

Agrupamientos radiales de conuláridos del Pérmico inferior de la Provincia del Chubut, Argentina

Nora SABATTINI¹ y Julio C. HLEBSZEVITSCH²

Abstract. RADIAL CONULARIID CLUSTERS FROM THE LOWER PERMIAN OF CHUBUT PROVINCE, ARGENTINA. Monospecific, radial conulariid clusters have variously been interpreted as products of preferential larval settlement or as clonal colonies similar to colonial scyphopolyps originating from a mass of budding stolons. We here document five new monospecific clusters, three of them radial, from lower Permian deposits in the Tepuel-Genoa Basin of Chubut Province, Argentina. The clusters consist of from two to eight conulariids, and occur in concretions that were collected, in place, from strata in the *Callitomaria tepuelensis-Streblochondria* sp. and *Euphemites chubutensis-Palaeoneilo* aff. *concentrica* Zones. All of the conulariids belong to the genus *Paraconularia* Sinclair. None of the specimens preserves the apical region, and thus it cannot be determined whether they were connected to each other or to a stolon mass. Nevertheless, this occurrence would provide additional evidence for the hypothesis of a scyphozoan affinity for conulariids.

Resumen. Los agrupamientos radiales mono-específicos de conuláridos han sido interpretados como producto de una fijación preferencial de las larvas o como colonias clonales similares a los escifopólipos coloniales que se originan por gemación asexual a partir de estolones. Se registran aquí cinco nuevos agrupamientos mono-específicos, tres de ellos radiales, del Pérmico inferior de la Cuenca Tepuel-Genoa, provincia del Chubut, Argentina. Los agrupamientos presentan desde dos hasta ocho conuláridos y han sido hallados en concreciones que fueron coleccionadas "in situ" en estratos correspondientes a las zonas de *Callitomaria tepuelensis-Streblochondria* sp. y *Euphemites chubutensis-Palaeoneilo* aff. *concentrica*. En ningún ejemplar se halla preservada la región apical por lo cual no se puede determinar cómo se hallaban conectados los ejemplares entre sí o a estolones. No obstante, este hallazgo aportaría una evidencia adicional a la hipótesis que postula las afinidades de los conuláridos con los Scyphozoa.

Key words. Conulariida clusters. Lower Permian. Chubut. Argentina.

Palabras clave. Agrupamientos de Conulariida. Pérmico inferior. Chubut. Argentina.

Introducción

Los Conulariida constituyen un grupo extinto de organismos cuya ubicación sistemática y afinidades filogenéticas han sido debatidas por más de 160 años. Actualmente hay dos hipótesis en consideración. La primera de ellas sustenta la afinidad de los conuláridos con representantes de la clase Scyphozoa del phylum Cnidaria, particularmente con los de la subclase Scyphomedusae, órdenes Stauromedusida y Coronatida. Esta orientación ha sido mantenida por diversos autores (Kiderlen, 1937; Moore y Harrington, 1956a, 1956b; Bischoff, 1978; Van Iken, 1991a, 1991b, 1992a, 1992b; Van Iken y Cox, 1992; Jerre, 1994; McKinney *et al.*, 1995). Estos autores se basan en: a. espesamientos internos de la línea media, considerados homólogos a las particiones del endodermo de los Scyphomedusae

vivientes (Kiderlen, 1937; Bischoff, 1978; Jerre, 1994); b. naturaleza ectodérmica del peridermo y los septos (Moore y Harrington, 1956a); c. en relación con los Coronatida el modo de crecimiento, la microestructura del esqueleto, la ornamentación externa y el método de reparación de daños en el peridermo (Bischoff, 1978; Van Iken, 1992a, 1992b; Jerre, 1994); d. agrupamientos mono-específicos radiales que podrían representar gemaciones clonales (Van Iken y Cox, 1992); e. agregados donde se observan individuos pequeños fijos a uno de mayor tamaño, lo cual también sugeriría gemación y observación de secciones que evidenciarían incremento asexual por escisión longitudinal (McKinney *et al.*, 1995); f. modo de vida sésil (Ruedemann, 1896; Finks, 1955, 1960; Kozłowski, 1968; Harland y Pickerill, 1987; Van Iken, 1991a y 1991c). Otros autores (Babcock y Feldmann, 1986a, 1986b; Babcock, 1991) consideran que los Conulariida representan un *phylum* aparte, poniendo en dudas las evidencias de espesamientos o engrosamientos a modo de "septos" internos y argumentando que los agrupamientos de conuláridos se deben al comportamien-

