

## NUEVO REGISTRO DE *ARISTONECTES* (PLESIOSAUROIDEA, *INCERTAE SEDIS*) DEL CRETACICO TARDIO DE LA FORMACION QUIRIQUINA, COCHOLGÜE, CHILE

A new record of *Aristonectes* (Plesiosauroidea, *incertae sedis*) from the late Cretaceous of the Quiriquina Formation, Cocholgüe, Chile

MARIO E. SUÁREZ<sup>1</sup> Y OMAR FRITIS<sup>2</sup>

### RESUMEN

Se reporta el hallazgo de restos craneales y cervicales de un plesiosaurio, provenientes de la Formación Quiriquina (Cretácico tardío) de Caleta Cocholgüe, Concepción. Los caracteres morfológicos reconocidos en la mandíbula de este ejemplar permiten atribuirlo al género *Aristonectes* Cabrera, 1941. El nuevo material incluye el primer cráneo de plesiosaurio encontrado en Chile y representa el tercer ejemplar de *Aristonectes* para Sudamérica y el mundo.

### ABSTRACT

The skull and skeleton of a plesiosaur are reported from the Quiriquina Formation (late Cretaceous), Caleta Cocholgüe, Concepción. The morphological features of the jaw in this specimen allows to refer it to the genus *Aristonectes* Cabrera, 1941. The new material constitutes the first plesiosaur skull found in Chile and it also represents the third specimen of *Aristonectes* for South America and the world.

KEYWORDS: *Aristonectes*. Plesiosaur. Skull. Late Cretaceous. Quiriquina Formation, Cocholgüe, Chile.

### INTRODUCCION

Los plesiosaurios (Diapsida Sauropterygia) conforman un exitoso linaje de reptiles marinos que habitó los mares del Mesozoico, desde el Triásico al Cretácico más

tardío (Storrs, 1993). En Chile los más antiguos registros de este grupo provienen de rocas Jurásicas de la zona norte (Gasparini, 1979), sin embargo su mejor registro es el del Cretácico tardío de la Formación Quiriquina en donde abundantes restos han sido reportados desde el siglo XIX por numerosos autores (Gay 1848; Philippi 1887; Deecke 1896; Wetzel 1930; Casamiquela 1969; Gasparini 1979; Suárez 1999 y 2000). Aún cuando la mayor parte del antiguo material de

<sup>1</sup>Mario E. Suárez, Sección Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago.

<sup>2</sup>Omar Fritis, Facultad Ciencias Químicas, Departamento Ciencias de la Tierra, Laboratorio de Paleontología, Universidad de Concepción.

plesiosaurios proveniente de la Formación Quiriquina comprendía restos de escaso valor taxonómico tales como vértebras y extremidades aisladas, Gay (1848) y Deecke (1896) lo asignaron dentro categorías genéricas e incluso específicas. La validez de tales determinaciones fue abordada críticamente por Colbert (1949) y Welles (1962) pero sus conclusiones no han sido satisfactoriamente confirmadas todavía. Como consecuencia de ésto, un marcado desconocimiento y confusión acerca de las identidades taxonómicas de los plesiosaurios de la Formación Quiriquina han persistido en el tiempo hasta nuestros días. Recientes estudios sobre vertebrados marinos de la Formación Quiriquina (Suárez, 1999, 2000, 2001) han comenzado a revertir la situación antes mencionada y sugieren que los plesiosaurios de la familia Elamosauridae habrían sido los reptiles marinos mejor representados dentro de esa unidad geológica.

El presente reporte da cuenta del hallazgo de un nuevo fósil de plesiosaurio para el Cretácico tardío de la Formación Quiriquina. El nuevo ejemplar, descrito y comentado aquí preliminarmente, comprende los restos craneales más completos de un plesiosaurio encontrados hasta ahora en Chile

## MATERIALES Y METODOS

Durante el mes de Marzo del año 2002 el señor Luis Guzmán reportó a la Universidad de Concepción, la presencia de un inusual fósil de vertebrado aflorando en la playa de la localidad costera de Cocholgüe, al norte de Concepción. El hallazgo fue después comunicado a uno de los autores (M. S.) quién se presentó en el lugar y comprobó que se trataba de los restos fósiles de un plesiosaurio. Se organizó así una campaña de rescate conjunta entre Museo Nacional de Historia Natural de Santiago y la Universidad de Concepción, autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales concretándose la extracción del fósil a comienzos de Septiembre de ese año.

