

# VERTEBRADOS FÓSILES MARINOS DEL PARQUE COSTERO DEL SUR

Federico L. Agnolín<sup>1-2</sup>, Sergio Bogan<sup>2</sup> y Sergio O. Lucero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. CONICET. <sup>2</sup>Fundación de Historia Natural “Félix de Azara”, Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas, Universidad Maimónides, Hidalgo 775, C1405BDB, Buenos Aires, Argentina. <sup>3</sup>División Mastozoología, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, 1405DJR, Buenos Aires, Argentina. CONICET.

## INTRODUCCIÓN

El paisaje tan característico de la llanura costera que se conserva en el “Parque Costero del Sur” muestra evidentes signos de los fuertes cambios ambientales que le acontecieron en los últimos miles de años. Particularmente, hace unos 6500 años antes del presente (AP) donde el mar Atlántico avanzó sobre el Río de la Plata, transgredió su costa y cubrió con sus aguas gran parte de la llanura, alcanzando más de 6,5 m por sobre los niveles normales (Cavallotto, 2009). Este evento coincidió con un momento de máxima temperatura documentado a escala regional (Cavallotto *et al.*, 2004). A partir de entonces, el mar lentamente descendió hasta los niveles actuales de manera discontinua y en varias etapas. En este proceso transgresivo, se fueron acumulando grandes volúmenes de conchilla que conforman los cordones que se ven a lo largo de la línea sur de la costa rioplatense, y cuyos últimos depósitos parecen haber ocurrido hace unos 2500 años AP (Cavallotto, 2009). Esto habría coincidido con un cambio en las condiciones meteorológicas hacia un clima más seco (Tonni, 1992; Iriondo, 1999).

A pesar del buen registro fósil y los numerosos estudios que existen sobre los invertebrados marinos del Holoceno, particularmente de aquellos procedentes de cordones de conchillas (Aguirre y Fucks, 2004; Aguirre *et al.*, 2011), el inventario de vertebrados marinos del Holoceno bonaerense es aún muy incompleto. Poco se conoce sobre la composición taxonómica y distribución geográfica y estratigráfica de los vertebrados marinos holocenos tan frecuentes en la región.

Ya Florentino Ameghino se lamentaba sobre la falta de estudios de la fauna de vertebrados fósiles que se encuentran en las conchillas del sur de La Plata (Ameghino,

1889): “Estos estratos que empiezan en la orilla del agua del Plata concluyen al pie de la barranca que se encuentra de una o dos leguas tierra adentro, en donde son explotados en grande escala para la extracción de arena y conchilla empleada en la edificación de la nueva ciudad. En las grandes escavaciones hechas con ese objeto, principalmente al pié de la barranca que era la antigua costa, se han encontrado numerosos huesos de mamíferos acuáticos, particularmente ballenas, de las que hay esqueletos casi enteros (*Balaenoptera*), delfines de los generos *Delphinus*, *Pontoporia*, *Orca*, *Tursio*, etc. y huesos de *Otaria*. Desgraciadamente, estos réstos no han sido hasta ahora objeto de un estudio serio, de manera que no sabemos si se trata de especies idénticas a las actuales, lo que es probable o de formas extinguidas”.

Ameghino, en otra parte de su trabajo menciona muchas de las especies de moluscos que se encuentran en las espesas conchillas de La Plata, crustáceos del género *Balanus* y huesos de pescados. Ameghino dice que se trata de especies que viven todavía en las aguas cercanas y algunas no han emigrado grandes distancias.

Algunos años más tarde, Ameghino vuelve a tratar este tema en su Sinopsis Geológico- Paleontológica, donde suma datos sobre corvinas fósiles y descripciones de dos tipos de tiburones *Carcharias pampeanus* y *Carcharias (Aprionodon) platensis*, ambos descubiertos en sedimentos marinos de La Plata (Ameghino, 1898) y que corresponderían a especies aún vivientes (Cione, 1983).

En el caso del Parque Costero del Sur, si bien este tipo de fósiles se encuentran con frecuencia, sólo se cuenta hasta el día de la fecha con la mención de restos pertenecientes al lobo marino de un pelo *Otaria flavescens* (Agnolín et al., 2018). Por el contrario, el registro de vertebrados fósiles del Pleistoceno Inferior-Medio en el área cuenta con descripciones de varias especies de mamíferos y aves del “Ensenadense” (Pomi, 2008; Picasso y Degrange, 2009; Agnolín et al., 2020).

La finalidad de la presente contribución es la de dar a conocer abundantes materiales de vertebrados fósiles marinos recogidos en el Parque Costero del Sur, principalmente a orillas del Río de la Plata en diversas recorridas realizadas por los autores de la presente nota.

## ACERCA DE CONJUNTO FOSILÍFERO

El material que se describe en este trabajo fue hallado en Punta del Indio, localidad situada a unos 155 km de la ciudad de Buenos Aires y a unos 90 km de la ciudad de La Plata, dentro de la provincia de Buenos Aires, República Argentina. La zona de muestreo está comprendida dentro del Parque Costero del Sur, un área protegida de unas 23.500 ha. a la cual la UNESCO le ha otorgado en 1984 el status internacional de Reserva de la Biosfera.

Los diversos materiales que son objeto de estudio fueron hallados rodados en la playa, fuera de contexto estratigráfico preciso, y provienen mayormente de la Playa Las Ruinas (Figura 1).

