vistas
laterales; x 1.

Figs. 11,12 *Dumortieria pusilla* JAWORSKI

Quebrada Bonita (QB-28). 11) fragmocono (gran parte con concha) con fragmento de la cámara de habitación deformada. 12) fragmocono con restos de la concha; vistas laterales; x 1.

Fig. 13

Planammatoceras (Pseudaptetoceras) cf. klimakomphalum (VACEK). Ejemplar con un ombligo muy estrecho; intermedio entre *P. (P.) klimakomphalum* y *P. (P.) moerickei*. Aguada el Minero Norte? (Loc. 86-B, GCH 3546); fragmocono, en parte con concha; vista lateral; x 1.

Fig. 14

Phylloceras cf. trifoliatum NEUMAYR

Quebrada Granate (QG-8); fragmocono, en parte con concha; a) vista lateral, b) vista frontal; x 1.

Fig. 15

Sonninia (Euhoploceras) amosi WESTERMANN & RICCARDI

Aguada el Minero Norte (Hi-670310/9); la cámara de habitación ocupa más de la mitad de la última vuelta, molde interior con restos de la concha; vista lateral; x 1.

Fig. 16

Fuchenquia (Fuchenquia) cf. malarguensis (BURCKHARDT)

Macroconcha extremadamente grande. Aguada el Minero Norte? (Loc. 86-B, GCH-3547); fragmocono con restos de la concha; vista lateral; x 1.

Lámina I