**Procedencia geográfica y estratigráfica.** Los sedimentos marinos de la Formación Quiriquina afloran localmente a lo largo de la costa pacífica de Chile Central, desde Algarrobo en el Norte, hasta la península de Arauco en el Sur. Las más completas y mejor conocidas secuencias estratigráficas se hallan en la Isla Quiriquina y costa adyacente a la ciudad de Concepción (Biró-Bagóckzy, 1982; Bandel & Stinnesbeck, 2000). Según Stinnesbeck (1987) la edad de esta formación sería exclusivamente Maastrichtiana, lo cual estaría soportado por las asociaciones faunísticas de inverte-



FIGURA 1. Mapa indicando la localidad del hallazgo.

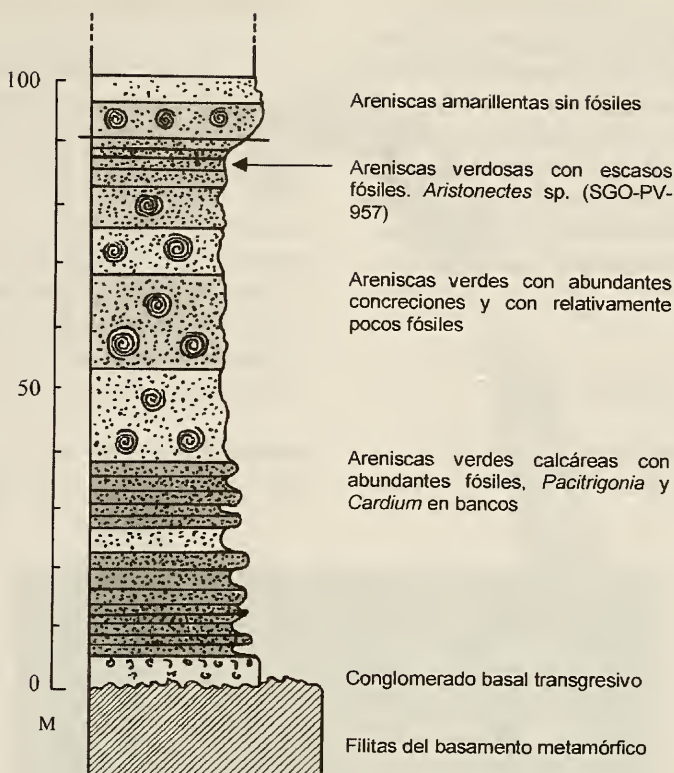


FIGURA 2. Perfil estratigráfico de Caleta Cocholgüe (Modificado de Biró-Bagóckzky, 1982)

brados, principalmente bivalvos y gastrópodos. El material que da origen a la presente publicación proviene de Caleta Cocholgüe (Fig. 1), nombrada como para-localidad tipo de la Formación Quiriquina por Biró-Bagóckzky (1982), cuyas coordenadas geográficas son 36°35' S y 72° 58' 30» W. El perfil descrito por Biró-Bagóckzky (1982) en Cocholgüe tiene 95,60 m (Fig. 2) y consta de base a techo :

Limite Inferior. Filitas del Basamento Cristalino Paleozoico.

5 m de conglomerado basal con clastos de filita y escasos restos de bivalvos fósiles (*Cardium* sp. Y *Ostrea* sp.) y dientes de tiburones.

33 m de areniscas verdosas calcáreas con abundantes fósiles de bivalvos (*Pacitrigonia*

*hannetiana* y *Cardium acuticostatum*) en bancos y restos de Ammonites (*Baculites* sp. y *Eubaculites* sp.).

