

OBSERVACIONES GEOLOGICAS Y PALEONTOLOGICAS SOBRE EL ORDOVICICO DE LA ZONA DE CHASCHUIL, PROVINCIA DE CATAMARCA

por FLORENCIO GILBERTO ACEÑOLAZA y ALEJANDRO JOSÉ TOSELLI (*)

ABSTRACT

Geological and paleontological observations on the ordovician from Chaschuil, Catamarca province. — This paper describes stratigraphical and paleontological characteristics at ordovician outcropping beds in Chaschuil, Catamarca province, Argentina.

The outcrop of the Suri Formation provides the fauna composed by Hexactinellida spicules, *cf. Diplaurodonta* sp. *Actinodonta chaschuii* nov sp. *Ophileta (Ozarkispira)* sp.; *Proterocameroceras tolai* nov. sp.; ?*Proterocameroceras* sp.; *Orthambonites mollesensis*; *Hesperonomia* sp. *Proetiella tellecheai*; *Colpocoryphe* sp.; *Hoekaspis cf. H. megacantha* and *Conodonts* indet.

INTRODUCCION

La primera mención sobre la presencia de estratos eopaleozoicos en la zona de Chaschuil, la constituye la expresión cámbrico-silúrico que imprime Brackebusch (1891) en su mapa geológico de la región centro y norte de Argentina. Este, como se sabe, ha sido el resultado de largos viajes que efectuara el mencionado investigador alemán una década antes por ese territorio hasta entonces geológicamente desconocido.

Con posterioridad, Penck (1920) da referencias más precisas sobre los afloramientos de Chaschuil, indicando el hallazgo de una fauna de

(*) Facultad de Ciencias Naturales, UNT.

invertebrados que provisoriamente le permitieron asignar dichas capas al Devónico.

Turner (1967) y más concretamente Maisonave (1973) han sido los investigadores que estudiaron con mayor detenimiento la región, obteniendo nuevos fósiles que les permitieron rectificar la asignación de Penck (op. cit.) y establecer la correlación de estos afloramientos con otros de la sierra de Famatina tal como con anterioridad lo postulara Harrington (in Harrington y Leanza, 1957).

Con estos antecedentes y con la certeza de que a la fecha era necesario efectuar un ajuste de la cronología estratigráfica, hemos iniciado una serie de tareas de investigación de campo y estudio del material en laboratorio, con el objeto de lograr un conocimiento integral de las asociaciones faunísticas, la caracterización de la columna estratigráfica y la ubicación de ambas en el contexto paleogeográfico que lo determinaba.

En este primer trabajo adelantamos el resultado de nuestras primeras observaciones de campo y el estudio e ilustración de la fauna fósil que, como podrá apreciarse, es sumamente rica en especies, algunas de las cuales son nuevas para la paleontología argentina. Asimismo efectuamos un análisis de las relaciones laterales de estos afloramientos a la luz de la información bioestratigráfica y del actual conocimiento de la evolución del geosinelinal ordovícico de la región occidental de Argentina.

Dejamos constancia de nuestro agradecimiento a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNT, Fundación Miguel Lillo y CONICET por el apoyo material brindado para la realización de este trabajo. Asimismo agradecemos al señor Angel Castro por la labor fotográfica realizada con el material de estudio.

UBICACION Y ACCESOS

La zona de Chaschuil se ubica en el departamento Tinogasta de la provincia de Catamarca. En la zona se encuentra el puesto homónimo sobre la ruta nacional n° 60 que desde Fiambalá va a Chile por el Paso de San Francisco. Las coordenadas geográficas de la región son aproximadamente 68° 04' de longitud oeste y 27° 45' de latitud sur respectivamente. La altura media es de 3.100 m s.n.m. y el acceso a la zona se encuentra en buenas condiciones la mayor parte del año.



CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

Fundamentalmente afloran en la zona rocas igneo-vulcaníticas y sedimentitas, todas atribuidas al eopaleozoico. Tanto unas como otras han sido oportunamente estudiadas por Penek (1920), Tapia (1941), Turner (1967) y Maisonave (1973), quienes establecieron distintas pautas interpretativas sobre la cronología e interrelación que existen entre ellas.

La tarea que realizamos, tanto de observación como de colección, nos permiten cuestionar la validez de los términos utilizados por los auto-

res precedentes cuando definen las distintas unidades litoestratigráficas y su cronología. A pesar de ello hemos de mantener el esquema básico utilizado por Maisone (op. cit.) por considerar que el mismo a la altura actual de los conocimientos es lo suficientemente útil para los fines de esta comunicación.

El esquema estratigráfico siguiendo a Maisone es el siguiente:

PERIODO	FORMACION	LITOLOGIA
<i>Silúrico-Devónico</i>	Ñuñoreo	Pórfiros riolíticos--riodacíticos, granófiros
<i>Ordovícico</i>	{ Suri	Limo-areniscas, tobas y ftanitas.
	{ Las Planchadas	Brechas volcánicas, tobas vítreas y pórfiros dacíticos.

Descripción de las unidades litológicas

LAS VULCANITAS

a) *Formación Las Planchadas*

Esta unidad estratigráfica fue definida por Turner (1967) en los afloramientos de la sierra de Las Planchadas, al norte de Chaschuil. La misma es equivalente a las "Diabasas devónicas" y "Pórfiros graníticos" de la nomenclatura de Penck (1920).

En el área estudiada esta formación se caracteriza por estar integrada por tobas y brechas volcánicas junto a pórfiros dacíticos.

Las tobas son del tipo cristalino-lítico y cristalino-lítico-vítreo presentando, como constituyentes dominantes, clastos pertenecientes a cristales de plagioclasa y de sanidina suavemente alterados y cristales de cuarzo anhedrales, generalmente corroídos por reacción con el vidrio.

Entre los componentes líticos se destacan vulcanitas con textura traquíutica o hialopilitica de grano muy fino, como así también granófiros. Otro componente lítico importante lo constituyen granos de pizarras y/o filitas algo recrystalizadas y sericitizadas.

Los componentes clásticos aparecen envueltos por un vidrio color pardo, verde o gris claro, con estructura fluidal constituyendo bandas y parches con un grado de recrystalización variable, pero en general muy bajo. Su índice de refracción es menor que el bálsamo lo que indica que su composición corresponde probablemente a un vidrio ácido próximo a la obsidiana.

Las rocas están sometidas a alteración, generalmente epidotización de los feldespatos y menos comúnmente de la base vítrea, al igual que cloritización. Encontramos arealmente procesos de silicificación menos desarrollados, siendo más notables aquellas tobas cuyos componentes líticos corresponden predominantemente a pizarras.

