

Papéis Avulsos de Zoologia

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo

Volume 50(12):175-188, 2010

www.mz.usp.br/publicacoes
www.revistasusp.sibi.usp.br
www.scielo.br/paz

ISSN impresso: 0031-1049
ISSN on-line: 1807-0205

PRIMERA ICTIOFAUNA MARINA DEL CRETÁCICO SUPERIOR (FORMACIÓN JAGUEL, MAASTRICHTIANO) DE LA PROVINCIA DE RÍO NEGRO, ARGENTINA

SERGIO BOGAN¹
FEDERICO L. AGNOLIN^{1,2}

ABSTRACT

First marine ichthyofauna from the Upper Cretaceous (Jaguel Formation; Maastrichtian) from Río Negro province, Argentina. This paper describes several fossil teeth coming from marine sediments from the Bajo Trapalcó locality, Río Negro province, Patagonia, Argentina. The ichthyofauna described here is composed by six different chondrichthyan taxa (Serratolamna serrata, Squalicorax pristodontus, Cretalamna appendiculata, Carcharias sp., Odontaspis sp. and cf. Pseudohypolophus mcnultyi) and two Teleostei of the genus Enchodus (aff. E. ferox and aff. E. gladiolus). Serratolamna serrata is the most abundant species, and it represents the southernmost record for the species and the first record for Argentina. The records of Enchodus, Squalicorax pristodontus and cf. Pseudohypolophus mcnultyi, constitute the first mention for these taxa in Argentina. The taxa described here characterize the paleoichthyofaunas of the Upper Cretaceous seas from different regions of the world, contributing with new information toward the comprehension of the Mesozoic ichthyofaunas from the southern regions of South America.

KEYWORDS: Maastrichtian; *Serratolamna serrata*; Lamniformes; *Squalicorax*; *Enchodus*.

INTRODUCCIÓN

El registro de los peces marinos del Cretácico Tardío de Argentina se caracteriza principalmente por antiguas menciones de confusa filiación taxonómica efectuadas por Ameghino (1898, 1901, 1906, 1935; López-Arbarello, 2004). Los abundantes materiales reportados por este investigador en sus trabajos no han sido revisados hasta la fecha, con la única excepción de algunas consideraciones efectuadas por Arratia & Cione (1996). Estos autores, luego de una preliminar observación de algunos de los materiales descriptos por

Ameghino (para la Formación Mata Amarilla), mencionan odontospídidos indeterminados, *Cretalamna appendiculata*, hexánquidos indeterminados y especies de filiación aún dudosa (Arratia & Cione, 1996).

Haciendo a un lado los materiales reportados por Ameghino, los peces marinos cretácicos de Argentina se limitan a pocos registros. Recientemente han sido descriptos el premaxilar de un acantomorfo indeterminado y la especie de Perciformes *Saldenioichthys remotus* (López-Arbarello, *et al.*, 2003) para facies marinas Maastrichtianas de la Provincia de Mendoza. Así mismo pueden citarse dientes rostrales de *Pucapristis*

1. Área Paleontología. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara". Departamento de Ciencias Naturales y Antropología. CEBBAD – Universidad Maimónides. Valentín Virasoro 732 (1405BDB). Buenos Aires, Argentina. E-mail: sergiobogan@yahoo.com.ar.

2. Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo, 470 (1405). Buenos Aires, Argentina. E-mail: fedagnolin@yahoo.com.ar.

reportados para el Cretácico superior de la Provincia de Salta (Schaeffer, 1963; Powell, 1979), aunque los sedimentos portadores de *Pucapristis* son aún de dudosa filiación marina.

El objetivo del presente trabajo es describir una paleoictiofauna marina procedente del Cretácico más tardío del Noreste de la provincia de Río Negro, Patagonia, Argentina. El conjunto de restos aquí descrito consiste en más de 900 dientes pertenecientes a unos ocho taxones diferentes, de escasos o nulos registros previos para Argentina.

Contexto Geológico

La localidad Bajo Trapalcó, ubicada en la provincia de Río Negro (Patagonia, Argentina; Fig. 1) forma parte de una vasta área de afloramientos Cretácico-Paleocenos con una notable riqueza paleontológica (Gasparini *et al.*, 2003). Para dicha localidad se reconocen las Formaciones Allen (Campaniano-Maastrichtiano), Jagüel (Maastrichtiano tardío) y Roca (Daniano); estas dos últimas de génesis eminentemente marina (Leanza *et al.*, 2004; Fernández *et al.*, 2007).

Los materiales aquí descritos proceden de una localidad puntual ubicada dentro del Bajo Trapalcó, denominada informalmente como "Cerro Dientes" (39°43,8'S, 66°40,2'W). Estos restos se hallan incluidos dentro de la Formación Jagüel (Maastrichtiano tardío) en niveles muy cercanos al intervalo Cretácico-Terciario.

Los sedimentos portadores de esta ictiofauna son plenamente marinos, y se corresponden con la trasgresión marina atlántica que inundó hacia finales del cretácico gran parte del norte patagónico incluyendo la provincia de Río Negro, parte de Buenos Aires, La Pampa, Neuquén y Mendoza (Leanza *et al.*, 2004).

En los afloramientos de la Formación Jagüel y en niveles muy próximos al límite Cretácico-Terciario han sido reportados restos de por lo menos tres géneros de reptiles mosasaurinos (*Plioplatecarpus*, *Prognathodon*, *Mosasaurus*) (Gasparini *et al.*, 2007). Asimismo, de esta localidad procede el plesiosaurio *Tuarangisaurus cabazai* (Gasparini *et al.*, 2003) el cual fue exhumado a menos de 300 metros del lugar de hallazgo de los materiales paleoictiológicos aquí descritos (D. Cabaza *com. pers.*).

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

CHONDRICHTHYES Huxley, 1880

ELASMOBRANCHII Bonaparte, 1838

LAMNIFORMES Berg, 1958

SERRATOLAMNIDAE Landemaine, 1991

Serratolamna Landemaine, 1991

Serratolamna serrata (Agassiz, 1843)

Material referido: 16 dientes anteriores (MML 229-244 Figs. 2C-D; 3I, M, N) y 44 dientes laterales (MML 245-288 Figs. 2A-B; 3A-H, J-L, O-P).

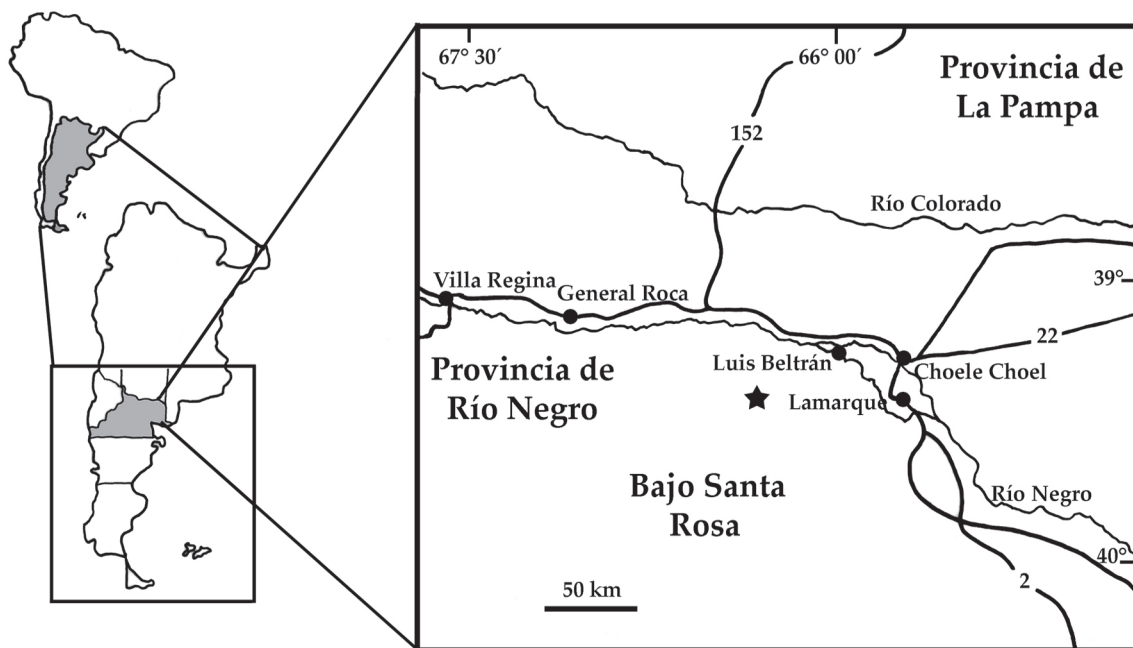


FIGURA 1: Ubicación geográfica de la localidad fosilífera. La estrella indica el lugar de hallazgo.