¹Departamento Paleozoología Invertebrados, Museo de Ciencias Naturales. Paseo del Bosque s/n. 1900. La Plata. Argentina. CO-NICET. nsabatti@museo.fcnym.unlp.edu.ar

²Administración YPF, Avenida del Libertador, Comodoro Rivadavia 9000, Chubut, Argentina. constantino_h@hotmail.com

to gregario de los mismos, lo cual motivaría la fijación de 2 ó más larvas próximas unas a otras.

El objetivo de esta contribución es dar a conocer, en el Paleozoico superior de la Cuenca Tepuel-Genoa, el hallazgo de cinco concreciones con agrupamientos de conuláridos. De particular interés son aquellos denominados agrupamientos radiales donde todos o algunos de los individuos convergen adapicalmente en un centro común. Éstos son singulares habiéndose registrado 12 hasta la actualidad (Estados Unidos y Escocia). Según el listado proporcionado por Van Iten y Cox (1992), 4 no se hallaban documentados, y uno se encontraba en prensa, ahora ya publicado (Van Iten *et al.*, 1996). Los agrupamientos contienen de 2 a 20 ó más individuos, correspondiendo el registro con mayor número a Babcock y Feldmann (1986b, figura 24.1 y 24.3). Probablemente como un resultado de la compactación "*postmortem*", los conuláridos en muchos de estos agrupamientos se encuentran aplanados y orientados paralelos o casi paralelos a la estratificación. En el material estudiado algunos de los ejemplares mantienen sus tres dimensiones por haberse preservado en concreciones, las cuales fueron coleccionadas "*in situ*".

Si bien los conuláridos son relativamente abundantes en el Paleozoico superior de Argentina, son escasos los trabajos con descripciones específicas (Mariñelarena, 1970; Cúneo y Sabbattini, 1987; Sabbattini *et al.* 2001) o morfológicas (Bagnola y Sabbattini, 1998) de los mismos.

Descripción de los agrupamientos

Agrupamiento I

Figuras 1.A-F

Corresponde a *Paraconularia ugartei* Cúneo y Sabbattini (1987). Se trata de un agrupamiento radial constituido por 8 especímenes, la mayoría de los cuales convergen adapicalmente hacia un centro en común. Dos de los individuos se hallan ubicados en el centro de la concreción, preservados como moldes externos, uno de ellos sin deformación lo que permite observar la sección que es subrectangular, mientras que el más grande, incompleto, mediría más de 15 mm de longitud. Los restantes se observan en las facetas exteriores de la concreción, rodeando la misma. Del espécimen 1 se hallan preservadas dos caras, del 2 las cuatro caras, del 3 dos caras, del 4 todas las caras, el 5 exhibe una cara y el 6, el 7 y el 8 dos caras. Todos están preservados como moldes externos y sólo dos de ellos muestran deformación. El material corresponde al MLP 31234, recolectado por uno de los autores (Hlebszevitsch, 2003) en la localidad de Cañadón Hondo, al oeste de la Laguna de Agnia, y al este de El Molle, a unos 15 kilómetros al sur de la

Ruta Provincial 19. El nivel fosilífero se halla en la sección inferior de la Formación Mojón de Hierro, constituido por litologías fangolíticas a fangolitas conglomerádicas, las cuales rematan en areniscas negras muy silicificadas portadoras de las concreciones fosilíferas. Zona de *Euphemites chubutensis-Palaeoneilo* aff. *concentrica* (Pagani y Sabbattini, 2002), Pérmico temprano.