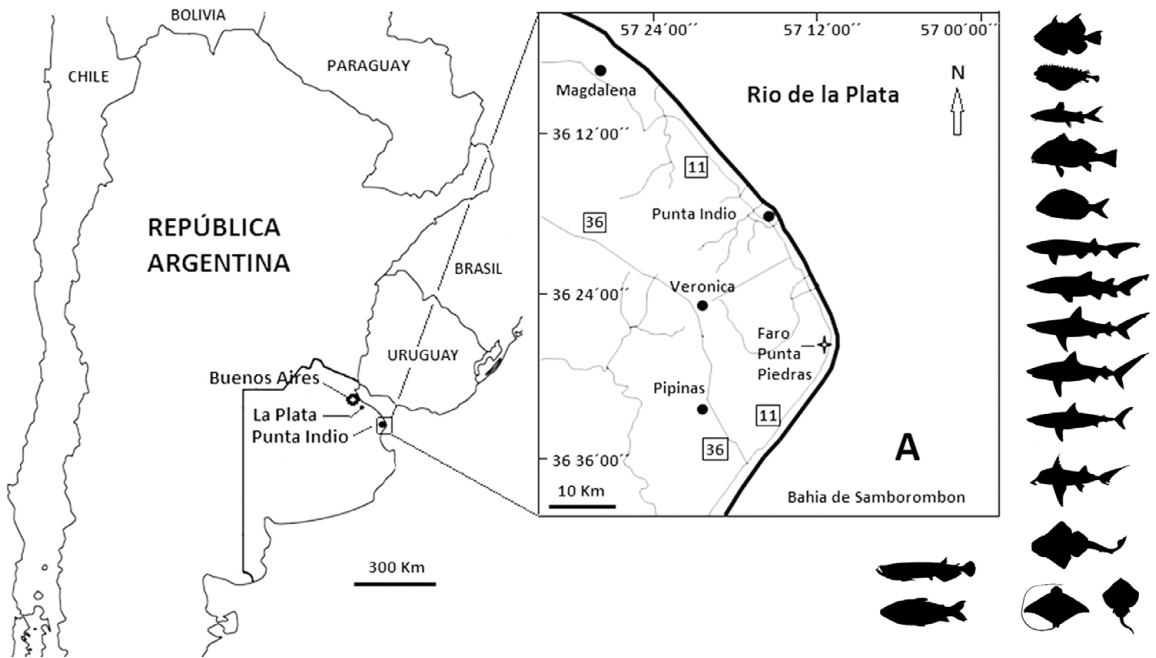


Figura 1. Mapa de la región, indicando las zonas de muestreo mencionadas en el texto (modificado de Agnolín et al., 2020). Se indican las siluetas de los diferentes peces fósiles colectados en la localidad. Peces marinos en la columna derecha, dulceacuícolas en la izquierda.

Como fuera indicado anteriormente (Agnolin *et al.*, este volumen), los depósitos sedimentarios a lo largo de la costa del Río de la Plata desde Punta del Indio a Punta Piedras se encuentran representados mayormente por dos unidades estratigráficas. Por un lado, el Pleistoceno, representado por estratos correspondientes a la Formación Ensenada y que conforman la plataforma de abrasión del río. Sobre estos sedimentos subyacen directamente, separados por una discontinuidad neta y erosiva, sedimentos del Holoceno. Estos, a la altura de Playa Punta Blanca (Partido de Magdalena), se encuentran representados por acumulaciones de conchilla, conocidas como “cordones conchiles”, pertenecientes a la Formación Las Escobas (equivalente al “Querandinense”; Cavallotto, 2009). Estos depósitos de génesis marina y formados a partir de la regresión del mar “Querandinense” ocurrida entre los 6000 y 2500 años AP, conforman muy probablemente los niveles que aportan los fósiles aquí descriptos. En el lugar donde se recolectaron estos fósiles también es frecuente encontrar coquinas de Formación Las Escobas, dispersas por la playa, lo que es una prueba indirecta de los posibles sedimentos que portaron la mayoría de los restos aquí tratados.

Al igual que lo señalado previamente, los fósiles colectados en la playa rioplatense no forman un conjunto “homogéneo” desde el punto de vista tafonómico (es decir los procesos físicos, químicos y biológicos que actúan en la formación de un fósil, desde la muerte del organismo). En particular, el grado de mineralización y el color varían nota-

blemente. En este sentido, es posible encontrar rodados en las costas restos de animales introducidos por la conquista española (es decir con apenas 500 años de antigüedad), con un grado de mineralización comparable a restos fósiles de fauna extinta. De hecho, es frecuente que debido a la acción del agua, elementos óseos relativamente recientes luzcan de color negruzco o pardo oscuro, confundándose con restos fósiles más antiguos. En este sentido, restos que fueron considerados por Frenguelli como huesos fósiles y colectados por una draga en el Río Paraná fueron luego reinterpretados por Fidalgo *et al.* (1971) como pertenecientes a vacas actuales. Estos autores indican que el grado de mineralización no da certeza de gran antigüedad. Es bien sabido que el grado de mineralización y el color oscuro de los huesos se incrementa en los materiales sumergidos en agua (Turner *et al.*, 2018), y en ocasiones el efecto que las aguas producen (en particular costas marinas y Río de la Plata) sobre huesos de animales domésticos resulta, en ocasiones, que estos no difieran macroscópicamente de restos de probada antigüedad.

Esto se debe a que los huesos encontrados en ríos, debido a las sales en disolución, se mineralizan en un tiempo relativamente corto. En el caso del Río de la Plata (así como en el ambiente marino) tanto el manganeso como el hierro se encuentran en solución y ocasionalmente pueden precipitar, en especial ante reacción con materia orgánica (Turner *et al.*, 2018). Es más, el manganeso se presenta en altas concentraciones en agua marina cuando el aporte terrígeno es alto (Gioncada *et al.*, 2018). Esto último ocurre de manera remarcable a lo largo de la costa bonaerense tanto ribereña como marítima. En realidad lo que afectaría el color y grado de mineralización podría ser el tiempo de exposición a las aguas ribereñas o marinas más que la edad misma de restos óseos. Esto se debe a que una capa de hierro y manganeso ha revestido el hueso. Estudios llevados adelante en las playas de Brasil, muestran que los huesos con alta concentración de hierro son rojizos (Lopes y Ferigolo, 2015), mientras aquellos con menor concentración de hierro son negruzcos. Cuando esos huesos oscuros se parten, el interior es amarillento o blancuzco, evidenciando que los minerales no han alcanzado su interior, ya sea debido al grado de saturación de los poros del tejido óseo o el tiempo que los huesos lleven sumergidos (ver Lopes y Ferigolo, 2015). En este sentido, los huesos que han permanecido sumergidos en agua marina o rioplatense más tiempo son negruzcos o rojizos y de gran dureza, a diferencia de fósiles amarillentos o blancuzcos que se encuentran en terrenos que han permanecido relativamente secos (Lopes *et al.*, 2008).

Estas aclaraciones nos parecen oportunas para dar cuenta de las particularidades tan singulares que presenta el registro fósil de las orillas rioplatenses del Parque Costero del Sur y al hecho de que es muy probable que algunos de los elementos que aquí presentamos podrían tener mayor (de edad Pleistocena) o menor antigüedad. Sin embargo, luego de muchos años de estudiar el sitio, tenemos indicios que sugieren que la mayoría de los elementos encontrados en Punta Indio se vinculan principalmente con la transgresión marina de mediados del Holoceno.