Descripción: Los dientes anteriores presentan la corona larga y angosta, de contorno subtriangular, que exhibe una leve inclinación hacia el borde distal. Las cúspides laterales se cuentan en número de una o dos y

aquellas del borde mesial son de menor tamaño que las del borde comisural. La raíz es bilobada y estrecha; el lóbulo mesial de la raíz es de menor tamaño que el distal. El *torus* presenta un canal nutritivo menos

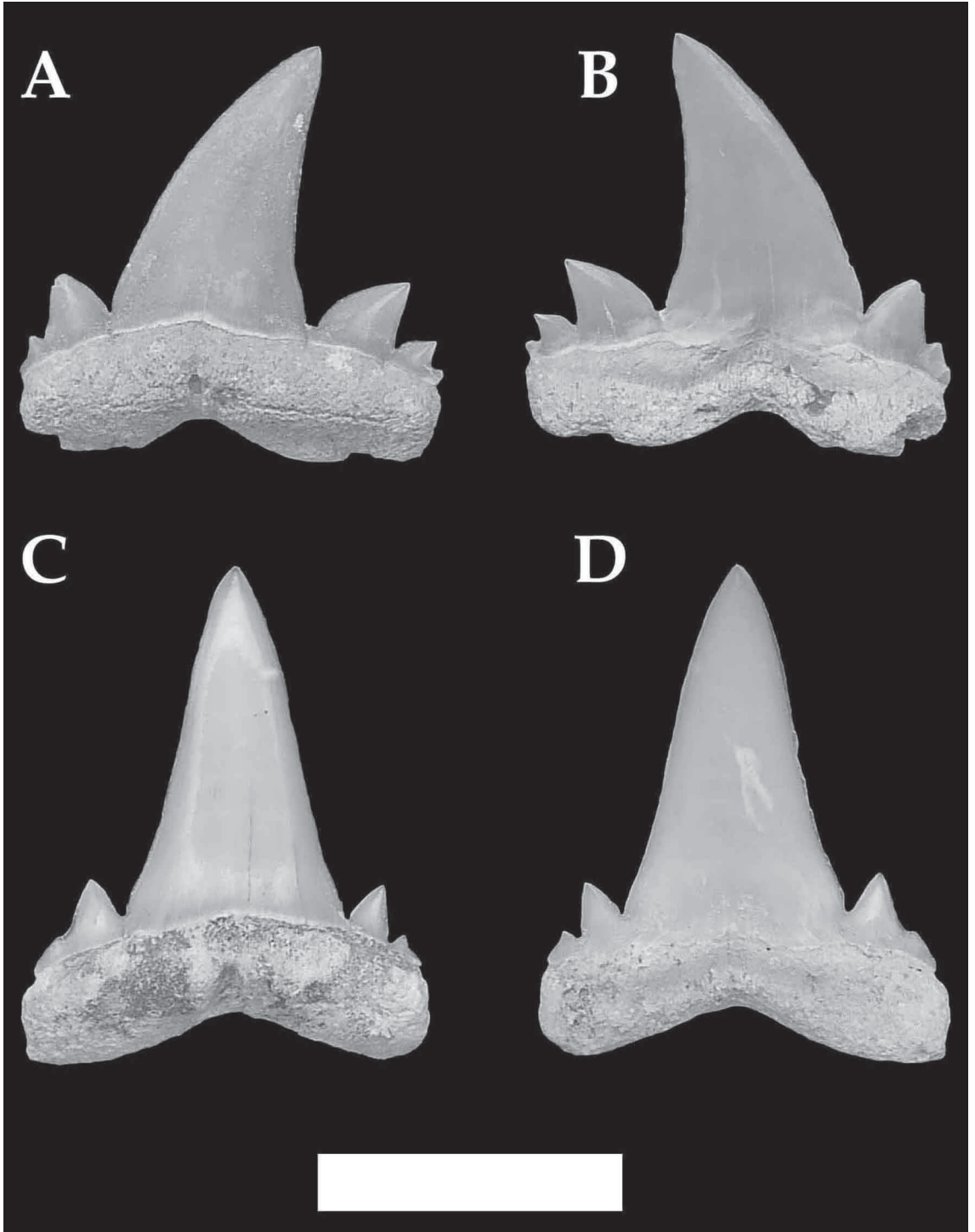


FIGURA 2: *Serratolamna serrata*. A-B, diente lateral en vistas: A, lingual; B, labial (MML 276); C-D, diente anterior en vistas: C, lingual; D, labial (MML 232). Escala: 1 cm.

notorio que en los dientes laterales y que en ocasiones se encuentra reducido a un poro.

Los dientes laterales presentan corona ancha, comprimida labiolingualmente, generalmente curvada hacia el lado distal. Las cúspides laterales se cuentan en número de dos a cuatro, y aquellas de la región distal son de menor tamaño que las mesiales. La raíz

es amplia y presenta un *torus* muy suave con un gran canal nutritivo ubicado en su región central.

Discusión: Los materiales aquí descriptos son asignados a *Serratolamna serrata* por presentar la siguiente suma de caracteres: corona y cúspides secundarias asimétricas, corona fuertemente comprimida en sentido

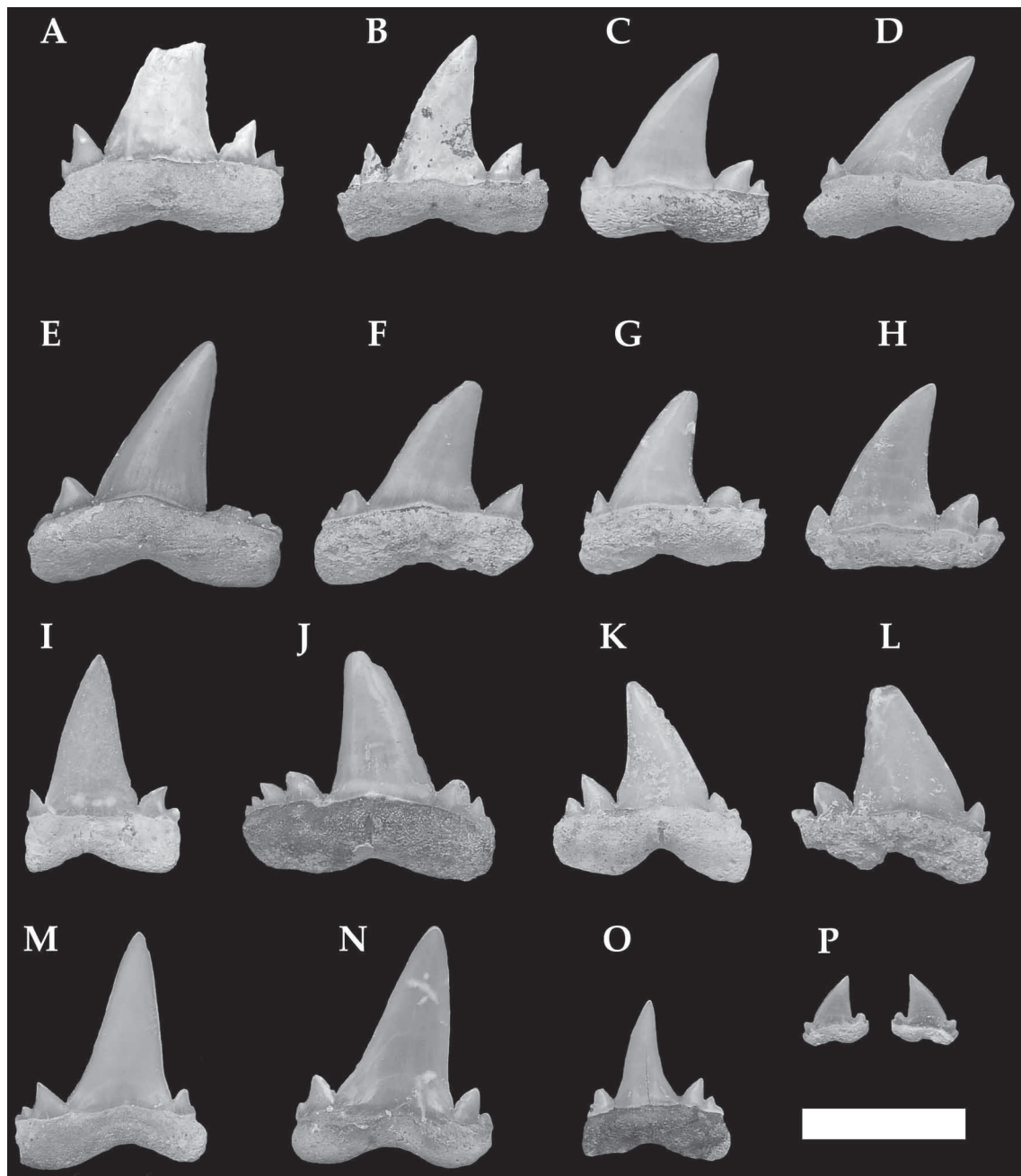


FIGURA 3: *Serratolamna serrata*. **A-H; J-L, O**, dientes laterales en vista lingual. **A** (MML 270), **B** (MML 279), **C** (MML 251), **D** (MML 267), **E** (MML 249), **F** (MML 278), **G** (MML 252), **H** (MML 271), **J** (MML 273), **K** (MML 275), **L** (MML 274), **O** (MML 247); **I, M, N**, dientes anteriores en vista labial: **I** (MML 239), **M** (MML 234), **N** (MML 229), **P**, diente lateral en vistas lingual y labial (MML 283). Escala: 1 cm.

labiolingual, raíz generalmente con un conspicuo surco nutricio y múltiples cúspides secundarias (Shimada & Brereton, 2007).