48 m de areniscas verdosas con concreciones y relativamente pocos fósiles.

9,6 m de areniscas verdosas con escasos fósiles.

La última capa contiene bivalvos (*Cardium acuticostatum*), Ammonites (*Hoplocasphites constrictus*) y *Aristonectes* sp. (Este trabajo).

Limite Superior: 6 m de areniscas gruesas amarillentas sin fósiles.

El fósil se encontró incluido en una arenisca verde-grisásea, formando parte de una plataforma sedimentaria intermareal, un metro bajo el nivel del mar. La observación

preliminar de los restos evidenció un cráneo y mandíbula de plesiosaurio, medianamente completos y en avanzado estado de erosión. Una vez medido y fotografiado *in situ* se procedió a la extracción del espécimen que fue posteriormente remitido a Santiago y depositado en la Sección de Paleontología del Museo Nacional de Historia Natural, lugar donde actualmente está siendo preparado y estudiado.

## RESULTADOS

### PALEONTOLOGIA SISTEMATICA SUBCLASE SAUROPTERYGIA Owen, 1860

### ORDEN PLESIOSAURIA de Blainville, 1835

#### Familia *INCERTAE SEDIS*

#### Género *Aristonectes* Cabrera, 1941

#### *Aristonectes* sp.

(Fig. 3 y 4)

**Material.** SGO-PV- 957, Sección Paleontología, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago. Restos parciales del cráneo y de las ramas mandibulares; un diente completo; atlas-axis y varias vértebras cervicales anteriores articuladas.

**Descripción preliminar.** En vista dorsal el cráneo expone una pequeña porción del

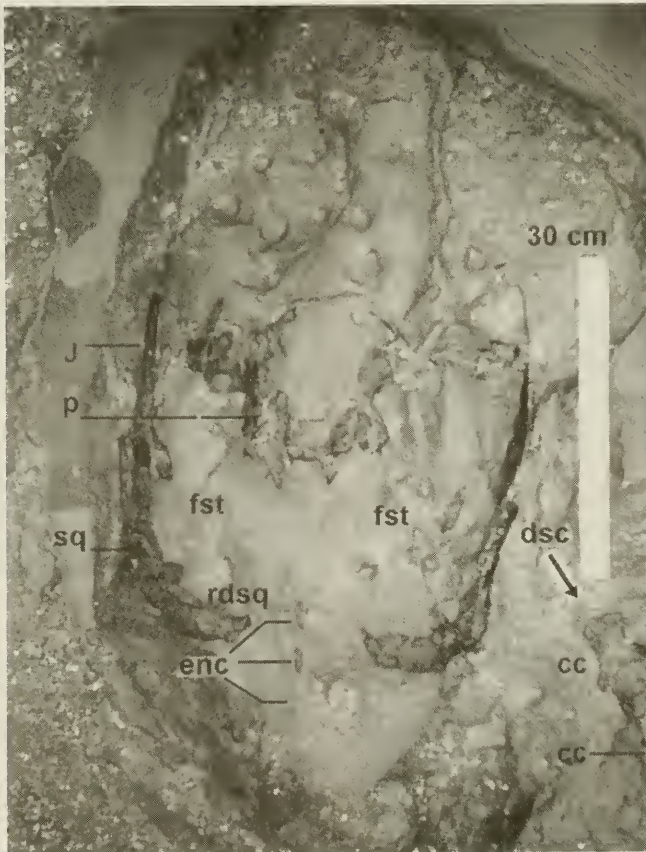


FIGURA 3. *Aristonectes* sp. Ejemplar SGO-PV-957, MNHN. Vista dorsal del cráneo *in situ* mostrando elementos craneales y cervicales. Abreviaciones: J: Yugal; p: Parietal; sq: Escamoso; fst: Fenestra supratemporal; rdsq: Rama dorsal del escamoso; enc: Espina neural cervical; dsc: Dirección de la sección cervical; cc: Centro cervical.

