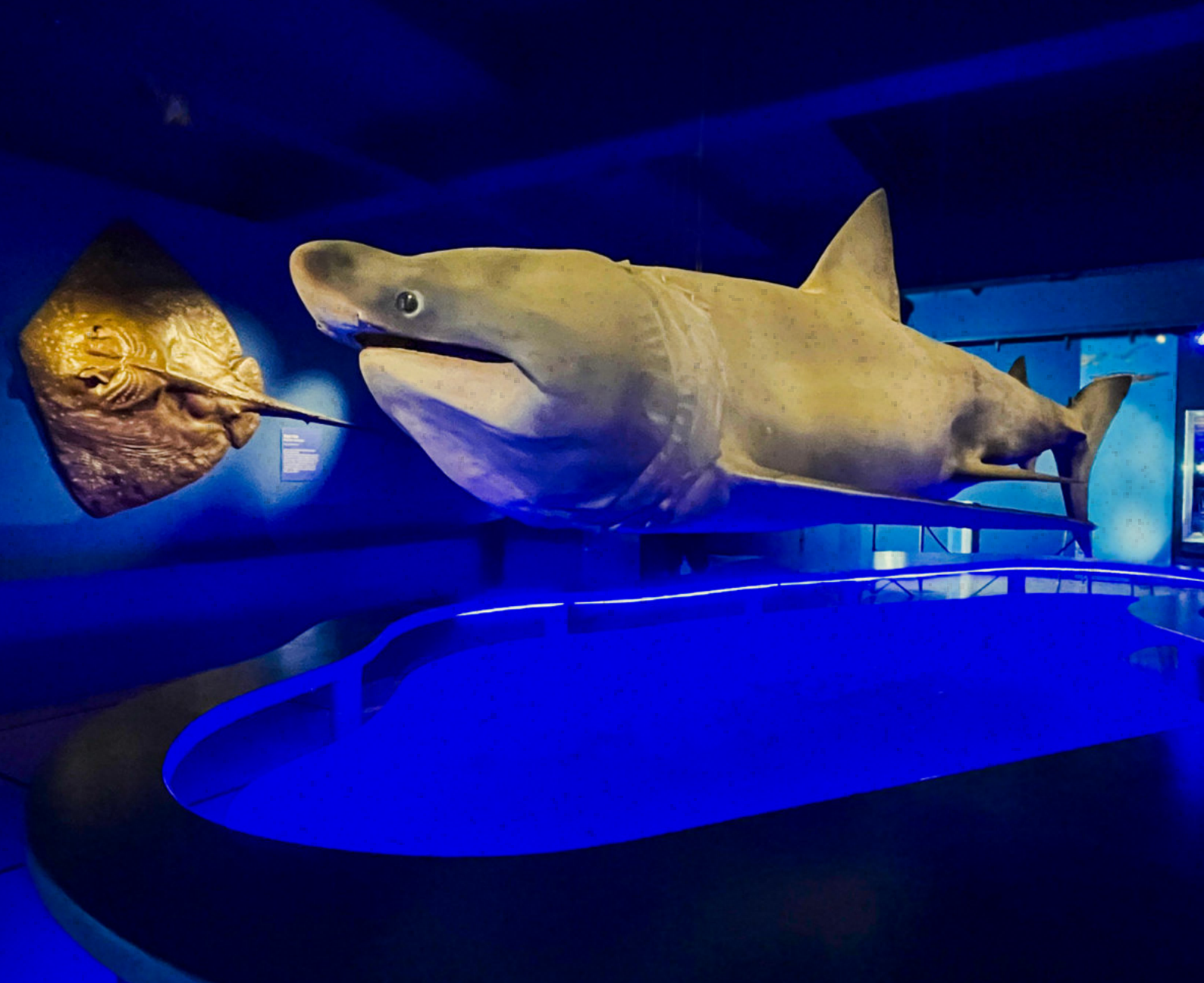


# CARNOTAURUS

LA REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA  
DEL MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES



Año 1 - N°8  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
Edición trimestral  
ISSN 3072-7626



# Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”



Av. Ángel Gallardo 470 - C1405DJR -  
Buenos Aires, Argentina.