Serratolamna serrata es un tiburón extinto de mediano porte conocido exclusivamente por dientes aislados, por lo que poco se conoce acerca de la variación dentaria a lo largo de las mandíbulas (Shimada & Brereton, 2007). En la presente muestra, algunos dientes laterales (MML 245 y 247; Fig. 3O) presentan la corona muy angosta y poco comprimida, lo que sugiere que se trata de dientes laterales inferiores, mientras que los superiores serían aquellos que presentan la corona más ancha y comprimida, una morfología usualmente reportada para otros Lamniformes (Cappetta, 1987).

Algunos dientes presentan la corona y las cúspides secundarias simétricas (Fig. 2C-D) y, a pesar de esta peculiaridad, por su morfología general pueden ser considerados como dientes anteriores de la serie dentaria superior. Es importante resaltar que por la simetría, los dientes recuerdan superficialmente a la especie *Cretalamna maroccana* (Gottfried *et al.*, 2001). Sin embargo, los materiales patagónicos difieren de esta última especie en presentar un conspicuo surco nutricio en el *torus*, una raíz con una clara concavidad basal en el centro de la pieza, cúspides accesorias relativamente reducidas y corona principal relativamente elongada, caracteres que permiten referir estos materiales a *S. serrata* (Gottfried *et al.*, 2001). Así, consideramos que la asimetría no es un carácter que por sí mismo pueda definir a los dientes anteriores de *S. serrata*, dado que existen en algunos casos dientes de contorno simétrico.

La especie *S. serrata* presenta una amplia distribución geográfica, aunque carece de registros concretos en Asia, Australia y Antártida (Underwood & Mitchell, 2000; Shimada & Brereton, 2007). En América del Sur, el registro de este taxón es sumamente exiguu, restringiéndose principalmente para el Maastrichtiano de Brasil donde muchas veces fue citado como *Lamna serra* (Woodward, 1907) o *Lamna serrata* (Rebouças & Silva Santos, 1956) y en ocasiones citado erróneamente como *Cretalamna biauriculata* (por ejemplo, Silva, 2007: plancha I fig. 7). Para el Cretácico tardío de Venezuela son reportados unos pocos dientes referibles a esta especie (Carrillo *et al.*, 2008). Así, los materiales aquí descriptos constituyen las primeras citas para este taxón en el extremo meridional de América del Sur y el registro más austral conocido para la especie.

S. serrata es considerado como un fósil guía del Maastrichtiano (Underwood & Mitchell, 2000), aunque se lo registró en rocas campanianas de Estados Unidos (Shimada & Brereton, 2007). En el Campaniano, aparentemente, la especie se restringiría en su

distribución a Norteamérica (Shimada & Brereton, 2007) y posteriormente, hacia tiempos Maastrichtianos, se habría dispersado hacia los restantes mares cretácicos (Shimada & Brereton, 2007).

En la presente contribución se han registrado unos 60 dientes referibles a *Serratolamna serrata*, constituyendo así la especie mejor representada del conjunto aquí estudiado. Estos materiales indican la presencia de varias clases etarias, siendo especialmente remarcable la presencia de individuos muy juveniles (Fig. 3P), lo que sugiere la proximidad de áreas reproductivas.

CRETOXYRHINIDAE Glickman, 1958

Cretalamna Glickman, 1958

Cretalamna appendiculata (Agassiz, 1835)

Material referido: 2 dientes laterales (MML 225-226; Fig. 4A-B).

Descripción: Los materiales consisten en dientes robustos con coronas comprimidas labiolingualmente, de contorno triangular de márgenes lisos y filosos, reclinadas hacia el borde distal. A cada lado presentan una cúspide secundaria ancha y de contorno triangular. La banda lingual dental es angosta, y las raíces bilobadas. El *torus* carece de poros o surcos nutricios.

Discusión: Los materiales aquí descriptos son relativamente más grandes y robustos que los de *Serratolamna* y son fácilmente distinguibles de los de esta última especie por presentar dientes simétricos, menos comprimidos labiolingualmente, que cuentan con un único par de cúspides laterales (Shimada & Brereton, 2007). Estos dientes presentan la morfología típica de los dientes laterales que se ubican hacia el borde comisural, dado que son cortos y presentan una marcada reclinación de la corona (Shimada, 2007).

En Argentina, la especie ha sido registrada con anterioridad por Ameghino (1906; véase Arratia & Cione, 1996) para el Cretácico Superior de la provincia de Santa Cruz y para el Paleoceno (Formación Roca) de la provincia de Río Negro (Cione, 1988; Arratia & Cione, 1996).

ANACORACIDAE Casier, 1947

Squalicorax Whitley, 1939

Squalicorax pristodontus Agassiz, 1843

Material referido: 2 dientes laterales (MML 410-411; Fig. 4C-D).

Descripción: Dientes relativamente grandes, de corona triangular amplia y bordes cortantes fuertemente aserrados. El margen distal de la corona presenta una suave muesca posterior. Posee raíz comprimida labiolingualmente, con lóbulos poco diferenciados.

Discusión: La posesión de coronas anchas, con una muesca en el margen posterior y la presencia de bordes cortantes aserrados son un conjunto de caracteres que permiten referir el material aquí reportado al género Mesozoico *Squalicorax* (Cappetta, 1987; Shimada & Cicimurri, 2005), siendo estos caracteres propios de las especies más derivadas del género (Shimada &

Cicimurri, 2005). El material es aquí asignado a la especie *S. pristodontus*, por su gran tamaño, la morfología de los denticulos de los bordes cortantes, la pobre diferenciación de los lóbulos de la raíz (notable en MML 410; Fig. 4D) y la suave muesca que presenta la corona en el margen distal (Shimada & Cicimurri, 2005). *S. kaupi*, de biocrón y rasgos morfológicos muy afines a *S. pristodontus*, se distingue de los materiales aquí reportados por la morfología de la raíz y por la muesca del margen distal más pronunciada (Shimada & Cicimurri, 2005).

Las especies del género *Squalicorax* se registran en todo el mundo a partir del Cretácico Inferior