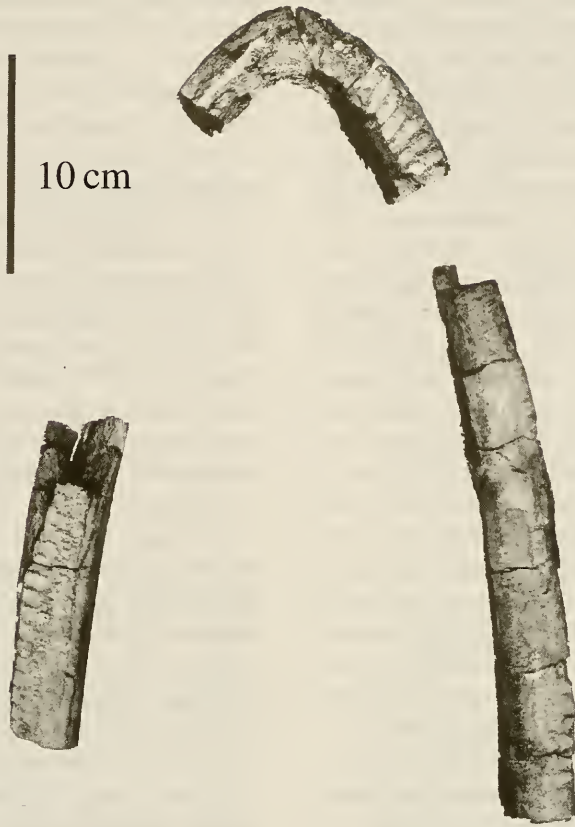


FIGURA 4. *Aristonectes* sp. Ejemplar SGO-PV-957, MNHN. Mandíbula inferior.

maxilar y restos de los huesos, parietal, yugal, escamoso y cuadrado aún incluidos en la matriz de arenisca (Fig. 3). El basioccipital, solo apreciable en vista dorsal, ha sido desplazado anterolateralmente dentro de la fosa temporal derecha junto con el atlantoaxis y tres sucesivas vértebras cervicales articuladas. La mandíbula preserva la mayor parte de ambos dentarios y los huesos surangular y articular casi completos. Las ramas mandibulares (Fig. 4) son relativamente largas y bajas; la sínfisis es extremadamente corta. Los dentarios exhiben una hilera de pequeños y numerosos alvéolos (alrededor de 50 en el dentario derecho) y numerosos dientes de recambio que surgen desde su

perímetro lingual. Un diente completo fue encontrado en la arenisca, bajo la región ventral del cráneo y una segunda pieza incompleta se halló junto a una vértebra cervical. Tres vértebras cervicales anteriores (probablemente las tercera, cuarta y quinta) fueron reconocidas a través de sus espinas neurales (enc) y se encontraron en la región posterior del cráneo, aún incluidas en la arenisca (Fig. 3). El cráneo se halló asociado a una secuencia vertebral cervical articulada que se prolonga desde su ángulo posterior derecho hacia atrás, lateral y oblicuamente desde éste sugiriendo la presencia de un esqueleto aún más completo *in situ*. (Ver flecha en Fig. 3).

## DISCUSION

La mandíbula del espécimen SGO-PV-957 (Fig. 4) muestra una notable similitud con la del ejemplar de *Aristonectes parvidens* Cabrera, 1941 (p.7, fig. 1) del Cretácico de Chubut, Argentina. La morfología mandibular del espécimen estudiado que incluye dentarios alargados y relativamente bajos, una sínfisis extremadamente corta y un gran número de alvéolos relativamente simétricos, muy pequeños y cercanos entre sí, permiten asignar con certeza el ejemplar chileno al género *Aristonectes* Cabrera, 1941. El dentario de SGO-PV-957 fue también comparado con la pieza fósil SGO-PV-90 proveniente de la isla Quiriquina, y asignada a *Aristonectes* sp. por Casamiquela (1969). Las características morfológicas alveolares reconocidas en el dentario de ambas piezas resultaron congruentes y confirman la asignación genérica antes propuesta. Dado el prematuro estado de preparación de SGO-PV-957, no consideramos recomendable todavía su asignación a un nivel específico, aún cuando las comparaciones preliminares de ciertos elementos óseos sugieren una especie distinta de la argentina.