Agrupamiento II

Figuras 2.A-B

Corresponde a *Paraconularia ugartei* Cúneo y Sabbattini (1987). Se trata de un agrupamiento radial constituido por 4 especímenes que convergen adapicalmente hacia un centro en común. El espécimen N° 1 muestra la preservación incompleta de una de sus caras y parte de las aristas como molde externo, tiene una longitud de 21 mm observándose la región apical, pero está fragmentado en la parte madura no observándose la zona adapertural. El ejemplar N° 2 muestra la preservación incompleta de una de las caras y una pequeña parte de otra, se halla preservado como molde externo y en la región adapical parte del molde interno; igual que en el anterior no se observa la zona apertural y mide 23,2 mm de longitud. El espécimen N° 3 muestra buena preservación de dos caras como moldes externos, tiene una longitud de 32 mm, es también fragmentario y no se aprecia la abertura. El N° 4 está truncado dejando ver sólo la región adapical pero se han preservado el molde interno, el externo y parte del peridermo. A la misma altura los ejemplares tienen aproximadamente la misma amplitud en las caras, por lo tanto los individuos evidenciarían el mismo grado de desarrollo. En la misma concreción se presenta un quinto ejemplar de posición perpendicular a los anteriores y ubicado próximo a la base de los mismos. MLP 30388 recolectado por uno de los autores (Hlebszevitsch, 2003) en la localidad de Cañadón Hondo, igual ubicación geográfica y estratigráfica que la agrupación anteriormente descripta.

Agrupamiento III

Figuras 2.C-E

Corresponde también a *Paraconularia ugartei*. La concreción exhibe 4 ejemplares, 3 de ellos se observan en un lado de la concreción y el cuarto lateralmente. El ejemplar N° 1 se halla preservado como molde interno y permite observar sólo una pequeña porción de la parte media de una de las caras. El N° 2 se halla preservado como molde externo y consta de parte de dos caras, carece de la región adapical y en la zona adapertural se halla mal preservado. El N° 3, conservado como molde interno es el más comple-