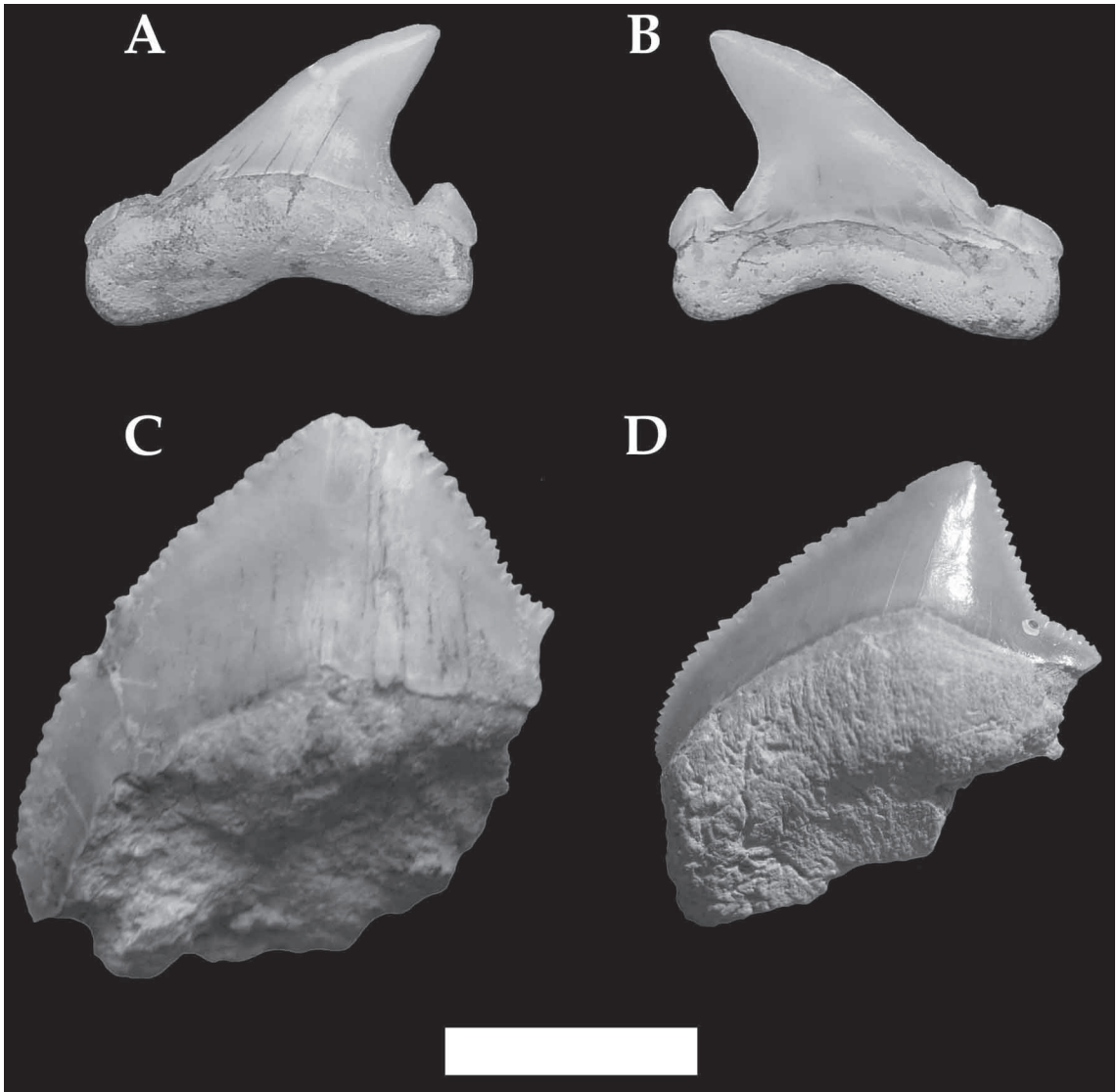


FIGURA 4: *Cretalamna appendiculata*. A-B, diente lateral en vistas: A, lingual; B, labial (MML 225). *Squalicorax pristodontus*. C-D, dientes laterales en vista lingual; C (MML 411), D (MML 410). Escala: 1 cm.

(Albiano) hasta alcanzar el Maastrichtiano, cuando se produce la extinción de todas las especies de este género (Cappetta, 1987; Schwimmer *et al.*, 1997). En América del sur sólo se conocen registros de *S. pristodontus* y *S. kaupi* para el Cretácico Superior de Brasil (Rebouças & Silva Santos, 1956; Silva, 2007).

ODONTASPIDAE Müller & Henle, 1839

Carcharias Rafinesque, 1810

Carcharias sp.

Material referido: 4 dientes anteriores superiores (MML 289-292); 3 dientes anteriores inferiores (MML 293-295); 17 dientes laterales superiores (MML 296-312); 10 dientes laterales inferiores (MML 313-322) y 1 diente posterior (MML 323). (Fig. 5A-H).

Descripción: Los dientes anteriores superiores son más anchos que los inferiores, presentan la cara labial de la cúspide principal comprimida y la lingual levemente convexa. Exhiben una curvatura sigmoidal levemente marcada y su ápice se orienta en sentido labial. El *torus* no está tan marcado como en los dientes anteriores inferiores.

Los dientes anteriores inferiores exhiben una corona elongada, con fuerte reclinación lingual y lingualmente convexa. Las cúspides laterales son pequeñas y el *torus* radicular muy prominente, con un surco nutricio bien marcado.

Los dientes laterales superiores presentan la corona reclinada hacia el borde distal de la mandíbula. La corona es relativamente corta y presenta la base muy ancha, con un adelgazamiento abrupto a la altura del único par de cúspides secundarias. Éstas últimas son cortas, poco comprimidas labiolingualmente y poseen forma de gancho.

Los dientes laterales inferiores presentan la cúspide principal delgada, con la cara lingual plana y la labial fuertemente convexa y una leve curvatura sigmoidal con una suave orientación labial. Se encuentra un único par de cúspides secundarias pequeñas y en forma de gancho. La raíz es bilobada, delgada y bien divergente, con el lóbulo mesial menos extendido que el distal.

El único diente posterior preservado cuenta con una corona de base ancha e inclinada hacia el borde distal y carece de interrupción con la dentina de los dentículos laterales. La raíz es amplia y bilobada.

Discusión: Los dientes aquí descritos son referidos al género *Carcharias* por presentar una fuerte heterodoncia, coronas fuertes, robustas y de ápice ensanchado,

y las cúspides secundarias cortas y en forma de gancho, en especial en los dientes anteriores (Cappetta, 1987; Purdy *et al.*, 2001; Cunningham, 2000). Los especímenes aquí descritos se asemejan a las especies *C. samhammeri*, *C. heathi* y *C. aasenensis* en presentar las caras labial y lingual lisas, sin estrías pronunciadas (Vullo, 2005). Lamentablemente, la confusión reinante acerca de la validez de las especies fósiles del género *Carcharias* no nos permite asignar a nivel específico los materiales aquí descritos.

Odontaspis Agassiz, 1838

Odontaspis sp.

Material referido: 12 dientes anteriores (MML 324-335); 1 diente intermedio (MML 336) y 8 dientes laterales (MML 337-344) (Fig. 5I-P).

Descripción: El único diente intermedio colectado (Fig. 5K-L) presenta la corona corta y aguda, con dos pares de cúspides secundarias largas, rectas y delgadas, de las cuales la interna es la de mayor tamaño. Posee raíz bilobada dispuesta en forma de "V".

Los dientes anteriores presentan la cúspide principal esbelta, poco comprimida mesiodistalmente y con leve orientación lingual, y se encuentra acompañada por un par de cúspides accesorias. El *torus* es prominente y el surco nutricio es notorio. La raíz es bilobada y con los lóbulos poco divergentes.

Los dientes laterales son semejantes a los anteriores pero con el *torus* menos desarrollado y con los lóbulos de la raíz más divergentes. La corona puede presentar una leve orientación distal.

Discusión: Las coronas esbeltas y agudas, de escasa compresión mesiodistal, con cúspides secundarias largas, esbeltas y poco curvadas, son características que permiten referir los ejemplares descritos al género *Odontaspis* (Purdy *et al.*, 2001; Kocsis, 2007). En adición, *Odontaspis* presenta un menor tamaño que *Carcharias* y una escasa heterodoncia (Purdy *et al.*, 2001). Lamentablemente, el escaso conocimiento que se posee acerca de la validez de las especies Cretácicas de este género impide una asignación específica exacta.

Lamniformes indet.

Material referido: 1 centro vertebral incompleto (MML 345) (Fig. 5Q); 456 dientes incompletos (MML lote 346).