Los materiales fueron recolectados manualmente en la línea de costa, y en algunos sectores con mayor concentración de materiales, se procedió al tamizado *in situ* de las arenas, obteniendo de esta forma algunos materiales fósiles de taxones más pequeños, como dientes de Rajiformes (Figura 2).



*Figura 2. Materiales colectados en una sola visita a las playas de Punta del Indio. Se observan diferentes tipos de preservación y una mezcla de vertebrados marinos y terrestres. Se destacan abundantes dientes de tiburones y de corvina negra, así como placas de armadillos y espinas de bagres.*

## CONDRICTIOS

Los peces cartilaginosos poseen un esqueleto poco osificado, los restos fósiles más comunes de condriictios en la mayor parte de los yacimientos del mundo, son los dientes (Figura 3). Estos elementos suelen ser muy comunes en los sitios paleontológicos, pues se componen de diferentes tejidos muy compactos y mineralizados lo que los hace muy resistentes y propicios para su conservación.



Figura 3. Restos fósiles selectos de peces condriictios. A, *Myliobatis* sp. (*Myliobatidae*), diente en vistas oclusal y radicular; B-C, dientes de *Notorynchus cepedianus* (*Hexanchidae*); E-F, *Callorhynchus callorhynchus* (*Callorhynchidae*), E, tritor palatino y F, tritor mandibular; G, *Galeocerdo* sp. (*Carcharhinidae*), diente lateral; H, *Atlantoraja* sp. (*Rajidae*), diente; I, *Carcharhinus leucas* (*Carcharhinidae*), diente lateral; J-M, *Carcharhinus brachyurus* (*Carcharhinidae*), dientes laterales; N, *Carcharhinus* sp. (*Carcharhinidae*), diente inferior; Ñ, R, S, *Carcharias taurus* dientes Ñ, anterior y R-S, laterales; O, *Squatina* sp. (*Squatinae*) diente en vistas oclusal y labial; P-Q, *Carcharodon carcharias* (*Lamnidae*) dientes en vista lingual. Escala 1 cm.

En Punta del Indio logramos recuperar más de un centenar de dientes de peces cartilaginosos. Entre las formas dominantes que se encuentran podemos destacar a los dientes delgados, largos y con el borde liso, que además suelen presentar una cúspide lateral pequeña a cada lado de la cúspide principal, estos dientes son característicos de los tiburones toro o escalandrún (*Carcharias taurus*).

Otro de los tipos abundantes son los dientes triangulares con cúspides anchas a estrecha, más o menos erectas y sin cúspides laterales. Estos suelen presentar los filos con conspicuas aserraduras y algunos pueden ser curvados en forma de gancho. Este tipo de dientes pueden referirse a los Tiburones Bacota del género *Carcharhinus*. Debido a que existe una gran superposición morfológica y variación individual de los dientes de *Carcharhinus*, a veces es difícil identificar dientes aislados. Esto es particularmente complejo para los dientes inferiores, ya que la superposición de características entre las especies del género es mucho más marcada. Pese a estas circunstancias, hay algunos rasgos de los dientes superiores que nos permiten referir la mayoría de los dientes hallados en Punta del Indio a la especie *C. brachyurus*. Sin embargo, un conjunto menor de dientes notablemente más grandes y menos curvos son totalmente compatibles con la morfología descrita para *Carcharhinus leucas*. Sobre la base de estas diferencias es posible afirmar que por lo menos estas dos especies de *Carcharhinus* están presentes en el registro fósil del sitio.

Otro tipo de diente que presenta una morfología muy particular lo constituyen los del gran tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*). Son los dientes más grandes que encontramos en el sitio, presentan un contorno triangular, ancho y son de filos fuertemente aserrados. Los dientes superiores son más anchos y grandes que los inferiores. Hasta el momento se han recuperado sólo tres dientes referibles a esta especie.

Entre todos los restos de peces encontramos un único diente fragmentario referible al tiburón tigre (*Galeocerdo* sp.), se trata de un fragmento bastante erosionado pero que presenta cúspide triangular dirigida distalmente y donde puede verse parte de un talón distal prominente. Los filos están aserrados, salvo el borde interno de la cúspide. Los rasgos preservados en el espécimen son compatibles con la especie actual *Galeocerdo cuvier*.

También se recogieron varios fragmentos de dientes multicuspidados, con coronas de borde reclinado hacia el extremo comisural. Si bien los restos son fragmentarios es evidente que se trata de dientes anchos y bastante comprimidos. Su morfología se corresponde con la de los tiburones de la familia Hexanchidae. Dentro de esta familia algunos fragmentos de dientes laterales inferiores conservan algunos de los dentículos del borde mesial, los que son grandes y claramente recurvados, un rasgo típico del gatopardo o tiburón moteado (*Notorynchus cepedianus*).

Las placas dentales del chucho (de la familia Myliobatidae) son otro de los fósiles abundantes en el sitio. Estos peces tienen placas dentales que se conforman por diferentes dientes que se disponen en forma de mosaico. Se encontraron numerosas piezas

dentales sueltas, las más comunes son las centrales, de gran tamaño y longitud y de contorno hexagonal. Las piezas laterales son mucho más pequeñas y menos anchas. Si bien dentro de los Myliobatiformes existen varios géneros con dientes compatibles a los que aquí encontramos, nosotros creemos que es factible que los fósiles correspondan a una, o más de una de las especies del género *Myliobatis*.

Dentro del conjunto se recuperaron un par de dientes de rayas de la familia Rajidae, compatibles con los del actual género *Atlantoraja*. Se trata de dientes con la corona alta, cónica y reclinada lingualmente. Presentan la base subcircular, formando un amplio reborde o cornisa. La corona cuenta con filos laterales que hacia la base forman un reborde anguloso. La raíz es baja, constituida por dos lóbulos radiculares que se juntan en el extremo lingual.

Recuperamos un diente de pez ángel (*Squatina* sp.), característico por su corona corta curvada en dirección lingual. Los bordes cortantes son ligeramente cóncavos y completamente lisos alcanzando la base de la corona. Presenta una protuberancia lingual muy amplia. La raíz es amplia, baja y perpendicular a la corona con un borde basal de forma triangular.

Asimismo, se han encontrado varias placas triturantes de quimera, pez gallo o pez elefante (*Callorhynchus callorynchus*). Exhiben la conformación diagnóstica de *Callorhynchus* donde se destaca una forma subtriangular con un triturador grande en la región central y que presenta dos prolongaciones posteriores que se desarrollan hacia el margen labial y de las cuales la sinfisiaria es la más larga. Por su parte el mandibular presenta un único tritor de contorno semicircular.