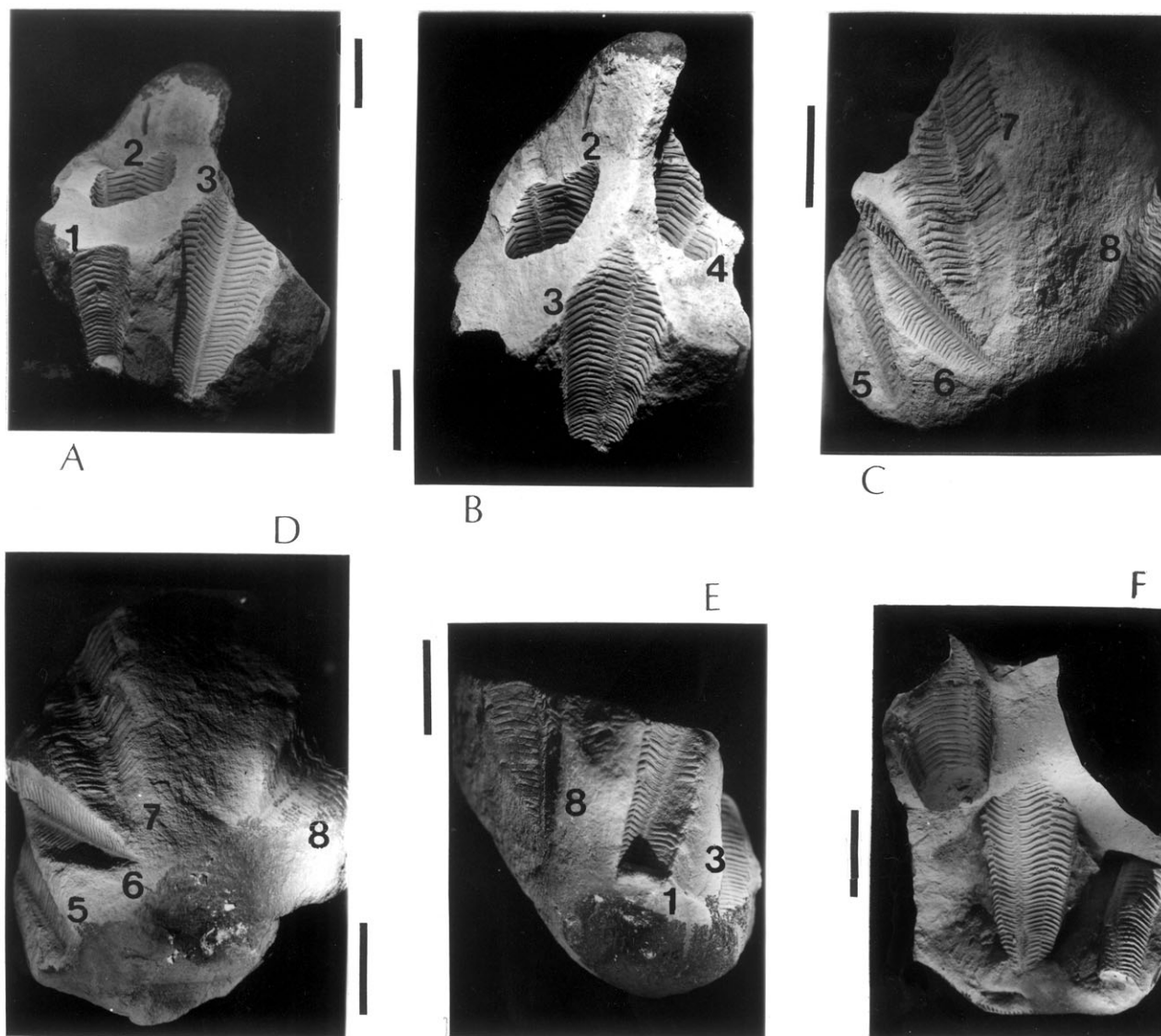


Figura 1. A-F. Agrupamiento de conuláridos I / *conulariid cluster I*: *Paraconularia ugartei*, MLP 31234, Cañadón Hondo. A-E, diferentes vistas de la concreción mostrando los individuos numerados 1-8. / *different views of the concretion showing individuals numbered 1-8*. F, molde de látex mostrando a los individuos numerados 1-3 / *latex moulds showing individuals numbered 1-3*. Escala gráfica aproximadamente igual a 10 mm / *scale bar equals approximately 10 mm*.

to y permite observar la zona cercana al ápice, mide 15,8 mm. Con relación al ejemplar N° 4, ubicado lateralmente en la concreción, su dirección de crecimiento nos indica que su ápice convergiría con el del espécimen N° 3. Estos dos especímenes parecerían encontrarse en el mismo estado de desarrollo, a la misma altura de la concreción, mientras que el N° 2 se hallaría más desarrollado, por lo cual su ápice no habría convergido con el de los anteriores. El N° 1 tendría aproximadamente el mismo desarrollo que el 3 y el 4 pero es muy fragmentario y no se observa la región apical. MLP 31133, recolectado por Cúneo y Sabattini (1987) en la localidad de Ferraroti, aproximadamente a 35 km al este de Nueva Lubecka, próximo a la ruta provincial N° 23. Formación Río Genoa. Zona de *Euphemites chubutensis*-*Palaeoneilo*

aff. concentrica (Pagani y Sabattini, 2002), Pérmico temprano.

Agrupamiento IV

Figuras 2.F-G

Los ejemplares asociados corresponden a *Paraconularia tepuelensis* Mariñelarena (1970). Se observan cuatro individuos parcialmente preservados como moldes externos. En el espécimen N° 1 sólo se observa la zona media y parte de la región adapertural de un individuo adulto. El ejemplar N° 2 es el más completo, apreciándose 2 caras y parte de la zona adapical. El ejemplar N° 3 sólo corresponde a un pequeño fragmento de una cara. El cuarto se halla ubicado en otra faceta de la concreción y comprende la

región media de una cara. Si bien los ejemplares exhiben una dirección de crecimiento aproximadamente convergente, sus ápices no serían concurrentes. MLP 11108, recolectado por Suero (1953) en la localidad de cerro Mina, sierra de Languineo. Zona de *Callitomaria tepuelensis-Streblochondria* sp. (Pagani y Sabattini, 2002), Pérmico temprano.