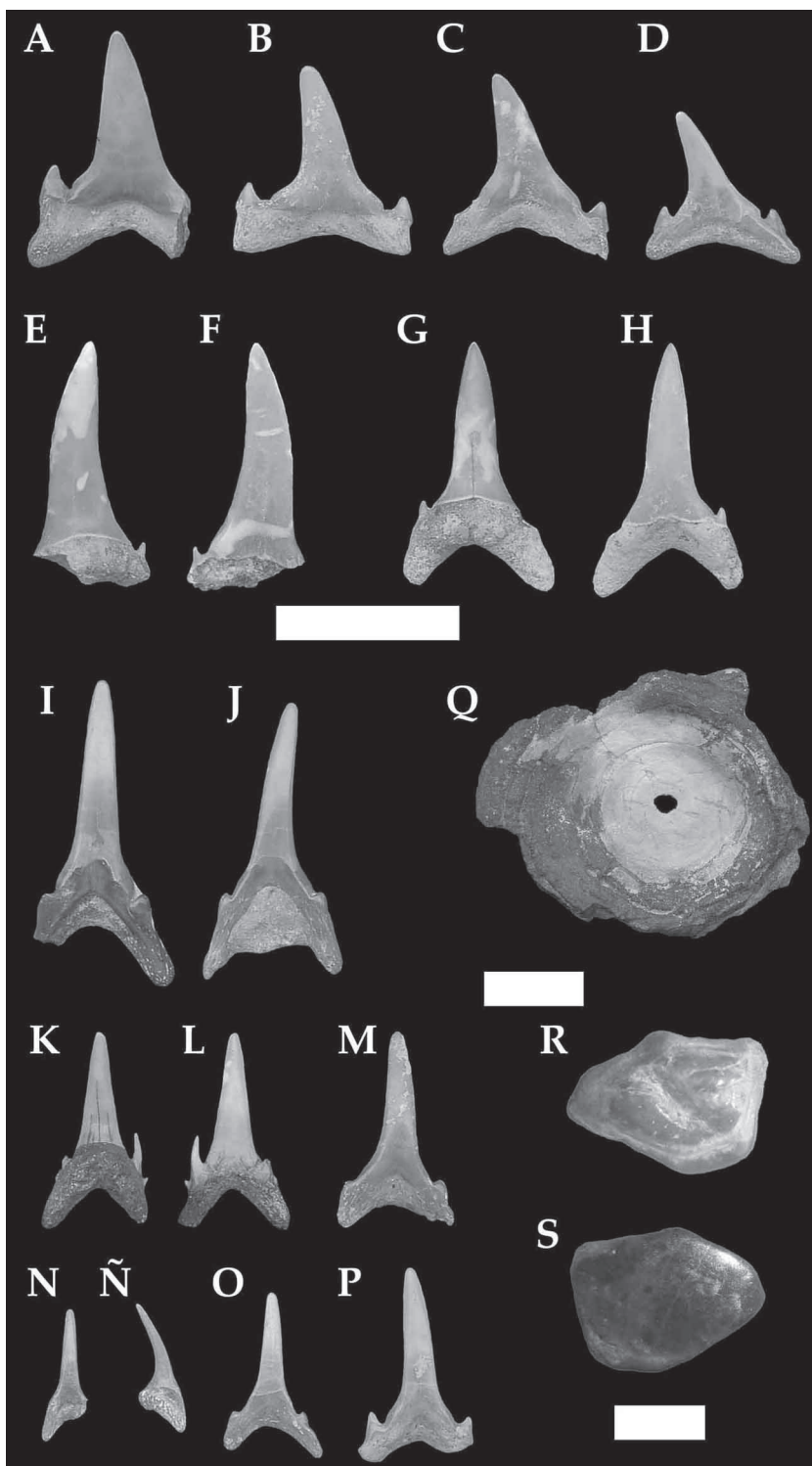


FIGURA 5: *Carcharias* sp. **A-D**, dientes laterales superiores en vista labial: **A** (MML 296), **B** (MML 297), **C** (MML 298), **D** (MML 299); **E-F**, diente anterior superior en vistas: **E**, lingual; **F**, labial (MML 289); **G-H**, diente anterior inferior, en vistas: **G**, lingual; **H**, labial (MML 293). *Odontaspis* sp. **I-J**, dientes anteriores en vista labial: **I** (MML 324), **J** (MML 325); **N-Ñ**, diente anterior en vistas: **N**, lingual; **Ñ** medial (MML 326); **O**, diente anterior en vista lingual (MML 327); **K-L**, diente sinfisial en vistas: **K**, lingual, **L**, labial (MML 336); **M**, diente lateral en vista labial (MML 337); **P**, diente lateral en vista labial (MML 338). **Q**, Lamniformes indet. centro vertebral en vista anterior (MML 345); **R-S**, cf. *Pseudohypolophus mcnultyi*, diente en vistas (MML 228): **R**, oclusal; **S**, radicular. **A-Q**: Escala: 1 cm. **R-S**: Escala: 5 mm.

Descripción: El MML 345 consiste en un centro vertebral anficélico bicónico de tamaño relativamente

grande (36 mm de diámetro máximo), constituido por laminillas concéntricas bien calcificadas.

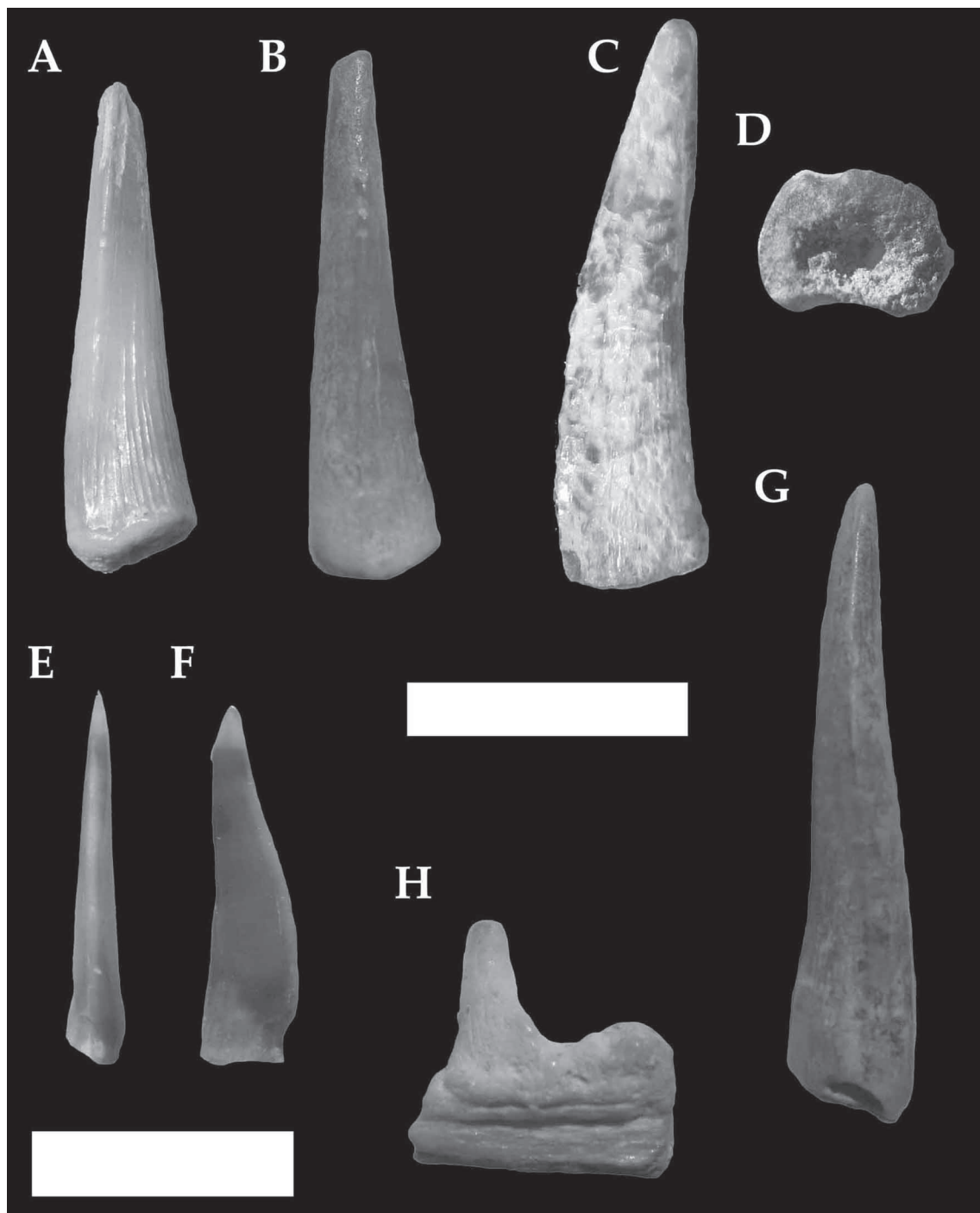


FIGURA 6: *Enchodus* aff. *E. ferox* **A-C**, dientes palatinos. **A**, vista posterior (MML 414); **B**, vista posterior (MML 412); **C-D**, (MML 413) en vistas: **C**, lateral, **D**, basal; **E-F**, *Enchodus* aff. *E. gladiolus* diente palatino en vistas: **E**, anterior; **F**, lateral (MML 227); **G**, *Enchodus* sp., diente en vista anterior (MML 415); **H**, *Enchodus* sp. (MML 418), dentario incompleto portando un diente, en vista lateral. Escala: 1 cm. E-F, Escala: 5 mm.

Los fragmentos de piezas dentales MML lote 400 se encuentran parcialmente preservadas, y son muy semejantes a las presentes en los géneros *Serratolamna*, *Cretalamna* y *Odontaspidae*; pero, dado su carácter fragmentario, es imposible referirlos taxonómicamente más allá del Orden.