Los pórfiros dacíticos, al microscopio, aparecen constituidos por fenocristales de cuarzo, plagioclasa y biotita en una pasta microgranular cuarzo-feldespática. Los fenocristales de plagioclasa, de probable composición oligoclásica, presentan los bordes corroídos y alteración caolínico-sericítica. El cuarzo se presenta en cristales anhedral, fracturados y con extinción ondulante; mientras que la biotita se dispone en laminitas bastantes cloritizadas y con exolución de opacos. Se observa, además, que algunos cristales de plagioclasa están totalmente reemplazados por epidoto y se disponen en venillas y nidos.

Consideraciones cronoestratigráficas

La Formación Las Planchadas en la descripción original de Turner (1967), constituye un importante evento magmático que atribuye al Siuro-Devónico. Esta, según dicho autor, se habría derramado en forma de coladas sobre las sedimentitas de la Formación Suri.

Este concepto es luego rectificado por Maisonave (1973) cuando estima que la Formación Las Planchadas sirve de base a la depositación de la Formación Suri; o sea que representa un evento Pre-Suri.

Las precedentes son posiciones antagónicas que sin dudas merecen un mayor estudio para lograr una satisfactoria interpretación. En nuestro caso podemos aportar los siguientes datos: según Maisonave (op. cit.) la Formación Las Planchadas está constituida por pórfiros, brechas y

tobas líticas-cristalinas de composición dacítica, riodacítica, riolítica y traquítica que se habrían formado en el Pre-Ordovícico medio.

Las muestras que hemos seleccionado corroboran, en líneas generales tales afirmaciones, aunque existen algunas diferencias que queremos hacer notar. Las tobas no son solamente líticas-cristalinas, sino que también las hay vítreas y con escasos procesos de recristalización del vidrio. Aquí ya estamos ante un hecho poco normal, puesto que la existencia de vidrio en rocas del Paleozoico inferior es muy poco frecuente (Turner y Verhoo-gen, 1963).

Asimismo debe señalarse que entre los litoclastos encontramos ejemplos de granofiros que teóricamente, siguiendo a Maisonave (op. cit.), deberían pertenecer a la Formación Ñuñoreo (Siluro-devónico?). Esto nos hace pensar que, o hay más de un cuerpo y efusividad granofírica de edades distintas; o bien la Formación Las Planchadas es posterior a la Formación Ñuñoreo; o bien lo que en esta región se atribuye a la Formación Ñuñoreo no se corresponde con lo que en el ambiente del Famatina fue definido por Turner (1962-1971) con dicha denominación.

b) *Formación Ñuñoreo*

Esta unidad, como se dijo, fue definida por Turner (op. cit.) en el flanco oriental del Famatina en la provincia de La Rioja. En su estudio inicial se la describe esencialmente integrada por granitos hornblendíferos y aplíticos, junto con microgranodioritas y pegmatitas. El complejo aparece cortado por rocas de dique de pórfiros granodioríticos, cuarcíferos y dacíticos, además de andesitas y lamprófiro.

Al estudiar la región de Chaschuil, Turner (1967) crea la Formación Narvárez, definiéndola con caracteres petrográficos esencialmente semejantes a los utilizados para la Formación Ñuñoreo en Famatina. Incluso a ambas unidades atribuye una edad precámbrica.

Ahora bien, Maisonave (1973) al estudiar esta zona diferencia las migmatitas con un sentido cronológico, aunque siguiendo la nomenclatura creada por Turner (op. cit.). Es así que mientras en algunos sectores mantiene el concepto de formación Narvárez-Precámbrico; a la Formación Ñuñoreo la eleva al Silúrico superior-Devónico inferior. Como esta última unidad encierra una serie de rocas diferentes, establece distintas facies explicándolas como debidas a una cristalización magmática ocurrida en diversos niveles, como así también a fenómenos de asimila-

ción y diferenciación magmática. Las facies que describe como diques, se corresponden con los pórfiros cuarcíferos que Penk (1920) atribuye a una edad más moderna.

En esta área los pórfiros de composición riolítico-riodacítica están caracterizados por sus colores rojo a verde, presentando una típica textura determinada por los fenocristales de feldespato y cuarzo. Al microscopio se observan fenocristales de cuarzo, sanidina y plagioclasa en cantidades variables además de biotita que se presenta muy irregular en su distribución. El cuarzo aparece generalmente en forma anhedral, aunque no es raro encontrar cristales euhedros algo corroídos por la pasta. Localmente la extinción es fuertemente ondulosa. La plagioclasa es de tipo oligoclasa, suavemente sericitizada y/o caolinizada con desarrollo del maclado típico, con hábito anhedral a subhedral y a veces con alteración a epidoto. La sanidina se presenta fresca, constituyendo granos anhedral a veces agrupados y fracturados. La parte es holocristalina granular, localmente esferulítica y compuesta por cuarzo y feldespato. La biotita es un accesorio que se encuentra fuertemente alterado a clorita y opacos.

Lo que Maisonave (op. cit.) llama "facies granofíricas" aflora en el puesto de Chaschuil, constituyendo un cuerpo elongado hacia el sur. Macroscópicamente se presenta como una roca masiva, de grano fino y de color rojo: mientras que al microscopio se destaca por una notable estructura gráfica determinada por el intercrecimiento de cuarzo-ortosa. Además el cuarzo se presenta formando granos anhedral y la ortosa con una suave alteración caolínica. Pequeñas tablillas de oligoclasa macladas polisintéticamente son comunes y, además, se presentan laminillas de muscovita y biotita, esta última bastante cloritizada, juntamente con epidotos y opacos.

Entre las observaciones que a esta unidad debemos plantear está el hecho de que lo que Maisonave (op. cit.) considera representativo de la Formación Ñuñoreo en Chaschuil aparece generalmente con rocas holocristalinas mostrando distintos tipos de texturas, entre otras, esferulítica. Esto llama la atención por lo que decíamos cuando analizábamos la Formación Las Planchadas, referente a la presencia de vidrios paleozoicos. En este caso tenemos que las rocas teóricamente más jóvenes presentan a éste recrystalizado mientras que en las más antiguas (F. Las Planchadas) no sucede; lo normal sería que el fenómeno ocurriera a la inversa.