## TELEÓSTEOS

Dentro de este grupo de peces, los restos fósiles más frecuentes a lo largo de la costa de Punta de Indio son los dientes masticadores del tercer arco branquial de la corvina negra (*Pogonias courbina*). Estos dientes son cuadrangulares a subcirculares y están recubiertos por una densa capa de dentina. Además de estos elementos se han colectado grandes vértebras, pterigióforos engrosados y algunos radios espinosos hiperosificados (véase Bogan *et al.*, 2012; Azpelicueta *et al.*, 2019; Figura 4). Justamente la morfología y el grado de hiperosificación de estos elementos, permiten referirlos a la especie *Pogonias courbina* y se distinguen de la especie cercana *P. cromis* que no presenta espinas dorsales ni pterigióforos engrosados (Azpelicueta *et al.*, 2019). *Pogonias courbina* es una especie hoy en día frecuente en la zona, que vive mayormente en ambientes costeros y que no penetra demasiado en el Río de la Plata. Es omnívora y tolerante a un amplio rango de salinidad.



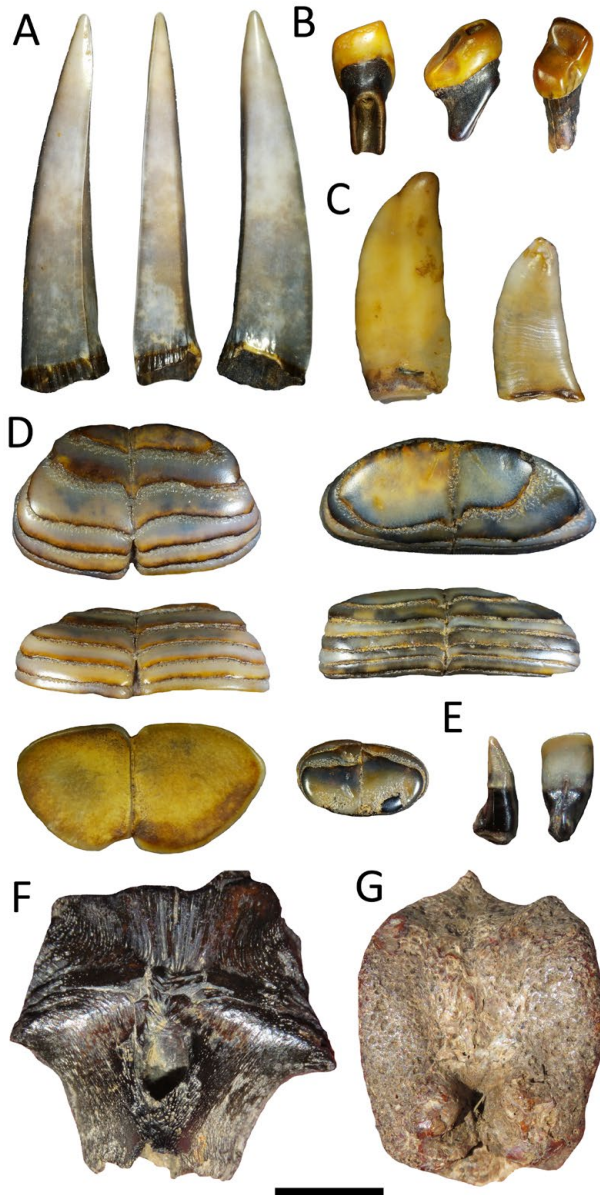


Figura 4. Restos fósiles selectos de peces teleósteos. A, *Raphiodon vulpinus* (*Characidae*), diente inferior canini-formes en varias vistas; B, *Megaleporinus* sp. (*Leporinidae*), diente incisiviforme en varias vistas; C, *Balistes* sp. (*Balistidae*), dientes anteriores vistos de lado; D, placas dentarias de *Chilomycterus* sp. (*Diodontidae*) en vistas oclusal, radicular y de lado; E, *Diplodus* sp. (*Sparidae*), diente en vistas distal y de lado; F, basioccipital de *Genidens* sp. (*Ariidae*), nótese la apertura del canal aórtico; y G, espina hiperosificada de *Pogonias courbina*. Escala 1 cm.

En el caso de la familia Diodontidae, la única especie que se distribuye en Uruguay y Argentina es el pez globo (*Chilomycterus spinosus*), el cual solo de manera ocasional alcanza la provincia de Buenos Aires hasta su extremo sur. Se trata de un linaje de peces que se caracterizan por presentar picos fuertes y robustos, con dientes triturantes, aptos para romper moluscos, equinodermos y crustáceos. Son habitantes casi exclusivos de arrecifes de coral y playas rocosas cercanas. En Punta del Indio se han encontrado típicas baterías dentarias pertenecientes a *Chilomycterus*, que se caracterizan por su masividad, su tamaño relativamente pequeño, y con menos de 25 láminas dentarias apiladas, lo que resulta en placas relativamente bajas (Aguilera *et al.*, 2017). Los materiales fósiles encontrados son indistinguibles de la especie viviente *C. spinosus*, y curiosamente, son bastante frecuentes en la asociación fósil de Punta del Indio. Este constituye el primer registro fósil para la familia en Argentina.

Otra especie procedente de la localidad de Punta del Indio es el pez ballesta (*Balistes* sp.) De esta forma se recolectaron varios dientes acuminados, característicos por su raíz abierta y la disposición irregular del esmalte con anillos concéntricos de crecimiento (Viñola López *et al.*, 2019). Esta familia de peces es mayormente durófaga y utilizan sus dientes para partir los exoesqueletos de los invertebrados que forman parte de su alimentación, fundamentalmente equinodermos, corales, moluscos y ocasionalmente peces. Si bien su mayor diversidad y su hallazgo frecuente se restringe a aguas poco profundas y cálidas con arrecifes de corales, algunas especies del género *Balistes* se distribuyen en el Atlántico, y particularmente, *B. capriscus*, es la que alcanza su distribución más austral en Argentina (Menni *et al.*, 1984).

También se recuperaron algunos dientes de tipo incisivos de Sparidae, la morfología de los dientes con un filo biselado es indistinguible del sargo (*Diplodus* sp.).

Dentro de los Siluriformes recuperamos varios fragmentos craneanos de bagre de mar (*Genidens* sp.) que se caracterizan por ser elementos gruesos, resistentes y con ornamentación granular. Los restos recuperados no preservan características diagnósticas que permitan afinar la determinación más allá del nivel genérico.