Discusión: El centro vertebral corresponde claramente al tipo Lamniformes, caracterizado por el bicono de laminillas concéntricas osificadas (Shimada *et al.*, 2006; Shimada, 2007). Para el Cretácico se conocen centros vertebrales de Lamniformes referibles a las especies *Cretoxyrhina mantelli* y *Cretalamana appendiculata*, cuyo rango de tamaño es coincidente con el ejemplar aquí descrito (Shimada *et al.*, 2006; Shimada, 2007). Para el Cretácico Superior de Brasil (Formaciones Gramame y Itamaracá) se han registrado dos centros vertebrales aislados referidos como *Chondrichthyes* indet. (6175-DGEO-CTG-UFPE y 6142-DGEO-CTG-UFPE; Silva, 2007: pl. VIII figs. 6-7), los cuales, debido a la morfología general y la presencia de laminillas concéntricas, pueden ser también referidos al Orden Lamniformes.

Order RAJIFORMES Berg, 1940

Género *Pseudohypolophus* Cappetta y Case, 1975
cf. *Pseudohypolophus mcnultyi* (Thurmond, 1971)

Material referido: 1 diente algo erodado, en especial en su superficie radicular (MML 228; Fig. 5R-S).

Descripción: Se trata de un diente relativamente pequeño (longitud mayor de la corona 5,2 mm), cuya corona en vista oclusal es de perfil hexagonal, más o menos redondeado, y se encuentra cubierta por dentina lisa. La raíz es bilobada y se presenta dividida por un surco delgado.

Discusión: A pesar de su carácter incompleto, el material aquí registrado comparte con los géneros *Hypolophodon* y *Pseudohypolophus* la morfología general de la corona y la presencia de una superficie oclusal cubierta por esmaltoide liso, así como también el tipo de raíz bilobada (Cappetta, 1987). Asimismo, es afín al género *Pseudohypolophus* por presentar el tamaño pequeño de la corona (3-6 mm; Williamson *et al.*, 1993; Cappetta, 1987), *Hypolophodon*, en cambio, siempre presenta coronas mayores a 7 mm (Cappetta, 1987).

Lamentablemente, la pobre preservación de MML 228 impide una asignación genérica precisa, por lo que resulta imposible descartar la posibilidad de su pertenencia a algún otro género afín.

OSTEICHTHYES Howes, 1894
AULOPIFORMES Rosen, 1973
ENCHODONTOIDEI Berg, 1940
ENCHODONTIDAE Woodward, 1901
Enchodus Agassiz, 1835
“*Enchodus petrosus* type” *sensu* Goody, 1976
aff. *E. ferox* Leidy, 1855

Material referido: 3 dientes aislados (MML 412-414; Fig. 6A-D).

Descripción: Dientes grandes, robustos y rectos. Presentan la región apical algo comprimida transversalmente y sin barba en la arista cortante del borde posterior. Una característica muy notoria es la sección asimétrica de los dientes. En el margen anterior, presentan una arista cortante que recorre todo el diente (desde la base al ápice), mientras que en el borde posterior esta arista se restringe al tercio superior. Los bordes cortantes son ligeramente crenulados. La porción posterior de la región basal presenta una fuerte ornamentación de estrías subparalelas longitudinales, que se extienden hasta la parte media del diente.

Discusión: Las especies del género *Enchodus*, son formas depredadoras que poseen las mandíbulas armadas de grandes y fuertes dientes (Silva Santos & Salgado, 1969; Goody, 1976). Éstos presentan una estructura interna robusta, con la cavidad pulpar prácticamente cerrada, una superficie ornamentada con estrías y una disposición peculiar de las aristas cortantes de los márgenes (Hay, 1903; Silva Santos & Salgado, 1969; Goody, 1976; Kriwet, 2003). Arambourg (1954) fue uno de los primeros investigadores en intentar clasificar las especies del género *Enchodus* con base en la morfología del diente palatino. Goody (1976), siguiendo este criterio, divide las especies norteamericanas en dos grupos: aquellas que presentan dientes rectos, de sección transversal asimétrica y por lo general con dos bordes cortantes, con ornamentación fuertemente estriada en la cara interna del diente las definió como “*petrosus* type”. Por otra parte, aquellas que presentan dientes elongados, con curvatura sigmoidal y con mayor compresión lateral, de sección transversal simétrica y con el borde posterior cortante reducido al ápice de la pieza (muchas veces constituyendo una barba) los incluyó en el grupo de especies “*gladiolus* type”. Posteriormente, Chalifa (1989) definió un nuevo tipo propio de la especie *E. brevis*, caracterizado por presentar dientes palatinos con una sección transversal simétrica, decoración estriada y sin bordes cortantes.

Los dientes aquí reportados se incluyen dentro de las especies del tipo *E. petrosus*. Dentro de este complejo de especies puede señalarse una notable afinidad con *E. ferox*, la cual presenta bordes de filo denticulados. Por otra parte, a pesar de compartir dicha característica, *E. lamberti*, y *E. crenulatus* se diferencian de los dientes aquí descritos en que exhiben la morfología típica del grupo *E. gladiolus*, incluyendo la presencia de barba postapical (Goody, 1976).

**“*Enchodus gladiolus* type” sensu Goody, 1976
aff. *E. gladiolus* Cope, 1872**

Material referido: 1 diente (MML 227; Fig. 6E-F).

Descripción: Diente pequeño (longitud 7 mm), delgado, comprimido lateralmente en su ápice y en su porción media. Presenta la sección de forma elíptica, claramente simétrica. Cuenta con una pequeña y conspicua barba post-apical, debajo de la cual no se registra un borde cortante. El margen anterior presenta una arista cortante que recorre ápico-basalmente todo el diente, a excepción del cuarto basal. Las superficies laterales del diente presentan las caras lisas sin estrías ni pliegues, a excepción de la base que cuenta con delgadas estriaciones. La base es de contorno sub-circular y la cavidad pulpar está bastante reducida por el fuerte desarrollo de la capa de dentina, lo que le da un aspecto macizo.

Discusión: Este diente puede agruparse dentro de las especies del tipo *E. gladiolus*, por ser más grácil, de sección simétrica y por presentar el filo del borde cortante anterior reducido a una barba post-apical (Goody, 1976). Dientes semejantes tanto en morfología como en tamaño son descritos por Shimada *et al.* (2006: fig. 14.1-5) para depósitos marinos del Cretácico Superior de Estados Unidos.

Numerosos teleosteos exhiben características morfológicas semejantes a las presentes en el material aquí descrito, en especial por la presencia de dientes en forma de colmillo con una barba post-apical. Entre ellos se encuentran varios Aulopiformes de las familias Alepisauridae y Cimolichthyidae. Sin embargo, MML 227 se distingue de los Alepisauridae por ser un diente macizo y con cavidad pulpar reducida, mientras que en Alepisauridae la cavidad pulpar es amplia y se encuentra recubierta por una delgada capa de dentina (Long, 1991; Kriwet, 2003). En adición, los dientes aquí registrados se diferencian de *Cimolichthys* por carecer de la típica cavidad pulpar estrecha y amplia que caracteriza a este género (Kriwet, 2003).

***Enchodus* sp.**

Material referido: 3 dientes (MML 415-417; Fig. 6G) y 1 fragmento de dentario con un diente (MML 418; Fig. 6H).

Descripción: El fragmento de dentario (MML 418) cuenta con parte de un diente fuertemente implantado en el hueso. Dada la escasa altura que presenta el dentario es posible afirmar que el fragmento corresponde a una porción cercana a la sínfisis mandibular (véase Goody, 1976). El diente es de sección asimétrica y presenta una marcada compresión en ángulo oblicuo respecto al eje mayor del dentario. En vista lateral, el dentario presenta una marcada ornamentación de estrías subparalelas longitudinales.

El diente MML 415 es de perfil sigmoidal, presenta la región apical algo comprimida transversalmente y carece de una barba post-apical. Una característica muy notoria es la marcada asimetría que presenta en corte transversal. El margen anterior exhibe una arista cortante que recorre todo el diente (desde la base al ápice), mientras que en el borde posterior esta arista se restringe a los dos tercios superiores del diente. Los bordes cortantes son lisos, sin crenulaciones. La porción posterior de la región basal presenta una fuerte ornamentación de estrías subparalelas longitudinales que se extienden hasta la parte media del diente.

Los restantes dientes (MML 416 y 417) presentan sección asimétrica similar a las de los dientes palatinos de tipo *E. petrosus*, pero están deficientemente preservados.

Discusión: La morfología y preservación de los materiales aquí descritos no permiten referirlos con seguridad a ninguna especie conocida, debido a que la mayor parte de los caracteres dentales de valor taxonómico para las entidades específicas de *Enchodus* fueron definidos para elementos palatinos. Así, estos materiales (MML 415-418) podrían corresponderse con cualquiera de los grupos de especies de *Enchodus* indicados anteriormente.