Es una publicación del Museo  
Argentino de Ciencias Naturales  
"Bernardino Rivadavia"

## AUTORIDADES

### DIRECTOR

Dr. Luis Cappozzo

### VICEDIRECTORA

Dra. Laura De Cabo

## EQUIPO EDITORIAL

### EDITORA EN JEFE

Julia S. D'Angelo

### EDITORES RESPONSABLES

Federico Agnolín

Sergio Bogan

Mariano Martínez

Ezequiel Vera

Ma. Luján Blanco

### EDITORES ASOCIADOS

Iris Cáceres-Saez

Ileana García

Agustín Martinelli

Laura Prosdocimi

Vanina G. Salgado

Noelia Albanesi

Jordi García Marsà

### DISEÑO GRÁFICO

Sabrina Arriola

Publicación trimestral Año 1

Número 3 - Julio 2025

ISSN 3072-7626



# EDITORIAL

El Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” celebra 213 años como uno de los pilares del conocimiento científico en Argentina y América Latina. Fundado oficialmente el 27 de junio de 1812 por iniciativa de Bernardino Rivadavia, el museo nació en medio de la Revolución, con la convicción de que el desarrollo científico era esencial para la construcción del país. Su creación se formalizó con una circular enviada a las provincias para recolectar objetos naturales, marcando un gesto visionario: entender que los recursos del territorio solo cobrarían sentido si eran comprendidos mediante el auxilio de las ciencias. Como afirmaba La Gaceta Mercantil el 7 de agosto de 1812: “Nada importaría que nuestro fértil suelo encerrase tesoros inapreciables” “si privado del auxilio de las ciencias naturales, ignoramos lo que poseemos”.

Rivadavia, influido por su formación europea, impulsó un ambicioso proyecto cultural y científico. Reclutó a destacados científicos europeos para instalar una infraestructura educativa y museística inédita en la región. La fundación de la Universidad de Buenos Aires en 1821, la reorganización del Colegio de San Carlos y la instalación del Museo en los altos del convento de Santo Domingo formaron parte de esa misma lógica modernizadora. En 1826, siendo ya presidente, reorganizó el museo separándolo de la escuela de ciencias. Lo puso bajo la dirección de Carlos Ferraris, quien incorporó colecciones europeas y sistematizó el patrimonio natural del país.

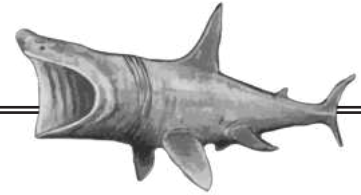
En 1857, la Asociación de Amigos de la Historia Natural del Plata retomó el proyecto con fuerza. En ese contexto, figuras como Manuel Ricardo Trelles y el paleontólogo francés Auguste Bravard sentaron las bases para una ciencia nacional. Aunque el mayor punto de inflexión fue la llegada de Hermann Burmeister en 1862. Bajo su dirección, el museo profesionalizó sus colecciones, creó los Anales del Museo, una biblioteca científica, y fomentó la investigación científica en nuestro territorio. Lo sucedieron referentes como Carlos Berg, Florentino Ameghino, Ángel Gallardo y Martín Doello-Jurado, quienes ampliaron las colecciones, y la organización interna de las áreas de investigación del Museo, quienes reforzaron el prestigio internacional de la Institución. Entre 1928 y 1937, el museo se trasladó al actual edificio en Parque Centenario, lo que marcó el inicio de su conformación actual. Desde entonces, y bajo la órbita del CONICET, el MACNBR se posicionó como un referente en biodiversidad, paleontología, geología y divulgación científica, manteniendo una producción académica sostenida y una presencia activa en la formación de nuevas generaciones de científicos.