Consideraciones cronoestratigráficas

Todo lo dicho sobre la serie vulcanítica merece algunas reflexiones a título de comentario general. En primer lugar se debe señalar que a nuestro juicio se ha forzado una nomenclatura estratigráfica para definir los distintos tipos de rocas volcánicas que afloran en la zona de Chaschuil. Así como es probable que sea incorrecta la asignación de los pórfiros riolíticos de Chaschuil a la Formación Narváez, tal como lo realiza Turner (op. cit.); estimamos no adecuada la asignación que realiza Maisonave (1973) a los mismos cuando los interpreta como representantes de la Formación Ñuñoreo. Un nuevo y más amplio estudio sobre esta serie podrá indicarnos la conveniencia o no de establecer una nueva unidad-roca con este tipo de vulcanitas.

En lo referente a la cronología de los eventos efusivos se estima necesario definir con mayor claridad las distintas composiciones de los pulsos magmáticos que dieron origen a la serie vulcanítica, ya que todos pueden haberse limitado a una sola época de actividad magmática con variaciones de composición que determinaban el carácter de las rocas que se formaban. Así se interpretaría de mejor manera el hecho que, en las facies brechosas, existe una mezcla del espectro total de la serie efusiva, lo que nos induce a pensar en la contemporaneidad del evento magmático.

LAS SEDIMENTITAS

Formación Suri

Con el nombre de Formación Suri, Turner (1967) identificó a los afloramientos de sedimentitas ordovícicas que afloran en la zona de Chaschuil. Este nombre fue por primera vez utilizado por Harrington (in Harrington y Leanza, 1957), para definir los afloramientos llanvirnianos del río Cachiuyo en el Famatina, provincia de La Rioja.

El mismo es usado por Turner (1967) y Maisonave (1973) para identificar a la serie sedimentaria ordovícica que aflora en la zona de Chaschuil, basándose en la existencia de elementos faunísticos comunes con los afloramientos riojanos. Debemos señalar que la existencia de niveles fosilíferos en estas capas es conocida desde los trabajos de Penck (1920) y su consideración como afloramientos copaleozoicos desde los trabajos de Brackebusch (1891).

La serie sedimentaria básicamente está integrada por pelitas verdosas y gris verdosas, estratificadas en bancos de espesor variable, con intercalaciones de grauvacas, tobas y bancos de ftanitas. En ella es notable la presencia de algunos niveles fosilíferos que han permitido establecer la relación que estos afloramientos tienen con otros del ordovícico argentino.

Uno de los afloramientos más notables, y de los cuales proviene la fauna que en este trabajo describimos, se encuentra a mitad de camino entre Chaschuil y Vuelta de las Tolas y fue oportunamente descubierto por Maisonave (op. cit.). El mismo se presenta constituido por una sección, localmente estimada en 50 m de espesor, de rumbo submeridional y buzante al este unos 25°.

Se inicia con pelitas y areniscas finamente estratificadas, de color verdoso y verde amarillento, con una potencia de aproximadamente 2/3 de la sección. Hacia el techo aumentan las intercalaciones de grauvacas y aparecen niveles de tobas de color verdoso, e incluso asociadas a niveles de ftanitas de hasta 20 cm de potencia. En las tobas, ftanitas, areniscas y pelitas se encuentra una rica fauna compuesta, en un elevado porcentaje, por braquiópodos y, en menor cantidad, por trilobites gasterópodos, bivalvos, cefalópodos y conodontos. Los restos identificados son:

Poríferos: **Hexactinellida** gen et sp. indet.

Bivalvos: cf. **Dipleurodonta** sp.

Actinodonta chaschuilii sp. nov.

Gastrópodos: **Ophileta (Ozarkispira)** sp.

Cefalópodos: **Proterocameroceras tolai** sp. nov.

Proterocameroceras sp.

Braquiópodos: **Orthambonites mollesensis** Levy y Nullo

Hesperonomia sp.

Trilobites: **Proetiella tellecheai** (Rusconi)

Colpocoryphe sp.

Hoekaspis cf. **H. megacantha** (Leanza)

Conodontos: fragmentos indet.

Son comunes, especialmente en el tercio superior de la sección, la existencia de concreciones de calizas oscuras de estructura esferoidal aplanada, con desarrollo de estructuras de "cono en cono". En ellas hemos encontrado los conodontos y espículas hexactinélidas que arriba se mencionan. Otro detalle de interés es la notable conservación de las impresiones de los fósiles en los bancos de tobas.

Consideraciones cronoestratigráficas

Entre los detalles que debemos observar en esta unidad el más importante, es tal vez su relación con la serie efusiva. Así se tiene que mientras Turner (op. cit.) a esta última la ubica como producto de un acontecimiento posterior a la depositación del Ordóvico (Formación Suri); para Maisonave (1973) la serie volcánica le sirve de base.

A estas dos posiciones que, como puede observarse son contrapuestas, debe criticárseles que no valoran suficientemente el acontecimiento efusivo y haberlo independizado de la serie sedimentaria. Ya Penck (1920) hace referencia al hecho que las "diabasas" aparecen interstratificadas y formando parte de la secuencia sedimentaria. Este último detalle merece complementarse con la observación de Turner (op. cit.) en el sentido de que aparecen tobas interstratificadas con las capas de la Formación Suri; y que serían producto de efusiones acontecidas en áreas emergidas colindantes.

Nuestras observaciones nos permiten pensar que en esta zona estamos ante fenómenos de efusividad submarina similar a la que Coira (1975) describe como el Ordóvico inferior (Formación Acoite) de Jujuy o como la que señalan Schwab (1973) y Aceñolaza y Durand (1975) para algunos sectores de la Puna salto-jujeña; o más concretamente al que describe Lavandaio (1973) para las afloraciones del flanco occidental del Famatina.

El contexto regional mencionado nos hace pensar incluso en la necesidad de replantear la cronología de esta unidad, puesto que existen nuevos criterios paleontológicos y de geología regional que permitirían reestudiarla en la zona de Chashuil.

Por ejemplo el hallazgo de *Proctiella tellecheai* conjuntamente con *Hoekaspis* nos hace pensar que tanto la Formación Suri como la Formación Los Molles forman parte de una única unidad sedimentaria y faunística. Con la sección descrita por Harrington para el río Cachi-yuyo existen notables semejanzas faunísticas y una mezcla de especies.

Otro detalle digno de observar resulta su atribución al Llanvirniano, ya que a la fecha en Precordillera existe una tendencia a aumentar la edad de los niveles con *Proetiella* y a pensar que ellos más bien serían Canadinos (Aceñolaza et al. 1977) o Arenigianos (Serpagli, 1974), basándose en las faunas de cefalópodos y conodontes respectivamente.

DESCRIPCION PALEONTOLOGICA

Phylum **PORIFERA**

Clase **HEXACTINELLIDA** Schmidt, 1870

Hexactinellida indet.