Enchodus presenta abundantes registros fósiles en los sedimentos de los mares del Cretácico superior de las Américas, Europa, África y Medio Oriente (Silva Santos & Salgado, 1969) y es particularmente abundante durante el Maastrichtiano, extendiendo su biocrón hasta tiempos Paleocenos y tal vez Eocenos (Rana *et al.*, 2005).

Fielitz (2004) propuso la zona media del Tetis (actual área de Medio Oriente) como lugar de origen durante el Cenomaniano del género *Enchodus*, sobre la base de la mayor frecuencia de registros de esta edad en el área y del grado de endemismo que presenta el

género. Esta propuesta es compartida por los resultados obtenidos de los posteriores análisis efectuados por Silva & Gallo (2007).

En América del Sur, *Enchodus* ha sido reportado para el Maastrichtiano de las Formaciones Gramame, Itamaracá (Cope, 1886; Woodward, 1907; Oliveira & Silva Santos, 1950; Rebouças & Silva Santos, 1956; Silva, 2007) y Turoniano de las formaciones Atlántida y Cotinguiba (Silva Santos & Salgado, 1969; Gallo, *et al.*, 2006) en Brasil; en la Formación El Molino de Bolivia (Gayet, 1991) y en la Formación Quiriquina de Chile (Suárez & Cappetta, 2004). Además, para el continente Antártico se ha reportado para la Formación Santa Marta (Maastrichtiano) en islas de la Península Antártica (Richter & Ward, 1990).

En adición a estos registros, restos fósiles de supuestos *Enchodus* Cretácicos han sido citados para la provincia de Salta (norte Argentino) por Schaeffer (*véase* Cione *et al.*, 1995). Revisiones posteriores de los sedimentos donde supuestamente fueron recuperados los restos de *Enchodus* permitieron fundamentar una edad Terciaria (Mioceno), y una génesis fluvio-lacustre para estos estratos (Cione *et al.*, 1995). Tal como fuera indicado por Cione *et al.* (1995) la identificación preliminar de *Enchodus* efectuada originalmente por Schaeffer no era correcta y ningún material de las colecciones que basaron estas determinaciones permitía sustentar la presencia de este taxón en Argentina.

De esta forma, los materiales aquí reportados constituyen el primer registro para este género en la República Argentina.

CONCLUSIONES

Tal como fuera indicado en la introducción, el registro de peces marinos del Cretácico superior de Sudamérica se restringe a pocas localidades fosilíferas con faunas descriptas. Los materiales aquí reportados constituyen la asociación marina cretácica de peces más completa conocida para Argentina. La presente ictiofauna se compone de unas ocho especies diferentes incluidas dentro de Chondrichthyes y Teleostei. La fauna de tiburones registrada en esta localidad está constituida por cinco géneros de Lamniformes de los cuales *Serratolamna* y *Squalicorax pristodontus* corresponden a especies que no han sido citadas con anterioridad para el Mesozoico de Argentina. La presencia de *Serratolamna serrata* constituye el registro más austral conocido de la distribución de este taxón, que se destaca no solo por su abundancia, sino también por la presencia de ejemplares juveniles que sugieren una zona de reproducción próxima a la región.

Un diente de un Rajiformes, posiblemente referible a *Pseudohypolophus mcultyi* indica la existencia de un taxón sin registros previos en América del Sur por lo que resulta de especial interés la obtención de nuevos y mejores especímenes que permitan corroborar o rechazar la hipótesis taxonómica aquí propuesta.

Entre los Teleostei, el Aulopiformes *Enchodus* constituye el primer registro del género para la Argentina. Los morfotipos aquí descriptos permiten confirmar por lo menos dos grupos distintos de especies que pueden incluirse en este género.

Todos los taxones descriptos aquí constituyen un típico ensamblaje de especies que caracterizan las paleoictiofaunas de los mares del Cretácico Superior de distintas partes del globo, aportando novedosa información para la comprensión de las ictiofaunas Mesozoicas del cono sur Sudamericano.

RESUMEN

Se describe un conjunto de dientes fósiles que proceden de sedimentos marinos de la Formación Jagüel (Maastrichtiano), de la localidad de Bajo Trapalcó, provincia de Río Negro, Patagonia, Argentina. La ictiofauna aquí descripta es la primera para la Formación y se compone de unos seis taxones diferentes de Chondrichthyes (Serratolamna serrata, Squalicorax pristodontus, Cretalamna appendiculata, Carcharias sp., Odontaspis sp. y cf. Pseudohypolophus mcultyi) y dos Teleostei del género Enchodus (aff. E. ferox y aff. E. gladiolus). Serratolamna serrata es el taxón mejor representado del conjunto, y constituye la cita más austral conocida en la distribución de esta especie y el primer registro fósil para Argentina. Los registros de Enchodus, Squalicorax pristodontus y cf. Pseudohypolophus mcultyi, representan las primeras descripciones de estos taxones para Argentina. Todos los taxones descriptos constituyen un ensamblaje de especies que caracterizan las paleoictiofaunas de los mares del Cretácico Superior de distintas partes del globo, aportando novedosa información para la comprensión de las ictiofaunas Mesozoicas del cono sur sudamericano.

PALABRAS-CLAVES: Maastrichtiano; *Serratolamna serrata*; Lamniformes; *Squalicorax*; *Enchodus*.

AGRADECIMIENTOS

A Daniel Cabaza, entre tantas cosas por proporcionar datos de campo altamente relevantes para esta publicación; a Gabriel Lio, por la colaboración

brindada en el Museo de Lamarque. A Stephen Cumba, por las opiniones vertidas y la deferencia con los autores aportando imágenes inéditas y material bibliográfico. A K. Shimada, J.P. Schein, Mike Everhart, M.A Sferco y A. López-Arbarello por el generoso aporte bibliográfico.