Este nuevo aniversario es más que un número. Es un recordatorio de la fuerza que tienen las ideas cuando se sostienen en el tiempo, de la importancia de las instituciones públicas dedicadas al conocimiento, y del valor que tiene la ciencia como parte de nuestra identidad cultural. El legado de Rivadavia sigue vigente: la ciencia como herramienta para el bien común, la educación como motor de cambio, y la cultura como cimiento del desarrollo nacional. El MACN no solo conserva fósiles y colecciones de organismos: encarna una historia viva, una apuesta sostenida por el pensamiento crítico y una afirmación constante de que invertir en ciencia y cultura ¡es sembrar futuro!

Equipo Editorial



# CONTENIDO



## Encuentros lejanos: Campañas en el no tan desierto

Carpintero

06

12

## ¡Delfines en la red! Entre la pesca y el mar

Algamis, Virasoro, Cáceres Saez,  
Gariboldi & Capozzo

18

24

## Rapaces fósiles de Ecuador

Grandes águilas, cóndores y lechuzas  
que surcaron los cielos andinos

Lo Coco

## Tiburón peregrino en el MACN

Bogan & Legari

## Grupo Pioneras en el MACN Elvira Siccardi y los tiburones

30

32

## Araucaria angustifolia

Un gigante de la Selva Misionera

Medina

## Natallie Goodall Una vida entre cetáceos, canales australes y ciencia del fin del mundo

Cáceres Saez & Marchesi

38

44

## Humedales de tratamiento

Una solución basada en la naturaleza  
para la gestión de aguas residuales

Basílico, Dellepiane, Lastra, Larotonda,  
Ferraro & de Cabo

## El archivo documental de la division de Ictiología

Bogan & Chiaramonte

50

54

## El antepasado porteño del hombre

*Diprothomo platensis*

Angolín & Angolín

## Entrevista a Sergio Lucero

Blanco

58

62

## Actividad educativa

Historias bajo el agua: el Paraná en el aula

D'Angelo & Albanesi

## El fin de la era de los dinosaurios en Patagonia

66

68

## Guía de campo:

Aves de Parque Centenario 3

Vera

## Ficha Técnica:

Tiburón peregrino

D'Angelo

70



# ENCUENTROS LEJANOS: CAMPAÑAS EN EL NO TAN DESIERTO

✍ Por: *Diego L. Carpintero*<sup>1,2†</sup>

## Ciencia en tiempos tumultuosos

Hablar hoy de la “Campaña del Desierto” es sumergirse en un terreno donde se entrelazan historia, política, ética y territorio. Pero esta nota no pretende emitir juicios sobre aquella empresa militar que marcó profundamente el devenir del sur argentino. Mi intención es otra: recuperar un aspecto mucho menos conocido de aquellas expediciones, pero no por ello menos valioso. Me refiero a la participación de naturalistas, botánicos y zoólogos que, en medio del polvo y el conflicto, llevaron adelante una de las primeras grandes exploraciones científicas de nuestro país.

En particular, me interesa destacar el papel que tuvo la entomología (y dentro de ella, el estudio de las chinches verdaderas [Insecta: Hemiptera: Heteroptera]) en esas campañas. A través de los ojos y las pinzas de recolección de aquellos pioneros, se abrieron las puertas al conocimiento de una fauna aún casi desconocida. Y lo que es más fascinante: muchos de los sitios explorados hace casi siglo y medio aún conservan secretos que hoy seguimos desentrañando. Como especialista en este grupo de insectos y habiendo trabajado en varios de esos mismos paisajes, quiero compartir no solo los datos científicos que nos legaron aquellas campañas, sino también algo del asombro que todavía provocan esos escenarios.