Al igual de lo que ocurre hoy en día en Punta del Indio, en el conjunto de piezas encontradas existen restos de peces de agua dulce. Entre este conjunto encontramos varios fragmentos fosilizados de espinas de siluriformes, todas muy fragmentarias como para poder determinar a qué especies pertenecen, pero claramente no pertenecen a bagres marinos. También encontramos los característicos dientes caniniformes del chafalote (*Raphiodon vulpinus*), y dientes incisiviformes de bogas (*Megaleporinus* sp.).

## CETÁCEOS

Los cetáceos están representados por elementos sueltos del oído, incluyendo perióticos y bullas timpánicas. Se han reconocido unas tres especies (Figura 5). La más pequeña, el delfín del Plata o franciscana (*Pontoporia blainvillei*) se encuentra bien representada por varios perióticos y bullas timpánicas. La especie cuenta con diversos registros fósiles en depósitos del Holoceno a lo largo de la costa bonaerense (Ame-

ghino, 1889; Góndar, 1966; Cozzuol, 1996). Hoy en día es frecuente en la zona de estudio, y se distribuye a lo largo de la costa del sur de Brasil, Uruguay y Argentina al norte de la provincia de Río Negro (Bastida y Rodríguez, 2003).

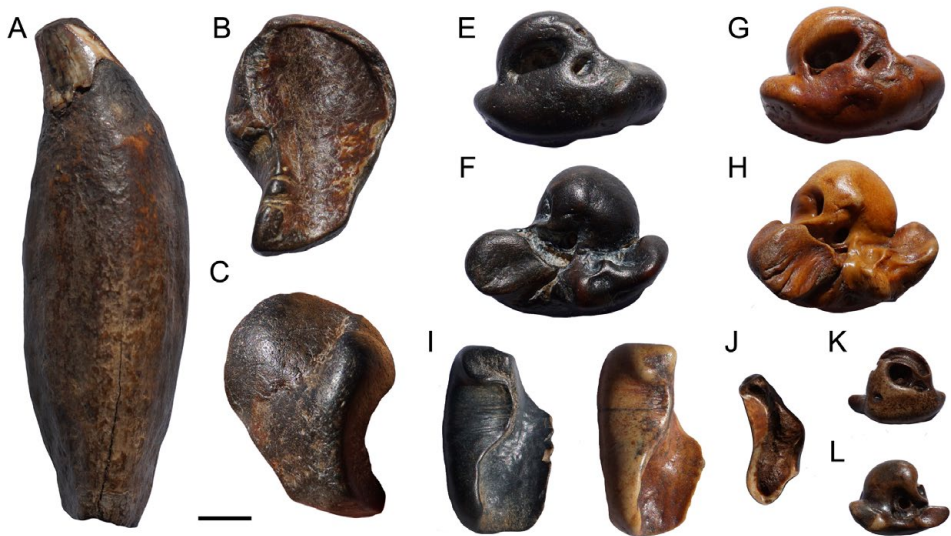


Figura 5. Restos de mamíferos marinos. A, canino inferior de *Otaria flavescens* (Otariidae); B-C, bulla timpánica izquierda incompleta de cf. *Pseudorca* sp. (Delphinidae) en vistas B, dorsal; C, ventral; E-I, *Tursiops gephyreus* (Delphinidae); E-F, periótico izquierdo en vistas E, dorsal; F, ventral; G-H, periótico izquierdo en vistas G, dorsal; H, ventral; I, dos bullas timpánicas izquierdas en vista dorsal; J-L, *Pontoporia blainvillei* (Platanistidae); J, bulla timpánica izquierda incompleta en vista dorsal; K-L, periótico izquierdo en vistas K, dorsal; y L, ventral. Escala: 1 cm.

En frecuencia de hallazgos lo sigue el delfín nariz de botella (*Tursiops gephyreus*), conocido localmente con el nombre de tonina. Esta especie cuenta con registros previos para el Holoceno de la provincia de Buenos Aires (Ameghino, 1889). En Punta del Indio han sido recolectadas varias bullas timpánicas y perióticos asignables a esta especie. Vale la pena remarcar que han sido recuperados varios huesos complejos, compuestos por el etmoides, vómer, nasal y esfenetmoides (Figura 6). Estos se caracterizan por su contorno subcuadrangular, y el septo medio relativamente bajo, robusto, y engrosado hacia su margen dorsal. Hoy en día es una especie muy frecuente en el litoral argentino (Bastida y Rodríguez, 2003).