Descripción

Espículas silíceas triaxonas hexactinélidas, de color blanquecino semitransparentes a sacaroides. Generalmente el eje principal aparece fracturado. Su tamaño es del orden de 0,3-0,5 mm.

Observaciones

Este material aparece disperso en las concreciones calcáreas, siendo su tamaño microscópico. Se estima que este grupo de poríferos es indicativo, como carácter general, de un ambiente batial. En nuestro país se ha señalado la existencia de espículas de este tipo, que se atribuyeron a los géneros *Protospongia* y *Chancelloria*, en el Cámbrico medio de Mendoza. Tal vez un estudio más detallado de la microfauna de Chaschuil podría aportar mayores elementos de juicio sobre los caracteres sistemáticos y cronológicos del material investigado.

Phylum **BRACHIOPODA**

Clase **ARTICULATA**

Orden **ORTHIDA** Schuchert y Cooper, 1932

Familia **ORTHIDAE** Woodward, 1852

Género **ORTHAMBONITES** Pander, 1830

Orthambonites mollesensis Levy y Nullo

Lam. 1, figs. 8-9-10

Material

Abundantes ejemplares en las piezas PIL 11715 y PIL 11716.

Descripción

Conchillas pequeñas a medianas, megathyricas a submegathyricas. Valva ventral con deltiro abierto e interáreas levemente curvas y apsaclina. Las extremidades cardinales son subangulares y la comisura multiplegada. La superficie externa se caracteriza por poseer costillas radiales de sección subtriangular, en número de 14 a 17 y separadas entre sí por estrechos espacios intercostales. Mientras la valva ventral es fuertemente convexa, la braquial es de menos convexidad y presenta un ligero surco o depresión en posición central.

Observaciones

Levy y Nullo (1973) al definir a esta especie señalan los detalles morfológicos que permiten tipificarla y, a la vez, diferenciarla de otros aparentemente similares que desde la descripción de Kayser (1876) eran identificados s.l. como *Orthis calligramma*.

Al describir a *O. mollesensis*, Levy y Nullo (op. cit.) establecen las diferencias que tiene con *O. riojanus*, especie de morfología bastante parecida, pero con detalles de su área cardinal y número de costillas que permiten separarlas.

Sin duda ésta es la especie más frecuente entre los fósiles recogidos en la zona de Chaschuil.

Familia **HESPERONOMIIDAE** Ulrich y Cooper, 1936

Género **HESPERONOMIA** Ulrich y Cooper, 1936

Hesperonomia sp.

Lám. 1, fig. 7

Material

Una valva braquial en la pieza PIL 11710.

Descripción

Valva braquial plana con surco medio profundo. El área cardinal tiene aproximadamente 11 mm y se corresponde con el ancho mayor de la conchilla. La longitud es de 7,5 mm.

La superficie externa aparece ornamentada por numerosas costillas radiales que crecen por bifurcación. No se aprecian detalles de la estructura interna.

Observaciones

El ejemplar descrito presenta una notable similitud con *H. planidorsalis* (Ulrich y Cooper, 1936), del Canadiense de América del Norte. Lamentablemente hemos localizado un único resto que no nos permite comprobar detalles internos y externos que sin dudas aclararían aspectos taxonómicos.

Debemos señalar que Harrington (in Harrington y Leanza, 1957), señala la existencia de *Hesperonomia* junto a la fauna de *Hoekaspis megacantha* en los afloramientos de la Formación Suri en el río Cachiuyo, en La Rioja. Para este autor el ejemplar pertenece a una nueva especie, criterio que podría ser válido para el que describimos, pero que por las razones arriba apuntadas no podemos definir.

Phylum **MOLLUSCA**

Clase **PELECYPODA** Goldfuss, 1820

Orden **ACTINODONTOIDA** Douvillé, 1912

Familia **CYCLOCONCHIDAE** Ulrich, 1884

Género **ACTINODONTA** Phillips, 1848

Actinodonta chaschuii nov. sp.