REFERENCIAS

- AMEGHINO, F. 1898. Sinopsis geológico-paleontológica de la Argentina. *Segundo Censo Nacional de la República Argentina*, Territorio I: 115-228.
- AMEGHINO, F. 1901. L'âge des formations sédimentaires de Patagonie. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 51:20-39, 65-91.
- AMEGHINO, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé et du tertiaire de Patagonie, avec un parallèle entre leurs faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural*, Serie 3, 15(8):1-568.
- AMEGHINO, F. 1935. Nuevas especies de seláceos terciario cretáceo de Patagonia. In: Torcelli, J. (Ed.), *Obras Completas y Correspondencia Científica de Florentino Ameghino*. Buenos Aires, XIX:619-647.
- ARAMBOURG, C. 1954. Les poissons crétaqués du Jebel Tselfat. *Notes et Mémoires du Service Géologique du Maroc*, 118:1-188.
- ARRATIA, G. & CIONE, A. 1996. The Record of Fossil Fishes of Southern South America. In: Arratia, G. (Ed.), *Contributions of Southern South America to Vertebrate Paleontology. Müncher Geowissenschaftliche Abhandlungen*. Reihe A. Geologie und Paläontologie, 30:9-72.
- CAPPETTA, H. 1987. Chondrichthyes II: Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. In: Schultze, H.-P. (Ed.), *Handbook of Paleichthyology*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, v.3B, p. 1-193.
- CARRILLO, J.D.B.; AYALA, R.; CHÁVEZ, E.O.A. & GONZÁLEZ, G.B. 2008. Registro de (Elasmobranchii: Serratomnidae) en el Cretácico Superior (maastrichtiense) de los andes venezolanos. *Geomias*, 36(47):160-163.
- CIONE A.L. 1988. *Los peces de las formaciones marinas del Cenozoico de Patagonia*. (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata, Argentina, 536 p.
- CIONE, A.L.; VERGANI, G.; STARCK, D. & HERBST, R. 1995. Los peces del Mioceno de la Quebrada de la Yesera, provincia de Salta, Argentina. Su valor como indicadores ambientales y su antigüedad. *Ameghiniana*, 32(2):129-140.
- COPE, E.D. 1886. A Contribution to the Vertebrate Paleontology of Brazil. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 23(121):1-21.
- CUNNINGHAM, S.B. 2000. A comparison of isolated teeth of early Eocene *Sriatolamia macrota* (Chondrichthyes, Lamniformes), with those of a Recent sand shark, *Carcharias taurus*. *Tertiary Research*, 20(1-4):17-31.
- CHALIFA, Y. 1989. New species of *Enchodus* (Pisces: Enchodontoidae) from the lower Cenomanian of Ein-Yabrud, Israel. *Journal of Paleontology*, 63(3):356-364.
- FERNÁNDEZ, M.; MARTIN, J. & CASADÍO, S. 2007. Mosasaur (Reptilia) from the late Maastrichtian (Late Cretaceous) of northern Patagonia (Río Negro, Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*, 25(2):176-186.
- FIELTIZ, C. 2004. The phylogenetic relationships of the †Enchodontidae (Teleostei: Aulopiformes). In: Arratia, G.; Wilson, M.V.H. & Cloutier, R. (Eds.), *Recent advances in the origin and early radiation of vertebrates*. Verlag Dr. F. Pfeil, München, p. 619-634.
- GALLO, V.; FIGUEIREDO, F.J. & COELHO, P.M. 2006. Paleioictiofauna da Formação Atlântida, Cretáceo Superior da Bacia de Pelotas, sul do Brasil. In: Gallo, V.; Brito, P.M.; Silva, H.M.A. & Figueiredo, F.J. (Eds.), *Paleontologia de Vertebrados: Grandes Temas e Contribuições Científicas*. Editora Interciência, Rio de Janeiro, p. 109-126.
- GASPARINI, Z.; SALGADO, L. & CASADÍO, S. 2003. Maastrichtian plesiosaurs from northern Patagonia. *Cretaceous Research*, 24:157-170.
- GASPARINI, Z.; FERNÁNDEZ, M.; DE LA FUENTE, M. & SALGADO, L. 2007. Reptiles marinos jurásicos y cretácicos de la Patagonia Argentina: su aporte al conocimiento de la herpetofauna mesozoica. *Ameghiniana*, Publicación Especial, 11:125-136.
- GAYET, M. 1991. "Holostean" and teleostean fishes of Bolivia. *Revista Técnica de YPF*, 12(3-4):453-494.
- GOODY, P.C. 1976. *Enchodus* (Teleostei: Enchodontidae) from the Upper Cretaceous Pierre Shale of Wyoming and South Dakota with an evaluation of the North American Enchodontid species. *Palaeontographica Abteilung A*, 152:91-112.
- GOTTFRIED, M.D.; RABARISON, J.A. & RANDRIAMIARIMANANA, L.L. 2001. Late Cretaceous elasmobranchs from the Mahajanga Basin of Madagascar. *Cretaceous Research*, 22:491-496.
- HAY, O.P. 1903. On certain genera and species of North American Cretaceous actinopteroan fishes. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 19(1):1-95.
- KOCIS, L. 2007. Central Paratethyan shark fauna (Ipolytarnóc, Hungary). *Geologica Carpathica*, 58(1):27-40.
- KRIWET, J. 2003. Lancefish teeth (Neoteleostei, Alepisauroidae) from the Early Cretaceous of Alcañete, NE Spain. *Lethaia*, 36:323-331.
- LEANZA, H.; APESTEGUÍA, S.; NOVAS, F.E. & DE LA FUENTE, M.S. 2004. Cretaceous terrestrial beds from the Neuquén Basin (Argentina) and their tetrapod assemblages. *Cretaceous Research*, 25:61-87.
- LONG, D.J. 1991. Fossil cutlassfish (perciformes: trichiuridae) teeth from the la meseta formation (eocene), seymour island, antarctic peninsula. *PaleoBios*, 13(51):3-6.
- LÓPEZ-ARBARELLO, A.; ARRATIA, A.G. & TUNIK, M.A. 2003. *Saldenioichthys remotus* gen. et sp. nov. (Teleostei, Perciformes) and other acanthomorph remains from the Maastrichtian Saldeño Formation (Mendoza, Argentina). *Mitteilung aus dem Museum für Naturkunde Berlin, Geowissenschaftliche Reihe*, 6:161-172.
- LÓPEZ-ARBARELLO, A. 2004. The record of Mesozoic fishes from Gondwana (excluding India and Madagascar). In: Arratia, G. & Tintori, A. (Eds.), *Mesozoic Fishes 3, Systematics, Palaeoenvironments and Biodiversity*, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 597-624.
- OLIVEIRA, P.E. & SILVA SANTOS, R. 1950. Fósseis Cretáceos da Ilha da Itamacá. Rio de Janeiro. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 22(1):107-112.
- POWELL, J.E. 1979. Sobre una asociación de dinosaurios y otras evidencias del Cretácico superior de la región de La Candelaria, prov. de Salta, Argentina. *Ameghiniana*, 16(1-2):191-204.
- PURDY, R.; SCHNEIDER, V.; APPELGATE, S.; McLELLAN, J.; MEYER, R. & SLAUGHTER, R. 2001. The Neogene Sharks, Rays, and Bony Fishes from Lee Creek Mine, Aurora, North Carolina. In: Ray, C.E. & Bohaska, D.J. (Eds.), *Geology and Paleontology of the Lee Creek Mine, North Carolina, III*. Washington D.C., Smithsonian Institution Press, Smithsonian Contributions to Paleobiology, nº 90, p. 71-202.
- RANA, R.S.; KUMAR, K.; SINGH, H. & ROSE, K.D. 2005. Lower vertebrates from the Late Palaeocene-Earliest Eocene Akli

- Formation, Giral Lignite Mine, Barmer District, western India. *Current Science*, 89(9):1606-1613.
- REBOUÇAS, J.C. & SILVA SANTOS, R. 1956. Fauna ictiológica do fosfato de Pernambuco. *Divisão de Geologia e Mineralogia, Boletim*, 162:1-36.
- RICHTER, M.A. & WARD, D.J. 1990. Fish remains from the Santa Marta Formation (Late Cretaceous) of James Ross Island, Antarctica. *Antarctic Science*, 2:67-76.
- SCHAEFFER, B. 1963. Cretaceous fishes from Bolivia, with comments on Pristid evolution. *American Museum Novitates*, 2159:1-20.
- SCHWIMMER, D.R.; STEWART, J.D. & WILLIAMS, G.D. 1997. Scavenging by sharks of the genus *Squalicorax* in the Late Cretaceous of North America. *Palaios*, 12:71-83.
- SHIMADA, K., 2007. Skeletal and dental anatomy of the lamniform shark *Cretalamna appendiculata*, from the Upper Cretaceous Niobrara Chalk of Kansas. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27:584-602.
- SHIMADA, K. & CICIMURRI, D.J. 2005. Skeletal anatomy of the Late Cretaceous shark, *Squalicorax* (Neoselachii: Anacoracidae). *Palaontologische Zeitschrift*, 79:241-261.
- SHIMADA, K.; CUMBAA, S.L. & VAN ROOYEN, D. 2006. Caudal fin skeleton of the Late Cretaceous shark, *Cretoxyrhina mantelli* (Lamniformes: Cretoxyrhinidae) from the Niobrara Chalk of Kansas. *Bulletin of the New Mexico Museum of Natural History*, 35:185-192.
- SHIMADA, K & BRERETON, D. 2007. The Late Cretaceous Lamniform shark, *Serratolamna serrata* (AGASSIZ), from the Mooreville Chalk of Alabama. *Paludicola*, 6(3):105-110.
- SILVA, M.C. 2007. *Os Vertebrados da Bacia da Paraíba (Cretáceo Superior-Paleoceno), Nordeste do Brasil*. (Dissertação de Mestrado em Geociências). Universidade Federal de Pernambuco.
- SILVA, H.M.A. & GALLO, V. 2007. Parsimony Analysis of Endemicity of enchodontoid fishes from the Cenomanian. *Carnets de Géologie, Letter*:1-8.
- SILVA SANTOS, R. & SALGADO M.S. 1969. *Enchodus longipectoralis* (Schaffer) um Teleostei do Cretáceo de Sergipe. Rio de Janeiro. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 41(3):381-392.
- SUÁREZ, M.E. & CAPPETTA, H. 2004. Sclerorhynchid teeth (Neoselachii, Sclerorhynchidae) from the Late Cretaceous of the Quiriquina Formation, central Chile. *Revista Geológica de Chile*, 31(1):89-103.
- UNDERWOOD, C.J. & MITCHELL, S. 2000. *Serratolamna serrata* (Agassiz) (Pisces, Neoselachii) from the Maastrichtian (Late Cretaceous) of Jamaica. *West Indian Journal of Earth Sciences*, 34:25-30.
- VULLO, R. 2005. Selachians from the type Campanian area (Late Cretaceous), Charentes, western France. *Cretaceous Research*, 26:609-632.
- WILLIAMSON, T.E.; KIRKLAND, J.I. & LUCAS, S.G. 1993. Selachians from the Greenhorn cyclothem ("Middle" Cretaceous; Cenomanian-Turonian), Black Mesa, Arizona, and the paleogeographic distribution of Late Cretaceous selachians. *Journal of Paleontology*, 67(3):447-474.
- WOODWARD, A.S. 1907. Notes on some Upper Cretaceous fish-remains from the provinces of Sergipe and Pernambuco, Brazil. *Geological Magazine*, 4(515):193-197.

Recebido em: 05.10.2009

Aceito em: 17.05.2010

Publicado em: 30.06.2010