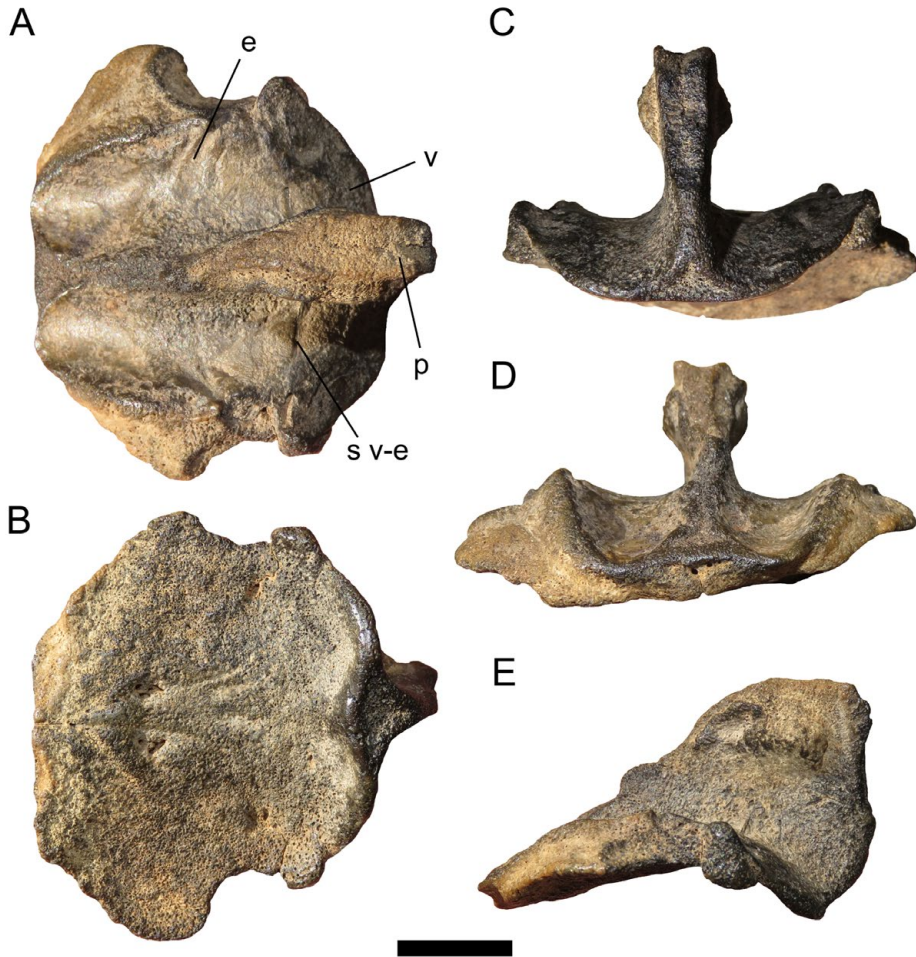


Figura 6. *Tursiops geophysus* (Delphinidae), elemento óseo complejo intracraneano. Referencias. e, ethmoides; p, septo nasal; s v-e, sutura vómer-ethmoides; v, vómer. Escala: 1 cm.

Una bulla timpánica incompleta referible al grupo de los delfines de gran tamaño conocidos como globicefalinos es indistinguible de la falsa orca viviente *Pseudorca crassidens*, frecuente en las costas argentinas. Sin embargo, la naturaleza incompleta del ejemplar impide una asignación precisa.

## PINNÍPEDOS

El único hallazgo referible a este grupo es un canino inferior izquierdo perteneciente a la especie viviente *Otaria flavescens*, conocida como lobo marino de un pelo (Fi-

gura 5). Una forma supuestamente extinta, *Eumetopias jubata oliviensis* descrita por Rusconi en 1931, basada en un húmero rodado encontrado en la playa procedente de Olivos, fue sinonimizada luego con *O. flavescens* (Cozzuol, 1996). Esta especie cuenta con registros fósiles previos para el Holoceno de la provincia de Buenos Aires (Ameghino, 1889; Agnolín *et al.*, 2018). Anteriormente, para el Holoceno de Punta Piedras, Agnolín *et al.* (2018) registró la presencia del lobo marino de dos pelos (*Arctocephalus australis*). Ambas especies poseen abundantes registros fósiles y modernos en la provincia de Buenos Aires (Bastida y Rodríguez, 2003; véase Pereyra y Magnussen, 2021).

## PALABRAS FINALES

Aquí damos a conocer por primera vez una serie de fósiles con los que esperamos visibilizar una problemática poco tratada: la de los vertebrados marinos cuaternarios. Como indicamos anteriormente, la falta de contexto estratigráfico, no permite hacer inferencias paleoambientales o paleobiogeográficas precisas, sin embargo nos parece importante dar a conocer estos conjuntos. Muchas veces, los restos fósiles de depósitos secundarios o removidos de sus contextos originales son desestimados, sin embargo, su estudio puede aportar datos novedosos, visibilizando problemáticas que a futuro podrían contrastarse con nuevos conjuntos fósiles.

Hay varios puntos remarcables de la fauna aquí descrita. Por ejemplo, todas las especies de peces registradas así como los cetáceos y pinnípedos, se asocian morfológicamente a formas aún vivientes. Este dato no es menor, y es acorde al contexto geológico de la región, pues las especies identificadas son formas vinculadas al cuaternario y no hay indicios de especies más antiguas.

La asociación de condriictios es muy semejante a la que puede encontrarse a lo largo de la región biogeográfica conocida como Provincia Argentina, que abarca el sur de Brasil, Uruguay y el mar argentino hasta aproximadamente la Península Valdés, en la provincia de Chubut. Por ejemplo, las especies del género *Carcharhinus* encontradas en Punta del Indio no son componentes usuales en las aguas templado-frías de la Provincia Magellánica, y sus registros más australes alcanzan la zona de Puerto Madryn, en la provincia de Chubut (Tonni y Cione, 1984).

Por otro lado, la presencia de *Carcharodon carcharias* en la asociación de Punta del Indio concuerda con su abundante registro fósil en el Holoceno de la provincia de Buenos Aires (Cione y Barla, 2008). Esto ocurre en claro contraste con su escasez actual, donde la especie ha sido registrada en unas pocas ocasiones en las costas del Atlántico Sudoccidental (Siccardi *et al.*, 1981; Gadig y Rosa, 1996; Soto *et al.*, 1998).

Vale la pena resaltar que el conjunto reportado es coincidente con asociaciones de vertebrados previamente descritas para el Holoceno marino de la provincia de Buenos Aires. Tonni y Cione (1984) describieron para la Formación Las Escobas en las cercanías de la ciudad de Ensenada una asociación compuesta por cf. *Carcharhinus*, *Galeorhinus*, cf. *Myliobatis*, *Pogonia courbina*, cf. *Leporinus* y *Eubalaena australis*, mientras que para los alrededores de Bahía Blanca, Farinati y Camacho (1984) y Farinati (1985) han regis-

trado *Odontaspis taurus*, Hexanchidae, Balaenopteridae y diversos peces marinos de las familias Engraulidae, Batrachoididae, Ophidiidae, Sparidae y Sciaenidae.

La asociación faunística aquí descrita se restringe a especies neríticas, cercanas a la costa y usualmente de aguas poco profundas, batimétricamente circunscriptas a la zona litoral, mientras que no fueron recuperados taxones exclusivos de aguas profundas. Como fuera indicado por Tonni y Cione (1984) *Myliobatis*, *Pogonias courbina* (citado como *P. cromis*) y *Carcharhinus* son componentes frecuentes en aguas estuariales, tal como ocurre hoy en día en el estuario del Río de la Plata. En este mismo sentido nosotros agregamos otras especies a esta lista que también comparten estas características ambientales (*Genidens*, *Notorynchus*, *Carcharias*, etc). En conclusión casi todas las especies de peces son típicas de ambientes marinos, con cierta tolerancia a niveles bajos de salinidad. Además la presencia de algunas especies dulceacuícolas (*Megaleporinus* y *Raphiodon*), da cuenta de cierta mezcla de aguas, esto posiblemente indique que la asociación se corresponda a aguas en parte mixohalinas en un sentido similar a lo planteado por Tonni y Cione (1984).