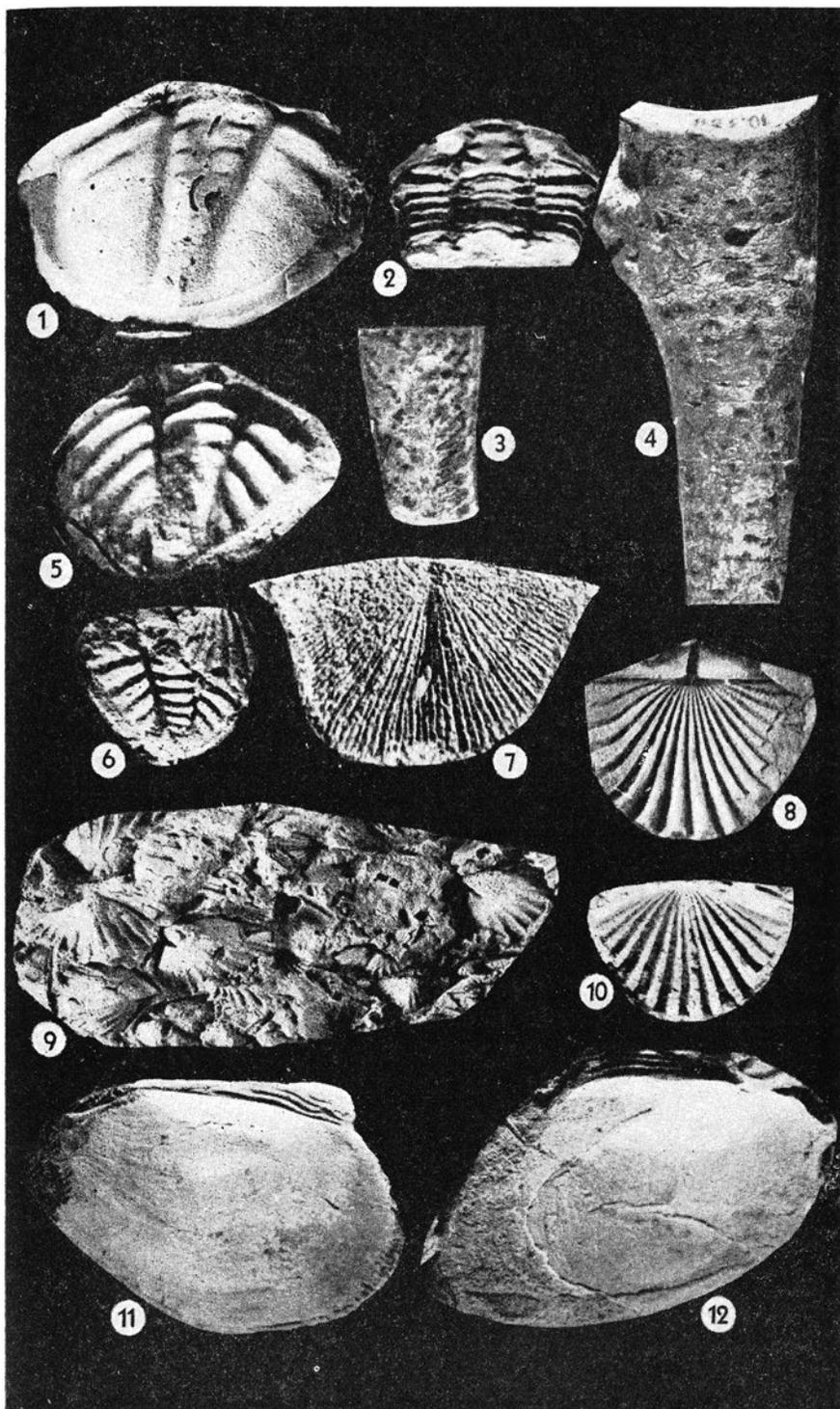
Lám. 1, figs. 11-12

Diagnosis

Conchilla ovado-elongada, extendida postero-ventralmente. Delgada y con umbón prosogiro. Impresión bien definida del músculo anterior, y

LAMINA I →

1— *Hoekaspis* cf. *H. megacantha*, x 1. 2— *Colpocoryphe* sp x 1,5. 3—4 *Proterocameroceras tolai*, x 1. 5—6 *Proctiella tellecheai*, x 1. 7— *Hesperonomia* sp x 2. 8—9—10 *Orthambonites mollesensis* x 1. 11—12 *Actinodonta chaschuii*, x 2.



de forma subcircular. La impresión posterior es tenue y alargada. Se destaca una estructura cardinal constituida por nueve dientes cardinales, cinco de ellos anteriores, cuatro posteriores; y tres dientes laterales bien desarrollados. Ligamento externo opistodético. Superficie externa con finas estrías de crecimiento.

Nombre

A *chaschuli* en referencia a Chaschuil, localidad de donde proviene la especie tipo.

Descripción

El holotipo (PIL 10347A) es el molde interno de una valva izquierda. En él se aprecia claramente su forma oval-elongada, oblicuamente alargada en sentido postero-ventral. El umbón aparece ligeramente gastado, pero puede apreciarse su carácter prosogiro. La impresión del músculo aductor anterior está bien definida por un surco que define una forma subcircular. Se ubica cecano al umbón y al borde anterior. El músculo posterior aparece muy poco definido, observándose por debajo de los dientes laterales. El aparato cardinal cuenta con cinco dientes anteriores y cuatro posteriores. Hacia atrás se desarrollan tres dientes laterales. No se aprecian detalles ligamentarios, pero por las características de la conchilla se estima que éste ha sido externo opistodético.

El paratipo PIL 11708 es una valva derecha en la que se observan claramente detalles de la forma general de la conchilla, aunque ésta aparece ligeramente deteriorada en la base. El umbón está bien definido, al igual que los dientes posteriores. Por defectos del material no se aprecian detalles de los dientes cardinales. El músculo anterior se observa claramente, mientras que el posterior es muy ligero.

En las piezas PIL 11709 se observan detalles de la morfología de la conchilla, tales como su espesor relativamente delgado y una superficie externa lisa sobre la que sólo se destacan estrías de crecimiento como elemento ornamental.

Las dimensiones medias son: longitud 26 mm, altura 16 mm y la impresión muscular anterior de 3 mm de diámetro.

Observaciones y discusión

Según Pojeta (1971) *Actinodonta* es un género propio del Ordovícico inferior y medio, habiendo sido reconocido en capas arenigianas de Es-

tados Unidos y en el Llanvirniano de Inglaterra y Marruecos. Tiene como especie tipo a *A. cuneata*, forma con la cual nuestra especie presenta caracteres diferenciales como ser su estructura dental más compleja, con dientes más abundantes y mejor diferenciados. Respecto a la forma general, en *A. cuneata* la relación altura/longitud es menos marcada que en nuestra especie, que más bien recuerda a un modiolópsido.

Según Pojeta (op. cit), se citan en el mundo unas 12 especies distintas de *Actinodonta* para el Ordovícico, encontrándose las formas más antiguas a partir del Arenigiano.

Género **DIPLEURODONTA** Isberg, 1934

cf. *Dipleurodonta* sp.

Material

Dos moldes, uno interno y otro externo en la muestra PIL 11711.

Descripción

Valvas delgadas recubiertas por una fina ornamentación concéntrica. De forma oval-elongada posteriormente. Umbón conspicuo, mesogiro con un área cardinal ligeramente curvada. Se aprecian impresiones correspondientes a una muy tenue estructura dental. Impresiones poco definidas de los músculos. El ancho medio del área cardinal es de 16 mm, la altura 20 mm y la longitud 18 mm.

Observaciones

La morfología general de las valvas recuerda bastante aproximadamente al género *Dipleurodonta*. Esta, como la mayoría de los modiomórfidos presentan un notable desarrollo ventro-posterior de las valvas y, en este caso, dos dientes postero-laterales y una marcada impresión del músculo anterior.

Dipleurodonta es considerado un fósil del Ordovícico superior del hemisferio norte (Cox, 1969), siendo *D. pulchella* la especie tipo. Es un género aún no señalado para el Ordovícico argentino.

Clase **GASTROPODA** Cuvier, 1797

Orden **ARCHEOGASTROPODA** Thiele, 1925

Familia **RAPHISTOMATIDAE** Koken, 1826

Género **OPHILETA** Vanuxem, 1842

Ophileta (Ozarkispira) sp.

Material

Varios restos conservados como moldes externos, en la pieza PIL 11722.

Descripción

Conchilla dextrógira, lenticular espiralada; con una amplia estructura umbilical y un borde labral anguloso. El ángulo pleural es de aproximadamente 160°-170°, la sutura bien definida, la pendiente umbilical marcada y continua. La superficie externa aparece ornamentada por estrías de crecimiento bien definidas, de tipo prosoclinas, apreciándose las más marcadas en la superficie umbilical.

Observaciones

El material estudiado puede ser asignado a este género si nos atenemos a la información morfológica que nos brindan los fragmentos en los que se aprecian los detalles arriba descriptos.