*Aristonectes* representa un género pobremente conocido de plesiosaurios del Cretácico tardío, con registro fósil limitado al sur de Sudamérica. Este género fue originalmente basado en restos craneales y postcraneales de la especie *Aristonectes parvidens* Cabrera, 1941 procedente del Cretácico tardío de Chubut, Argentina, y luego fue citado para Chile por Casamiquela (1969).

Brown (1981) sitúa a *Aristonectes* dentro de la familia Cryptoclididae basándose en la morfología del dentario así como también en la estimación del número de vértebras cervicales de la especie tipo, entregada por Cabrera, 1941 (p. 114). Dentro de los caracteres postcraneales de *Aristonectes*, Cabrera, 1941 (pp. 118-121) menciona y figura centros vertebrales con forma arrañada o más bien "bicéfala" (p.121, fig. 14).

Al igual que *Aristonectes*, el mencionado tipo morfológico de vértebras ha

sido observado en los criptoclididos del Cretácico tardío *Morturneria seymourensis* (Chatterjee & Small, 1989) y *Kaiwhekea katiki* (Cruickshank & Fordyce, 2002), pero no así con criptoclididos jurásicos. No obstante esto, Werner & Bardet (1996) sugieren que el mencionado carácter es único en plesiosaurios Elasmosauridae lo cual implicaría que estos tres géneros deberían ser asignados a esta familia.

Numerosas vértebras cervicales con caras articulares "bicéfalas", recolectadas de varias localidades de la Formación Quiriquina han sido reconocidas por el primer autor dentro de las colecciones del MNHN y Museo Paleontológico Dr. Lajos Biró. Tanto en tamaño como en sus proporciones, algunas de estas vértebras podrían ser atribuidas tanto a plesiosaurios Elasmosauridae como al género *Aristonectes*.

Recientemente Bardet *et al.* (1991), propusieron reasignar este género a la familia Elasmosauridae y han restringido el rango de la familia Cryptoclididae exclusivamente al jurásico. Sobre lo anteriormente expuesto, y dado que a nuestro juicio la asignación de *Aristonectes* dentro de las dos familias de plesiosaurios antes mencionadas, aún no ha sido clarificada satisfactoriamente, se consideró prudente dejar a nuestro ejemplar sólo como *incertae sedis*. El nuevo espécimen chileno representa el tercer ejemplar de *Aristonectes* conocido para Sudamérica y el mundo, y su estudio de seguro aportará valiosa información para mejorar el entendimiento de las relaciones filogenéticas de este enigmático grupo de plesiosaurios del Cretácico tardío.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su especial reconocimiento al Sr. Luis Guzmán quien gentilmente comunicó el hallazgo del fósil a la Universidad de Concepción. Al Sr. Alejandro Marchini por la gran ayuda brindada durante los trabajos de extracción del espécimen. A Gerardo Flores del Museo Paleontológico Lajos-Biró, Departamento Ciencias de la Tierra, U.

Concepción, por su apoyo logístico y colaboración. A Daniel Frassinetti de la sección paleontología del MNHN, quién colaboró con la lectura crítica de este manuscrito.