Agrupamiento V

Figura 2.H

Se trata de dos especímenes correspondientes a *Paraconularia* sp. El ejemplar N° 1 tiene preservados parte del molde externo y parte del molde interno; se observa desde la parte media de las caras hasta la zona adapertural. El espécimen N° 2 muestra parcialmente dos caras, conservadas como molde externo y el peridermo sólo parcialmente preservado en las caras y en la parte del engrosamiento o espesamiento correspondiente a la línea media. En este caso, podría suceder que los ápices convergieran, si tenemos en cuenta la dirección del crecimiento, pero se carece de las zonas adapicales por lo cual no se puede tener la certeza. MLP 31132, recolectado por Suero (1953) en la localidad 300 m al este del puesto La Carlota, 9 km al sureste de Tecka; nivel de concreciones. Zona de *Callitomaria tepuelensis-Streblochondria* sp. (Pagani y Sabattini, 2002), Pérmico temprano.

Análisis de las concreciones

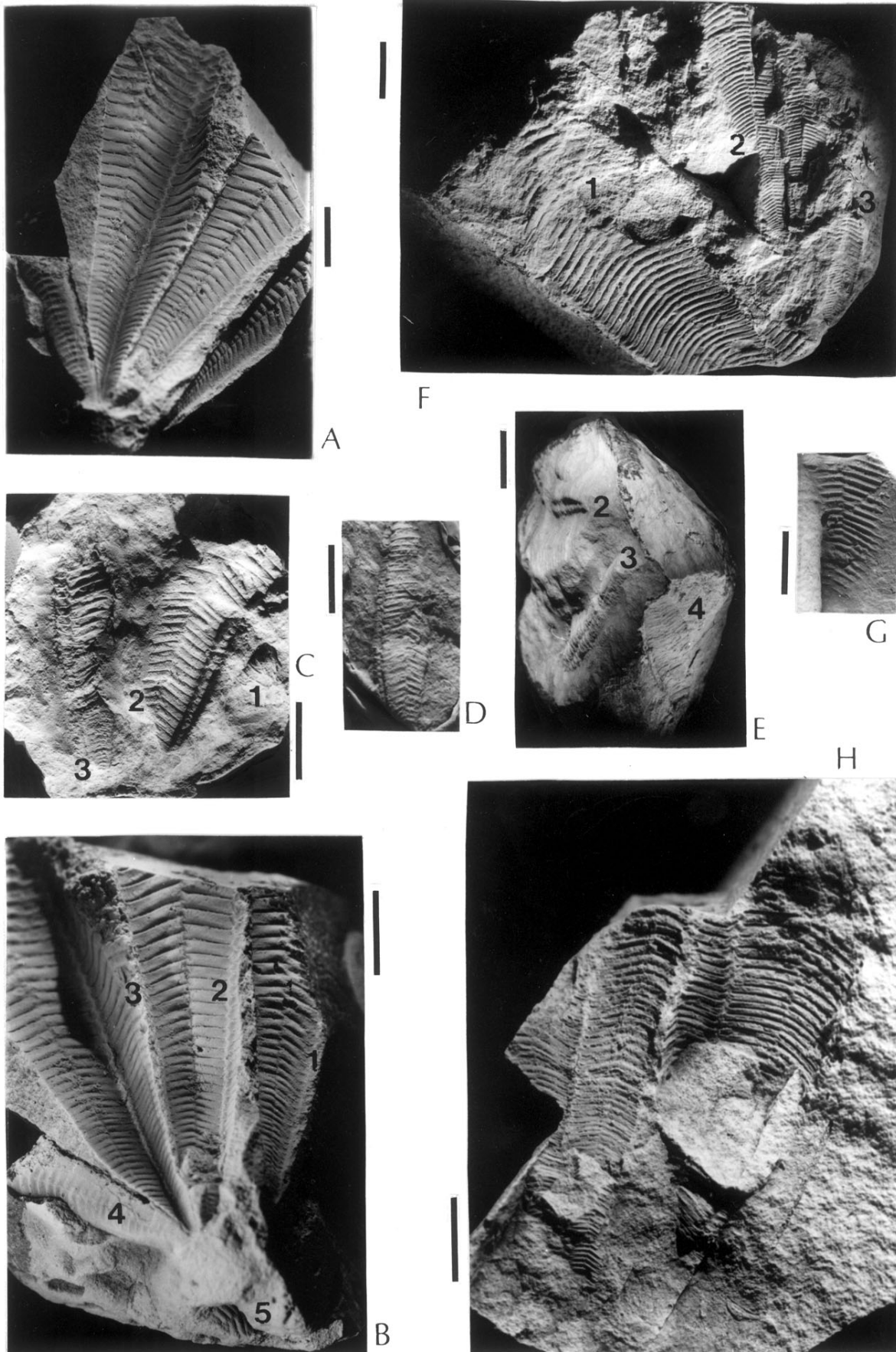
Las concreciones de los agrupamientos I y II, correspondientes a la localidad de Cañadón Hondo, están constituidas de areniscas finas de color negro con abundante material micáceo y cuarzo, presentando una selección regular de granos y una matriz arcillosa. Estas concreciones se hallan oxidadas externamente y en su mayoría presentan restos fosilíferos.