<sup>1</sup>División Entomología, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” Av. Ángel Gallardo 470 (1405), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup>Investigador adscripto de la Fundación de Historia Natural “Félix de Azara”, Departamento de Ciencias Naturales y Antropológicas, Universidad Maimónides, Hidalgo 775, 7mo piso (C1405BDB), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

† Nuestro querido amigo y colega Diego Carpintero nos dejó cuando este trabajo ya había sido enviado para su publicación. Lo publicamos de manera póstuma para honrar a este gran entomólogo de la casa. Pueden ver una breve semblanza aquí: <https://fundacionazara.org.ar/carpintero-diego/>

# Un informe inesperado: naturalistas entre soldados

Quizás no muchos hayan oído hablar del Informe oficial de la *Comisión científica agregada al estado mayor general de la expedición al Río Negro, publicado en 1881*. Este documento monumental, que recoge las observaciones hechas durante la campaña militar de 1879 dirigidas por el general Julio A. Roca, reúne también los aportes de una comisión científica que lo acompañó en el terreno. Allí se detallan colectas botánicas, geológicas, zoológicas... y entomológicas.

Uno de los protagonistas de esta empresa fue el Dr. Adolfo Doering, un naturalista de vasta formación, quien se encargó de recolectar especímenes a lo largo de la marcha. Y fue el Dr. Carlos Berg, una de las figuras centrales del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN-CONICET), quien

estudió el material entomológico que Doering le hizo llegar. De sus análisis surgieron hallazgos sorprendentes: una lista de 18 especies de chinches, de las cuales 8 eran completamente nuevas para la ciencia. Los resultados fueron publicados por el propio Berg ese mismo año y transcritos íntegramente en el informe oficial.

Las áreas de colecta fueron variadas y hoy fácilmente reconocibles: Salinas Chicas y Río Colorado, en el partido de Villarino; el río Sauce Chico, cerca de la laguna de Chasicó; Fuerte Argentino, en las cercanías de Bahía Blanca; y, ya en la actual provincia de Río Negro, Choele Choel. Todos estos lugares fueron pisados por la expedición de Doering, y muchas de sus observaciones aún conservan una notable vigencia científica.

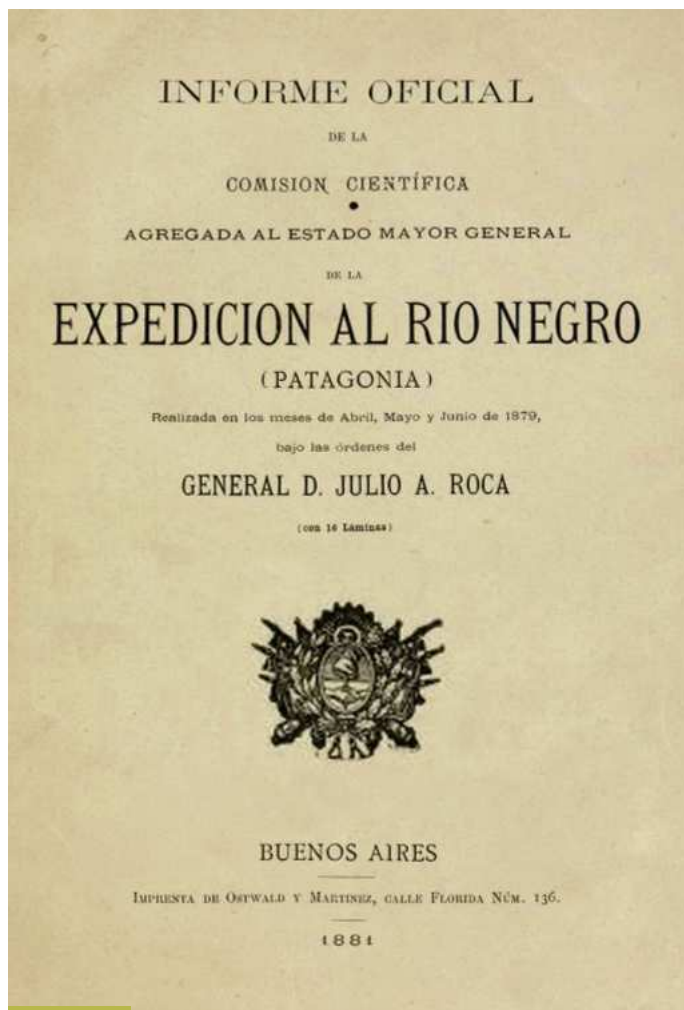
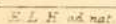


Figura 1.