#### BIBLIOGRAFIA

- Bandel, K. & Stinnesbeck, W. 2000. Gastropods of the Quiriquina Formation (Maastrichtian) in Central Chile: Paleogeographic relationships and the description of a few new taxa. *Zb. Geol. Paläont. Teil 1, Heft 7/8*, pp. 757-788.
- Bardet, N. Mazin, J. M., Cariou, E., Enay, R. & Krishna, J. 1991. Les Plesiosauria du Jurassique supérieur de la province de Kachchh (Inde). *C. R. Acad. Sci.*, 313 II, 1343-1347.
- Bardet, N., P. Godefroit & J. Sciau, 1999. A new elasmosaurid plesiosaur from the lower Jurassic of southern France. *Palaeontology* 42 (5) : 927-952, 4 pls.
- Biró-Bagóczy, L. 1982. Revisión y Redefinición de los « Estratos de Quiriquina », Campaniano-Maastrichtiano, en su localidad tipo, en la Isla Quiriquina, 36°37' Lat. Sur, Chile, Sudamérica, con un perfil complementario en Cocholgue. *In actas del III Congreso Chileno de Geología*. A 29-A 64.
- Brown, D.S. 1981. The English Jurassic Plesiosauroidea (Reptilia) and review of the phylogeny and classification of the Plesiosauria. *Bulletin British Museum (Natural History)*, Geological series 35: 253-347.
- Cabrera, A. 1941. Un Plesiosaurio Nuevo del Cretácico del Chubut. *Revista del Museo Nacional de la Plata (sec.paleont.)* 2(8): 113-130.
- Casamiquela, R. 1969 "La presencia de Arictonectes Cabrera (Plesiosauria), del Maestrichtiense del Chubut, Argentina. Edad y carácter de la transgresión Rocanense" *Actas IV Jorn. Geol. Argent.*, Mendoza, 1: 199-213pp.
- Colbert, 1949. A new Cretaceous plesiosaur from Venezuela. *Am. Mus. Novit.* N° 1420, pp. 1-22, 9 figs.
- Cruickshank, A. R. I. & Fordyce, R. E. 2002. A new marine reptile (Sauropterygia) from New Zealand: Further evidence for a Late Cretaceous austral radiation of cryptoclidid plesiosaurs. *Paleontology* 45 (3): 557-575.
- Chatterjee, S. & Small, B. J. 1989. New Plesiosaurs from the Upper Cretaceous of Antarctica. *Geological Society, London, Special Publication*, 47, 197-215.
- Deecke, E; Moricke, W y Steinman, G. 1895-96 "Das alter und die Fauna der Quiriquina-Schichten in Chile". *N. Jarhb. Min. Geol. Pal.*, 10: 1-118pp.
- Gasparini, Z. 1979. Comentarios críticos sobre los vertebrados mesozoicos de Chile. *Segundo Congreso Geológico Chileno*. pp. 15- 32.
- Gay, C. 1848. *Historia física y política de Chile*. Zoología. 2: 372 pp., París.
- Philippi, R. A. 1887. Die tertiären und quartären Versteinerungen Chiles.- in (eds), Leipzig, : 266 p., 58 pl.
- Stinnesbeck, W. 1986. Faunistic and paleocological conditions of the Quiriquina Formation (Maastrichtian) of central Chile. *Palaeontographica Abt. A*, 194: 99-237.
- Storrs, G. W., 1993. Function and phylogeny in sauropterygian (Diapsida) evolution. *Amer. Jour. Sci.* 293A:63-90.
- Suárez M.E. 1999. Un esqueleto post craneal de plesiosaurio del cretácico superior de la Formación Quiriquina, VIII Región, Chile. *Ameghiniana* 37 (4) Suplemento resúmenes p.33.
- Suárez, M.E. 2000. Vertebrados fósiles de la Formación Quiriquina, (Cretácico Superior) de Chile. *Ameghiniana* 37 (4) Suplemento resúmenes pp.33-34.
- Suárez, M.E. 2001. Fossil fish faunas from the Quiriquina Formation, Late Cretaceous (Maastrichtian) of Chile, South America. III International Meeting on Mesozoic fishes. Abstract Book p. 59.
- Welles, S. P., 1952. A review of the North American Cretaceous elasmosaurs. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.* 29:46-144. figs. 1-25.
- Werner, C. & Bardet, N. 1996. New record of elasmosaurs (Reptilia, Plesiosauria) in the Maastrichtian of the Western Desert of Egypt. *Berliner geowiss. Abh.* E 18, 335-341.
- Wetzel, 1930. Die Quiriquina-Schichten als Sediment und paläontologisches Archiv. *Paläontographica*, 73: 49-101