Al igual de lo que ocurre con otras asociaciones registradas, el conjunto reportado en el Parque Costero del Sur, incluye especies que aún existen en la Provincia Argentina (López, 1964). En este sentido, si bien el rango térmico de las formas registradas es amplio, todas las especies se distribuyen geográficamente entre el sur de Brasil y la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, si bien no se encuentran por fuera de su distribución, la presencia de *Carcharodon carcharias*, *Galeocerdo* sp., *Carcharhinus leucas*, y especies de las familias Balistidae y Diodontidae (esta última, de relativa frecuencia) son rasgos compartidos con ictiofaunas de aguas templado-cálidas, como las que ocurren al sur del Brasil. Todas estas especies aparecen de manera ocasional en aguas argentinas. Esto es congruente con el registro de invertebrados fósiles recogidos en los cordones conchiles de la Formación Las Escobas, que son indicadores de una mayor temperatura de las aguas a nivel regional (Aguirre, 1993; Aguirre *et al.*, 2011).

## LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS

Chondrichthyes Huxley, 1880  
Myliobatidae Bonaparte, 1838  
Chucho *Myliobatis* sp.

Rajidae Bonaparte, 1831  
Raya *Atlantoraja* sp.

Squatinae Blainville, 1816  
Pez ángel *Squatina* sp.

Hexanchidae Gray, 1851  
Gatopardo *Notorynchus cepedianus* (Poey, 1861)

Odontaspidae Müller y Henle, 1839

Escalandrún *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810

Lamnidae Berg, 1854

Tiburón blanco *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758)

Carcharhinidae Jordan y Evermann, 1896

Tiburón tigre *Galeocerdo* sp.

Tiburón bacota *Carcharhinus leucas* (Müller y Henle, 1839)

Tiburón bacota *Carcharhinus brachyurus* (Günther, 1870)

Callorhynchidae Garman, 1901

Pez gallo *Callorhynchus callorhynchus* (Linnaeus, 1758)

Teleostei Müller, 1846

Siluriformes Grande, 1987

Siluriformes indet.

Ariidae Bleeker, 1862

Bagre marino *Genidens* sp.

Characiformes

Cynodontidae Eigenmann, 1907

Chafolote *Raphiodon vulpinus* Spix y Agassiz, 1829

Anostomidae Günther, 1864

Boga *Megaleporinus* sp.

Sciaenidae Owen, 1846

Corvina negra *Pogonias courbina* Lacépède, 1801

Sparidae Rafinesque, 1818

Sargo *Diplodus* sp.

Balistidae Risso, 1810

Pez ballesta *Balistes* sp.

Diodontidae Bonaparte, 1835

Pez globo *Chilomycterus* sp.

Mammalia Linnaeus, 1758

Cetacea Brisson, 1762

Pontoporiidae Gill, 1871

Franciscana *Pontoporia blainvillei* (Gervais y D'Orbigny, 1844)

Delphinidae Gray, 1821

Delfín nariz de botella *Tursiops geophysus* Lahille, 1908

Globicephalinae Le Duc, 1997

cf. *Pseudorca* sp.

Carnivora Bowdich, 1821

Otariidae Gray, 1825

Lobo marino de un pelo *Otaria flavescens* Shaw, 1800

Lobo marino de dos pelos *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783)

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a A. Moreno, J. Pazos, J. D'Angelo, H. Padula, G. Gentil, J. García Marsá, G. Lio, G. Muñoz, S. Rozadilla, M. Motta, M. Aranciaga-Rolando, G. Álvarez Herrera, F. Brissón Egli, N. Olesnik, J. Bogan, C. Thompson, E. Guerrero y P. Carrión quienes participaron de las colectas del material aquí reportado. M. Bruyere brindó parte del material fósil aquí descripto. FLA agradece a su familia R. Agnolín, L. Bello y A. Agnolín por la compañía durante las primeras visitas a la zona. También queremos agradecer a A. Giacchino (Fundación Azara Universidad Maimónides). Agradecemos al editor J. Athor por invitarnos a participar del presente volumen.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agnolin, F., S. Lucero & H. Padula. 2018. Un lobo marino del Holoceno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Sobre la validez de *Arctocephalus holmbergi* Ameghino, 1898 (Mammalia, Pinnipedia). *Urbania*, 7: 69-76.
- Agnolín, F. L., N. R. Chimento & M. R. Bruyere. 2020. Presencia de Protheroitheriidae (Mammalia, Litopterna) en el Pleistoceno de las Pampas Bonaerenses. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 23(4), 270-278.
- Aguilera, O., G. O. A. Silva, R. T. Lopes, A. S. Machado, T. M. Dos Santos, G. Marques, T. Bertucci, T. Aguiar, J. Carrillo-Briceño & F. C. Jaramillo. 2017. Neogene proto-caribbean porcupinefishes (Diodontidae). *PLoS one*, 12(7), e0181670.
- Aguirre, M. L. 1993. Palaeobiogeography of the Holocene molluscan fauna from Northeastern Buenos Aires Province, Argentina: its relation to coastal evolution and sea level changes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 102, 1-26.
- Aguirre, M. L. & E. Fucks. 2004. Moluscos y Paleoambientes del Cuaternario marino en el sur de Entre Ríos y litoral bonaerense. *INSUGEO Miscelánea* 12, 55-70.
- Aguirre, M. L., M. Donato, S. Richiano & E. A. Farinati. 2011. Pleistocene and Holocene interglacial molluscan assemblages from Patagonian and Bonaerensian littoral (Argentina, SW Atlantic): Palaeobiodiversity and palaeobiogeography. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 308(3-4), 277-292.