Debemos señalar que *Ophileta* es un género del Ordovícico inferior del hemisferio norte. Su genotipo es *O. coplanata*, especie sobre la cual se funda el subgénero *O. (Ophileta)*, y que presenta notables diferencias en lo que hace a la estructura umbilical y forma de la conchilla con el subgénero *O. (Ozarkispira)* cuya especie tipo es *O. (O.) leo*, del Canadiense de Estados Unidos.

El ejemplar que estudiamos presenta mayores semejanzas con *O. (O.) leo* que con *O. coplanata* detalle que nos permite pensar que hay entre ambos afinidad. Evidentemente es necesario obtener ejemplares nuevos y mejor conservados, antes de definir la especie.

Clase **CEPHALOPODA** Cuvier, 1797

Orden **ENDOCERIDA** Teichert, 1933

Familia **PROTEROCAMEROCERATIDAE** Kobayashi, 1937

Género **PROTEROCAMEROCERAS** Ruedemann, 1905

Proterocameroceras tolai nov. sp.

Lám. 1, figs. 3-4

Material

Un ejemplar en buen estado de conservación PIL 10338 (holotipo).

Diagnosis

Conchilla mediana, ortocónica, de sección circular a subcircular. Tiene una moderada expansión adoralmente. El sifúnculo es marginal y representa $1/3$ del ancho de la conchilla. Cuellos septales loxocoaníticos. Depósitos camerales. murales, epi- e hiposeptales. No se aprecian estructuras endosifonales.

Nombre

Hace referencia al punto llamado La Tola, en las inmediaciones de donde se localizó el fósil.

Descripción

Conchilla mediana, ortocónica, de 73 mm de longitud. En su estadio juvenil se aprecia que es de sección circular teniendo 14 mm de diámetro; mientras que hacia el extremo oral éste es ligeramente oval, comprimido y tiene un diámetro mayor de 30 mm. La expansión es moderada y equivalente a una constante de 2,2 mm cada 10 mm. El sifúnculo es marginal y ocupa casi $1/3$ del diámetro de la conchilla. En este caso aparece ocluido por material calcítico. No se aprecian estructuras endosifunculares. Septos con cuello septal loxocoanítico. La sutura es simple y define a cámaras de 2,8 mm de ancho. En el tramo juvenil se observan depósitos camerales murales, epi- e hiposeptales.

Observaciones y afinidad

El ejemplar que se describe cuenta con detalles de su estructura interna bastante bien conservados como para permitir su asignación al género *Proterocameroceras*. La evidente diferencia con otras especies reconocidas es lo que nos permite caracterizar a nuestro ejemplar como una especie nueva. Así, por ejemplo, se tiene que la especie tipo *P. brainerdi*, descrita originalmente por Whitfield (1886) para el Ordovícico inferior de Estados Unidos tiene un sífuneulo menos desarrollado, en su espesor, que *P. tolai* y una forma general más alargada y con una menor constante de crecimiento. Asimismo nuestra especie difiere de *P. contrarium*, del Ordovícico basal de Australia (Teichert y Glenister, 1954), por poseer este último una notable estructura endosifonal y un mayor diámetro de sífuneulo.

? *Proterocameroceras* sp.

Material

Un fragmento de conchilla contenido en la pieza PIL 11717.

Descripción

Fragmento de una conchilla ortocónica, compresada, de sección oval y de 21 mm de longitud. La sección adoral tiene un diámetro de 9 mm y la adapical 6 mm o sea que la constante de crecimiento es de aproximadamente 1,5 mm cada 10 mm. Se aprecia una ligera ornamentación adoralmente inclinada, no así detalles de su estructura interna debido a su total remplazo por una caliza gris.

Observaciones

Pensamos que este material puede ser un fragmento de un *Proterocameroceras* basándonos únicamente en los caracteres de su morfología externa que hemos descrito. Su relación de crecimiento, como la sección que presenta, nos hace concluir que no corresponde a la especie *P. tolai*, ni a ninguna de las que con ésta se compara. Lamentablemente el tipo de fosilización no permite mejorar la clasificación de este ejemplar.

Phylum **ARTHROPODA**Clase **TRILOBITA** Walch, 1771Orden **PTYCHOPARIIDA** Swinnerton, 1915Familia **PROETIDAE** Salter, 1864Género **PROETIELLA** Harrington y Leanza, 1957**Proetiella tellecheai** (Rusconi)

Lám. 1, figs. 5-6

Material

Varios pigidos contenidos en las piezas PIL 11714 y PIL 11715.

Descripción

Pigidio semicircular moderadamente convexo. Pigaxis conspicuo, constituido por 7 anillos y un segmento terminal de contorno redondeado. Representa $1/3$ aproximadamente, del ancho del pigidio. Las pigopleuras aparecen conformadas por 5 costillas bien marcadas y definidas por surcos profundos. El borde lateral es amplio y bien definido, acortándose hacia posterior.

Observaciones

El material estudiado normalmente aparece con contornos asimétricos debido a la deformación que sufrieron los estratos que lo contienen. A pesar de ello son perfectamente reconocibles los detalles morfológicos que definen a esta especie originalmente descrita por Rusconi (1951) para Salagasta, en la precordillera mendocina y atribuida al género *Dalmanitina*.

Harrington y Leanza (1957) crean el género *Proetiella* basándose en la descripción original de Rusconi, pues al desechar la posibilidad de que sea un *Dalmanitina*, la interpretan como una forma afín a *Proetus bohemicus* y a *Eremiproetus eremita* del Silúrico-Devónico del Hemisferio Norte. Asimismo se considera a esta forma como una especie endémica de la familia Proetidae, cuyos representantes van desde el Ordovícico medio al Missisipiense. No analizaremos por qué Harrington *et al.*

(1959) no incluyen a *Proetiella* en su revisión general del grupo; aunque sí podemos señalar que existen notables semejanzas entre nuestra especie y el leiostégido *Szechuanella granulata* del Ordovícico inferior de China (Lu, 1975); estos detalles sirven de por sí para replantear nuevamente la posición taxonómica de la especie argentina.

Familia **ASAPHIDAE** Burmeister, 1843

Género **HOEKASPIS** Kobayashi, 1937

Hoekaspis cf. **H. megacantha** (Leanza)

Lám. 1, fig. 1

Material

Numerosos pigidios en PIL 11712 y un fragmento torácico con pigidio y cranidio en PIL 11713.

Descripción

El cranidio presenta una glabela convexa, subtrapezoidal, ligeramente expandida hacia anterior. El campo preglabellar es prácticamente inexistente. Los ojos son medianos ubicados en posición anterior. Las fixigenas son estrechas. No se encontraron librigenas.