La concreción del agrupamiento III pertenece a la localidad de Ferraroti, donde las concreciones se hallan dentro de una limolita oliva pálido a gris claro en corte fresco, con fisilidad y laminación paralela delgada. Las concreciones son ferruginosas, amarillo grisáceas, muy consolidadas y de formas subesferoidales a irregulares que portan en su interior restos de invertebrados marinos y plantas. Cabe considerar que las limolitas que contienen las concreciones tam-

bién portan fósiles, si bien se hallan algo deformadas y la calidad de la preservación no es tan buena como en las primeras. Esta asociación fósil se caracteriza por la presencia tanto de elementos continentales (restos vegetales) como marinos. El tamaño de las concreciones no se halla influenciado por el tamaño de los restos orgánicos que contiene, así algunas concreciones presentan varios ejemplares asociados y aún mezclados con restos plantíferos. En muchos casos las concreciones no engloban totalmente a los fósiles estando éstos en la superficie de las mismas. Las plantas conservadas mantienen un aspecto tridimensional al igual que los invertebrados, no presentando deformación alguna. La ausencia de rasgos de abrasión y la conservación de ambas valvas tanto en braquiópodos como bivalvos sugieren que los animales vivían en cercanías del lugar de sepultamiento. De lo expuesto se desprende que la formación de las concreciones siguió a un sepultamiento rápido de los organismos. Dada la composición ferruginosa de las concreciones y la baja concentración del hierro en aguas marinas, se asume que el aporte del mismo es proveniente de medios continentales, hecho que es sustentado por los análisis paleoambientales realizados (Cortiñas y Arbe, 1984; Cúneo y Sabattini, 1987) ya que este nivel es interpretado como una facies de prodelta dentro de un complejo deltaico. No es claro qué produce el nucleamiento de las concreciones ya que no en todos los casos se encuentran restos orgánicos dentro de las mismas (por ejemplo moldes de glendonita o masivas). Por otro lado la excelente conservación del material y la abundante presencia de conchillas articuladas sugieren un pronto sepultamiento de las mismas seguido de una rápida diagénización. La mezcla de elementos continentales con material marino podría evidenciar depósitos de obrución vinculados a inestabilidades (tormentas súbitas) en el frente deltaico que darían lugar a corrientes de turbidez produciendo un rápido sepultamiento de organismos marinos y terrestres en forma conjunta.

Las concreciones de los agrupamientos IV y V corresponden a un mismo nivel de las localidades de cerro Mina y puesto La Carlota respectivamente. Las mismas se analizaron por difracción de rayos X para la identificación de sus componentes, encontrándose cuarzo (mayoritariamente), materiales arcillosos y