- Ameghino, F. 1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina: Obra escrita bajo los auspicios de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina para ser presentada á la Exposición Universal de París de 1889 (Vol. 6). PE Coni é hijos.
- Ameghino, F. 1898. Sinopsis geológico-paleontológica, 2° Censo de la República Argentina 1: 115-228, Buenos Aires.
- Azpelicueta, M. D. L. M., S. M. Delpiani, A. L. Cione, C. Oliveira, A. P. Marceniuk & J. M. Díaz de Astarloa. 2019. Morphology and molecular evidence support the validity of *Pogonias courbina* (Lacepède, 1803)(Teleostei: Sciaenidae), with a redescription and neotype designation. *PLoS one*, 14(6), e0216280.
- Bastida, R. & D. Rodríguez. 2003. Mamíferos Marinos de Patagonia y Antártida. 1ra. Ed. Buenos Aires. *Vázquez Maziini Editores*.
- Bogan, S., F. L. Agnolin, C. Oliva & V. Campmourteres. 2012. Nuevas consideraciones sobre una asociación ictiofaunística del Pleistoceno Tardío del Río Quequén Salado, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Studia Geologica Salmanticensia*, 48(2), 89-127.
- Cavallotto, J. L. 2009. Caracterización e historia evolutiva del sustrato sobre el que se desarrollan los talares del nordeste bonaerense. En: Athor, J. (Ed.). Parque Costero del Sur. Naturaleza, conservación y patrimonio cultural. Pp.66-81. Fundación de Historia Natural "Félix de Azara". Buenos Aires.
- Cavallotto, J. L., R. A. Violante & G. Parker. 2004. Sea-level fluctuations during the last 8600 years in the de la Plata river (Argentina). *Quaternary international*, 114(1), 155-165.
- Cione, A. L. 1983. Registros fósiles de *Carcharodon carcharias* (Linné, 1758) (Elasmobranchii, Lamniformes) en Argentina. *Ameghiniana* 20, 261-264.
- Cione, A. L. & M. J. Barla. 2008. Causes and contrasts in current and past distribution of the white shark (Lamniformes: *Carcharodon carcharias*) off southeastern South America. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 10(2), 175-184.
- Cione, A. L. & A. Torno. 1988. Records of *Pogonias cromis* (Perciformes, Sciaenidae) in Las Escobas Formation (Holocene) in Uruguay and Argentina. Zoogeographical and environmental considerations. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 5: 73-82.
- Cozzuol, M. A. 1996. The record of the aquatic mammals in southern South America. *Münchner Geowissenschaften Abhandlungen A30*: 321-342.
- Farinati, E. A. 1985. Paleontología de los sedimentos marinos holocenos de los alrededores de Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires. *Ameghiniana*, 21(2-4), 211-222.
- Farinati, E. A. & H. H. Camacho. 1984. Presencia de otolitos en depósitos holocenos de la Argentina. 3° Congreso Latinoamericano de Paleontología (México), Memoria: 597-602.
- Fidalgo, F., E. P. Tonni & J. Zetti. 1971. Algunas observaciones estratigráficas en la Laguna Blanca Grande (Pdo. de Olavaria, Provincia de Buenos Aires). *Etnia* 14, 1-4.
- Gadig, O. B. F. & R. R. Rosa. 1996. Occurrence of the White Shark along the Brazilian Coast. Great White Shark, The Biology of *Carcharodon carcharias*. *Academic Press*: 347-350
- Góndar, D. 1966. Cetacea. En: Pascual, R., E. J. Ortega-Hinojosa, D. Gondar y E. P. Tonni. 1966. Paleontografía bonaerense. IV. Vertebrata. CIC, 101, La Plata.
- Gioncada, A., K. Gariboldi, A. Collareta, C. Di Celma, G. Bosio, E. Malinverno, O. Lambert, J. Pike, M. Urbina & G. Bianucci. 2018. Looking for the key to preservation of fossil marine vertebrates in the Pisco Formation of Peru: new insights from a small dolphin skeleton *Andean Geology*, 45, 379-396.
- Iriondo, M. 1999. Climatic changes in the South American plains: records of a continent-scale oscillation. *Quaternary International* 57/58: 93-112.
- Lopes, R. P. & J. Ferigolo. 2015. Post mortem modifications (pseudopaleopathologies) in Middle-Late Pleistocene mammal fossils from Southern Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 18, 285-306.
- Lopes, R. P., F. S. Buchmann & F. Caron. 2008. Taphonomic analysis on fossils of Pleistocene mammals from deposits submerged along Southern Rio Grande do Sul coastal plain, Brazil. *Arquivos do Museu Nacional*, 66(1), 213-229.

- Lopez, R. B. 1964. Problemas de la distribución geográfica de los peces marinos suramericanos. *Boletín del Instituto de Biología Marina*, 7, 57 -63.
- Menni, R. C., R. A. Ringuelet & R. H. Arámburu. 1984. Peces marinos de la Argentina y Uruguay. Catálogo crítico ilustrado. Claves para la determinación de familias, géneros y especies. Editorial Hemisferio Sur S.A.
- Pereyra, C. A., & M. Magnussen. 2021. Taphonomy of a skeleton of *Arctocephalus australis* (Carnivora: Pinnipeda: Otariidae) from the Holocene of Miramar locality (southern Buenos Aires, Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*, 106, 103094.
- Picasso, M. B. & F. J. Degrange. 2009. El género *Nothura* (Aves, Tinamidae) en el Pleistoceno (Formación Ensenada) de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 26(2), 428-432.
- Pokines, J. T. & N. Higgs. 2015. Macroscopic taphonomic alterations to human bone recovered from marine environments. *Journal of Forensic Identification*, 65, 953-984.
- Pomi, L. H. 2008. Una nueva asociación de vertebrados fósiles de Edad Ensenadense (Plioceno tardío-Pleistoceno medio) de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ameghiniana*, 45, 503-510.
- Siccardi, E. M., A. E. Gosztonyi & R. C. Menni. 1981. La presencia de *Carcharodon carcharias* e *Isurus oxyrhynchus* en el Mar Argentino (Chondrichthyes Lamniformes). *Physis* 97(36).
- Soto, J., W. Nisa-Castro Neto & M. Mincarone. 1998. Sobre a presenta do tubarão branco, *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) (Lamniformes, Lamnidae), no Atlântico sul ocidental. *Resúmenes expostos no XI Semana Nacional da Oceanografia, Rio Grande, RS-Brasil*: 323-325.
- Tonni, E. P. 1992. *Tapirus* Brisson, 1762 (Mammalia, Perissodactyla) en el Lujanense (Pleistoceno superior Holoceno inferior) de la provincia de Entre Ríos, República Argentina. *Ameghiniana* 29 (1), 3-8.
- Tonni, E. P. & A. L. Cione. 1984. A thanatocenosis of continental and marine vertebrates in the Las Escobas Fm (Holocene) of Northeastern Buenos Aires Province, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* (pp. 93-113). CRC Press.
- Turner, E., J. Hutson, A. Villaluenga, A. García Moreno & S. Gaudzinski-Windheuser. 2018. Bone staining in waterlogged deposits: a preliminary contribution to the interpretation of near-shore find accumulation at the Schöningen 13II-4 'Spear-Horizon' site, Lower Saxony, Germany. *Historical Biology*, 30(6), 767-773.
- Viñola López, L. W. V., R. Carr & L. Lorenzo. 2019. First occurrence of fossil *Balistes* (Tetraodontiformes: Balistidae) from the Miocene of Cuba with the description of a new species and a revision of fossil *Balistes*. *Historical Biology*, 32, 1290-1299.