El tórax es fragmentario y sólo se aprecian 4 segmentos, en los cuales se observa un profundo surco axial que define el axotórax y un fulero dispuesto en posición mediano-proximal.

El pigidio es semielíptico, convexo. Margen amplio y bien definido. Pigaxis con 8 anillos y segmento terminal. Pigopleuras amplias con costillas marcadas, ubicadas en posición anterior.

Observaciones

Al igual que la especie anteriormente descrita, los restos aparecen ligeramente deformados por efectos tectónicos. Si bien los elementos morfológicos que se describen podrían ser suficientes para definir la especie mantenemos cierta cautela por no haber encontrado el elemento diagnóstico tan importante como lo es la larga espina genal que lleva la li-

brígena. Asimismo debe tenerse en cuenta que hasta el momento *H. megacantha* ha sido siempre citada en posición infrayacente a *Proetiella*; mientras que en este caso se señala su coetaneidad. De todos modos no podemos dejar de mencionar que Harrington y Leanza (1957) señalan la existencia de esta especie en Chahuil. Como se sabe ella es guía para el llamado Llanvirniano inferior del sistema de Famatina.

Orden **PHACOPIDA** Salter, 1864

Familia **CALYMENIDAE** Burmeister, 1843

Género **COLPOCORYPHE** Növak in Perner, 1918

Colpocoryphe sp.

Lám. 1, fig. 2

Material

Un ejemplar en la pieza PIL 11723.

Descripción

En la pieza que describimos, el céfalo es semicircular, apareciendo ligeramente aplastado axialmente debido a la deformación que sufrieron los estratos que lo contienen. El cranidio es subtrapezoidal, más ancho que largo. La glabela es subtrapezoidal convexa y aparece bien definida por un surco axial profundo. Tiene tres pares de surcos glabulares de los cuales el primero es apenas marcado, el segundo corto y perpendicular al eje; mientras que el tercero es de mayor tamaño, profundo e inclinado hacia atrás. La zona posterior de la fixigena es amplia, mientras que el campo preglabular y borde anterior son prácticamente inexistentes. Los ojos son medianos y se ubican en posición medio-anterior sobre un marcado lóbulo palpebral. La sutura se presenta con una rama anterior convergente adelante de la glabela y una posterior presumiblemente gonatoparia.

El fragmento torácico de este ejemplar consta de 5 segmentos, con un axotórax definido por el surco axial y pleuras con un fulcro distal y un extremo redondeado e inclinado hacia atrás.

Observaciones

Al referir este ejemplar al género *Colpocoryphe* lo hacemos basándonos fundamentalmente en los caracteres del céfalo y de la estructura torácica.

La existencia de calyménidos en capas ordovícicas de Argentina ha sido oportunamente estudiada por Harrington y Leanza (1957) cuando describen dos formas eo-meso-ordovícicas del norte argentino. Nos referimos a *Synhomalonotus kobayashii* y a *Colpocoryphiodes trapezoidalis*.

Las diferencias del formato glabellar entre nuestro ejemplar y *Synhomalonotus* son lo suficientemente claras. No sucede lo mismo con *Colpocoryphiodes*, forma que dichos autores crean para diferenciarla de un típico *Colpocoryphe*. A pesar de ello estos autores las relacionan entre sí de una manera que no consideramos desacertada. Ahora bien, posteriormente Harrington *et al.* (1959) estima sinónimo de *Colpocoryphiodes* a *Pharostomina*, forma con la cual nuestro ejemplar difiere en lo que se refiere a caracteres del cráneo y de la glabella.

En lo que hace al bioerón de *Colpocoryphe* debemos señalar que este género ha sido citado en distintas oportunidades en estratos cuya edad varía entre el Arenigiano y el Llandeilliano de Asia, Europa y Norte-América.

La especie tipo es *C. arago* (Roualt) y a ella, filogenéticamente, se vinculan otras especies como las mencionadas por Dean (1966), como *C. thoralis* del Arenigiano de Francia o *C. inopinata* del Llanvirniano de Europa central.

CONSIDERACIONES FINALES

A pesar de haber planteado precedentemente una serie de interrogantes sobre el valor de los términos litoestratigráficos y cronológicos utilizados, creemos necesario efectuar algunas consideraciones que, a modo de síntesis, sirven para ubicar a los afloramientos del Ordovícico de Chaschuil en un contexto regional y cronológico más acorde con el actual desarrollo del conocimiento de este sistema en Argentina.

Decíamos que mientras Penck (1920) consideraba a las sedimentitas de Chaschuil como de edad devónica, Harrington y Leanza (1957) señalaron la edad ordovícica basándose en hallazgos de trilobites de buen diagnóstico cronológico.

Los posteriores trabajos de Turner (1967) y Maisonave (1973) sólo convalidan los criterios afirmados por los autores precedentes, confirmando su asignación al Llanvirniano por contener a *Hoekaspis megacantha* y porque estos estratos son correlacionables con los que afloran en la zona del río Cachiuyo, en La Rioja.

De nuestra investigación surge la contemporaneidad de *Proetiella tellecheai* con lo que interpretamos comparable a *Hoekaspis megacantha*, detalle que de por sí cuestiona la validez de la separación de Formación Suri de la Formación Los Molles, al menos en la zona de Chaschuil, ya que entonces sería válido correlacionar nuestros afloramientos con cualquiera de las dos entidades mencionadas.

Ahora bien, es conocido que tanto *Proetiella* como *Hoekaspis megacantha* constituyen dos elementos faunísticos de vigencia endémica en el ambiente occidental del Ordóvico argentino (Sierra de Famatina-Narváez y Precordillera) y que, dentro del contexto faunístico en el que se encuentra, poco es lo que se conoce sobre la validez cronológica de las faunas acompañantes.

Estudios hechos sobre los conodontos de la Precordillera y que podrían relacionarse con el contexto faunístico que contiene a *Proetiella*, según Hünicken (1971) y Serpagli (1974), indican que podrían interpretarse en gran parte como pertenecientes al Ordóvico inferior.

Asimismo recientes investigaciones de Aceñolaza *et al.* (1977) sobre la fauna de nautiloideos de Huaco en niveles con *Proetiella*, revelan que la mayoría de los géneros identificados son de edad Canadiense, o sea el Ordóvico inferior. Este último dato debe tenerse en cuenta, al constatar que la fauna descripta en este trabajo más bien corresponde a una edad eo-Ordóvica que a meso-ordóvica.