Figura 2. A-B. Agrupamiento de conuláridos II / *conulariid cluster II*: *Paraconularia ugartei*, MLP 30388, Cañadón Hondo. **A**, concreción mostrando individuos numerados 1-4 en vista lateral / *concretion showing individuals numbered 1-4, lateral view*. **B**, vista de la concreción mostrando el individuo 5 / *concretion showing individual 5*. **C-E**, Agrupamiento III / *cluster III*: *Paraconularia ugartei*, MLP 31133, Ferraroti. **C**, concreción mostrando los especímenes 1-3 en vista lateral / *concretion showing specimens numbered 1-3, lateral view*. **D**, molde de látex de la vista lateral del espécimen 4 / *latex mould of a lateral view of specimen 4*. **E**, concreción mostrando una vista apical-lateral de los ejemplares 2-4 / *concretion showing an apical-lateral view of specimens 2-4*. **F-G**, Agrupamiento IV / *cluster IV*: *Paraconularia sueroi*, MLP 11108, cerro Mina. **F**, concreción mostrando la vista lateral de los ejemplares 1-3 / *concretion showing a lateral view of specimens 1-3*. **G**, molde de látex de la vista lateral del ejemplar 4 / *latex mould of a lateral view of specimen 4*. **H**, Agrupamiento V / *cluster V*: *Paraconularia* sp., MLP 31132, puesto La Carlota. Concreción mostrando dos individuos preservados con igual orientación / *Concretion showing two specimens preserved in the same orientation*. Escala gráfica aproximadamente igual a 5 mm / *scale bar equals approximately 5 mm*.



una especie de fluorapatita en cantidad relativamente baja.

Conclusiones

Considerando el material analizado y las dos teorías postuladas acerca de los agrupamientos de conuláridos se puede decir en relación con los agrupamientos IV-V, que al no hallarse preservadas las áreas apicales es más difícil inferir si al menos algunos de los ejemplares en cada agrupamiento pudieron tener ápices convergentes, por lo tanto en este caso se deben considerar como agrupamientos simples o agregados de conuláridos. Pero debe destacarse que los agrupamientos I, II y III son de tipo radial, donde es evidente que algunos de los ápices convergirían en un centro común. Con ello, estos agrupamientos se sumarían a los 12 registrados anteriormente (4 no documentados) como consta en Van Iten y Cox (1992: 422), que apoyarían la teoría de los mencionados autores señalando que los agrupamientos radiales evidencian gemación clonal, lo cual a su vez daría sustento a la hipótesis de que los conuláridos fueron formas afines a los Scyphozoa.

Agradecimientos

A la Dra. P. Zalba por el análisis por difracción de rayos X realizado a las concreciones. Al Sr. B. Pianzola por el trabajo fotográfico. A las Sras. Susana Gomba y Carmen Martín, encargadas de la Colección Paleozoología Invertebrados del Museo de Ciencias Naturales de La Plata, por la colaboración brindada durante el desarrollo de este trabajo.