De todo lo dicho puede concluirse que la edad de las capas portadoras de la fauna estudiada concuerda con lo que postulan los trabajos que consideran más antiguos a los niveles con la fauna de *Proetiella*.

En lo que hace a la correlación estratigráfica es válido el cuadro adjunto en el que establecemos las relaciones laterales entre distintos afloramientos del oeste y noroeste argentino. A él, como se observa, no sólo se incorporan, como elementos de juicio, los indicativos faunísticos, sino el acontecimiento magmático efusivo que, desde los límites con Bolivia y Chile, se observa hasta el Famatina.

Este acontecimiento ha sido detectado con mayor precisión cronológica en la puna jujeña donde Coira (1975) lo incluye dentro del Areni-

giano. De igual manera debe considerarse al magmatismo que describe Schwab (1973) en otros puntos de la puña jujeña e intercalado a estratos del Ordovícico inferior. A este dato debe sumarse el que proporciona Lavandaio (1973) sobre la serie vulcanítica que se intercala a la Formación Portezuelo de las Minitas en el flanco occidental del Famatina y que, coincidentemente, sería concordante con la edad de los derrames ya mencionados y, suponemos, con el de Chaschuil.

BIBLIOGRAFIA

- ACEÑOLAZA, F. G. y DURAND, 1975. Contribución al conocimiento bioestratigráfico del Ordovícico puñeno. Fauna graptolítica de Catua, provincia de Salta-Jujuy. Acta Primer Congr. argent. Paleol. Bioestr. 1: 77-89. Tucumán.
- ACEÑOLAZA, F. G., DURAND, F., DÍAZ TADDEI, R. 1976. Nautiloideos ordovícicos de la Precordillera argentina. Fauna de Huaco, provincia de San Juan. Acta geol. lilloana, 13, 8: 219-244.
- BRACKEBUSCH, L. 1891. Mapa geológico del interior de la R. Argentina, escala 1: 1.000.000. Gotha. Publ. Acad. Nac. Cienc. Córdoba.
- COIRA, B. 1975. Ciclo efusivo ordovícico registrado en la Formación Acoite, Abra Pampa, provincia de Jujuy. Acta Segundo Congreso Hispano-Luso-Americano geol. Económica, 6: 37-56. B. Aires.
- COX, L. R. ET AL. 1969. Systematic Descriptions. In. MOORE, R. Ed. Treatise on invertebrate Paleontology Mollusca 6. Bivalvia. Univ. Kansas Press.
- DEAN, W. T. 1966. The lower ordovician stratigraphy and trilobites of the landeyran valley and the neighbouring district of the Montagne Noire, Southwestern France. Bull. Brit. Museo Nat. Hist. geol. 12: 247-325.
- HARRINGTON, H. y LEANZA, S. 1957. Ordovician Trilobites of Argentina sp. Publ. 1: 1-259. Univ. Kansas Press.
- HARRINGTON, H. y varios. 1959. Trilobita. In MOORE, R. C. Ed. Treatise on Invertebrate Paleontology, Part (0), Arthropoda 1. Univ. of Kansas Press.
- HUNICKEN, M. A. 1971. Sobre el hallazgo de conodontes en las calizas de la Formación San Juan. Quebrada Potrerillos, Sierra de Yanso, departamento Jachal, San Juan. Ameghiniana 8: 37-50. B. Aires.
- KAYSER, R. 1876. Ueber Primordiale und Untersilurische Fossilien aus der Argentinischen Republik. Paleontograph. Suppl. 2: 1-33.
- KAYSER, R. 1925. Fósiles primordiales e infrasilurianos de la República Argentina. Acta Acad. nac. Cienc. Córdoba, 8 3 y 4: 299-334.
- LAVANDAIO, E. 1973. Geología del Cerro Tolar-Cuchilla Negra. Sierra de Famatina, La Rioja. Argentina. Acta Quinto Congr. geol. argent. 4: 75-87. B. Aires.
- LEVY, R. y NULLO, F. 1973. Braquiópodos ordovícicos de la Sierra de Famatina (Formación Molles) provincia de La Rioja. Ameghiniana, 10: 139-151. B. Aires.
- LU, Y. H. 1975. Ordovician trilobite Faunas of Central and Southwestern China. Paleontologia Sinica. 152, N. S. nº 11: 273-463.
- MAISONAVE, H. M. 1973. Estratigrafía de los alrededores de Chaschuil, departamento de Tinogasta, provincia de Catamarca. Acta Quinto Congreso geol. argent. 4: 75-87. B. Aires.
- PENK, W. 1920. Der Südrand der Puna de Atacama, en Abh. Math. Phys. Klasse der Sächsischen Akademie der Wissenschaften, Band, 37: 1. Leipzig.
- POJETA, J. (Jr.). 1971. Review of Ordovician Pelecypods. Geological Survey Professional Paper. 605. Washington.

- RUSCONI, C. 1951. Fósiles Cámbricos de Salagasta. An. Soc. Cient. argent. 152: 265-264. B. Aires.
- SCHWAB, K. 1973. Die Stratigraphie in der Umgebung des Salar de Cauchari (N. W. Argentinien). Ein Beitrag zur erdgeschichtlichen Entwicklung der Puna. Geol.-Forsch. 43; (1-2): 1-168.
- SERPAGLI, E. 1974. Lower Ordovician Conodonts from Precordillera Argentina (Province of San Juan). Bolletino della Societa Paleontologica Italiana. 13, (1-2): 19-98.
- TEICHERT, C. y GLENISTER, B. 1954. Early Ordovician cephalopods fauna from north-western Australia. Bull. Am Paleontology. 35 150: 1-112.
- TURNER, J. C. M. 1967. Descripción geológica de la Hoja 13 b "Chaschuil" Provincia de Catamarca y La Rioja. Boln. Inst. nac. geol. Min. 106: 9-70.
- TURNER, J. C. M. 1962. Las Sierras Transpampeanas como unidad estructural An. Primera Jor. geol. argent. 2; 387-402.
- TURNER, J. C. M. 1971. Descripción geológica de la Hoja 15 d "Famatina" Provincia de La Rioja. Boln. Dir. nac. geol. Min. 126.
- TURNER, F. y VERHOOGEN, J. 1963. Petrología ígnea y metamórfica. Ed. Omega.
- ULRICH, E. y COOPER, G. 1936. New Silurian Brachiopods of the family Triplesiidae. Journ. Paleontology, 10, 5: 331-347.
- WHITFIELD, R. 1886. Notice of geological investigations along the eastern shores of Lake Champlain... With descriptions of new fossils discovered. An. Mus. Hist. Bull. 1: 293-345.