Bibliografía

- Babcock, L.E. 1991. The enigma of conulariid affinities. En: A.M. Simonetta y Conway S. Morris (eds.), *The Early Evolution of Metazoa and the Significance of Problematic Taxa*, Cambridge University Press, pp. 133-143.
- Babcock, L.E. y Feldmann, R.M. 1986a. Devonian and Mississippian conulariids of North America. Part A. General description and *Conularia*. *Annals of Carnegie Museum of Natural History* 55: 349-410.
- Babcock, L.E. y Feldmann, R.M. 1986b. Devonian and Mississippian conulariids of North America. Part B. *Paraconularia*, *Reticonularia*, new genus, and organisms rejected from *Conulariida*. *Annals of Carnegie Museum of Natural History* 55: 411-479.
- Bagnola, M.L. y Sabbattini, N. 1998. Estructuras internas en Conularidos (Cnidaria?) del Paleozoico superior de la Cuenca Tepuel-Genoa, Provincia del Chubut. 7° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía (Bahía Blanca, 1998). *Resúmenes*: 39.
- Bischoff, G.C.O. 1978. Internal structures of conulariid tests and their functional significance, with special reference to *Circonulariina* n. suborder (Cnidaria, Scyphozoa). *Senckenbergiana Lethaea* 59: 275-326.
- Cortiñas, J. y Arbe, H.A. 1984. Facies y paleoambientes sedimentarios del Grupo Río Genoa, Pérmico inferior de la región de Nueva Lubecka, provincia del Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 37: 300-312.
- Cúneo, R. y Sabbattini, N. 1987. Flora y fauna de la base de la Formación Río Genoa en la localidad de Ferraroti, Pérmico inferior de Chubut, Argentina. *Memorias del 4° Congreso Latinoamericano de Paleontología I* (Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 1987): 283-298.
- Finks, R.M. 1955. *Conularia* in a sponge from the west Texas Permian. *Journal of Paleontology* 29: 831-836.
- Finks, R.M. 1960. Late Paleozoic sponge faunas of the Texas region. The siliceous sponges. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 120: 7-120.
- Harland, T.L. y Pickerill, R.K. 1987. Epizoic *Schizocrania* sp. from the Ordovician Trenton Group of Québec, with comments on mode of life of conulariids. *Journal of Paleontology* 61: 844-849.
- Hlebszevitch, J.C. 2003. [Equinodermos del Paleozoico superior de la Cuenca Tepuel-Genoa. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Inédito].
- Jerre, F. 1994. Anatomy and phylogenetic significance of *Eoconularia loculata*, a conulariid from the Silurian of Gotland. *Lethaia* 27: 97-109.
- Kiderlen, H. 1937. Die Conularien. Über Bau und Leben der ersten Scyphozoa. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie and Paläontologie, Beilage-Band* 77: 113-169.
- Kozłowski, R. 1968. Nouvelles observations sur les Conulaires. *Acta Palaeontologica Polonica* 13: 497-535.
- Marínellarena, M.P. 1970. Algunas especies de *Paraconularia* Sinclair del "Sistema de Tepuel" (Chubut) y sus relaciones con faunas del hemisferio austral. *Ameghiniana* 7: 139-150.
- McKinney, F.K., Devolvé, J.-J. y Sobieraj, J. 1995. *Conularia* sp. from the Pyrénées: further support for scyphozoan affinities of the Conularida. *Lethaia* 28: 229-236.
- Moore, R.C. y Harrington, H.J. 1956a. Scyphozoa. En: R.C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part F. Coelenterata*. Geological Survey of America and University of Kansas Press. pp. F27-F38.
- Moore, R.C. y Harrington, H.J. 1956b. Conulata. En: R.C. Moore (ed.), *Treatise on invertebrate paleontology. Part F. Coelenterata*. Geological Survey of America and University of Kansas Press. pp. F54-F66.
- Pagani, M.A. y Sabbattini, N. 2002. Biozonas de moluscos del Paleozoico superior de la Cuenca Tepuel-Genoa (Chubut, Argentina). *Ameghiniana* 39: 351-366.
- Ruedemann, R. 1896. Note on the discovery of a sessile *Conularia*. Article I. *American Geologist*, pp. 158-165.
- Sabbattini, N., Azcuy, C.L. y Carrizo, H.A. 2001. Invertebrados marinos de la Formación Malimán (Carbonífero inferior), y su relación con las asociaciones paleoflorísticas, Provincia de San Juan, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 56: 111-120.
- Suero, T. 1953. Las sucesiones sedimentarias suprapaleozoicas de la zona extraandina del Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 8: 37-53.
- Van Iten, H. 1991a. Evolutionary affinities of conulariids. En: A.M. Simonetta y Conway S. Morris (eds.), *The Early Evolution of Metazoa and the Significance of Problematic Taxa*, Cambridge University Press, pp. 145-155.
- Van Iten, H. 1991b. Anatomy, patterns of occurrence, and nature of the conulariid schott. *Palaeontology* 34: 939-954.
- Van Iten, H. 1991c. Repositories of and additional comments on Permian sponge specimens containing molds of *Paraconularia*. *Journal of Paleontology* 65: 335-337.
- Van Iten, H. 1992a. Morphology and phylogenetic significance of the corners and midlines of the conulariid test. *Palaeontology* 35: 335-358.
- Van Iten, H. 1992b. Microstructure and growth of the conulariid test: implications for conulariid affinities. *Palaeontology* 35: 359-372.
- Van Iten, H. y Cox, R.S. 1992. Evidence of clonal budding in a radial cluster of *Paraconularia crustula* (White) (Pennsylvanian: ?Cnidaria). *Lethaia* 25: 421-426.
- Van Iten, H., Fitzke, J.A. y Cox, R.S. 1996. Problematical fossil cnidarians from the Upper Ordovician of the North-Central USA. *Palaeontology* 39: 1037-1064.

Recibido: 5 de noviembre de 2003.

Aceptado: 4 de marzo de 2004.