Tapa del Tomo I del *Informe Oficial de la Comisión Científica agregada a la Expedición al Río Negro*, de 1881 y la ilustración de la chinche *Gamostolus subantarcticus*.







Tracer in Al<sup>27</sup> Labeled Fertilizer 145 113 A.

1. *Cyrtomenus citiatus*, Berg. 2. *Thyreocoris pumpeanus*, Berg. 3. *Capsus* (*Deraeocoris*) *fratrucis*, Berg.  
4. *Aesthonia pallida*, Berg. 5. *Tettigonia Doeringi*, Berg. 6. *Tettigonia capitanea*, Berg.  
7. *Athyanus desertorum*, Berg. 8. *Deltocephalus variegatus*, Berg. 9. *Deltocephalus gentilis*, Berg.  
10. *Deltocephalus venosatus*, Berg. 11. *Durphua lauta*, Berg. 12. *Glaucoteryx tepidata* (*Guen.*) Berg.  
13. *Miloxena vestita*, Burm. 14. *Pachrodana lucida*, Burm. 15. *Cyclocephala metrica*, Stank.  
16. *Naupactus taeniatus*, Berg. 17. *Helycidocerus Philippii*, Berg. 18. *Disonymula interlineata*, Berg.  
19. *Polybia Argentina*, Berg. 20. *Zethus* (*Didymogastra*) *pamparum*, Berg. —

**Figura 2.** Lámina original del Informe Oficial donde se ilustran las especies de insectos descubiertas por la Expedición.



# La huella se extiende más allá del Río Negro

La historia no terminó en 1879. Nuevas expediciones científico-militares se sucedieron en los años siguientes. Entre 1881 y 1885, se llevaron a cabo nuevas campañas hacia los confines de la Patagonia, incluyendo el extremo sur del continente.

Uno de los personajes destacados en esta etapa fue Carlos Spegazzini, célebre botánico y micólogo de origen italiano. Aunque su foco principal eran las plantas y los hongos (descubrió y catalogó más de mil especies durante su viaje), también recolectó insectos, muchos de los cuales fueron enviados a Berg para su estudio. Gracias a ese material, se describieron nuevas especies de chinches provenientes de lugares tan remotos como Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego e incluso la Isla de los Estados.

Allí aparece una de las joyas que aún conservamos en las colecciones de nuestro museo: *Gamostolus subantarcticus*, descrita por Berg en 1884. Esta chinche resulta singular por al menos tres razones: fue la primera especie

de heteróptero descrita para la Isla de los Estados, un territorio que aún hoy mantiene una sorprendente inaccesibilidad (de hecho, no se conocen oficialmente otras chinches citadas para ese lugar, lo que da una idea del valor biogeográfico del hallazgo); segundo, su historia taxonómica es compleja: fue incluida inicialmente en la familia Enicocephalidae, luego se creó una subfamilia específica para ella, y finalmente se estableció una familia entera, Aenictopecheidae, a partir de su morfología (en otras palabras, fue clave para redefinir la clasificación de todo un grupo de insectos); y por último, y no menos importante, esta especie se encuentra asociada a un ecosistema muy particular del extremo sur: las turberas, ambientes fríos, húmedos y ácidos que funcionan como verdaderos refugios de biodiversidad.

Hoy sabemos que *Gamostolus* también habita la isla grande de Tierra del Fuego y otras islas del sur chileno, pero su distribución sigue siendo extremadamente restringida.



Figura 3.

Vista panorámica de las Salinas Chicas y a la derecha un detalle de los márgenes de la salina, en donde se encontraron las acumulaciones de insectos muertos.

# Las Salinas Chicas: entre el viento, la sal y los insectos

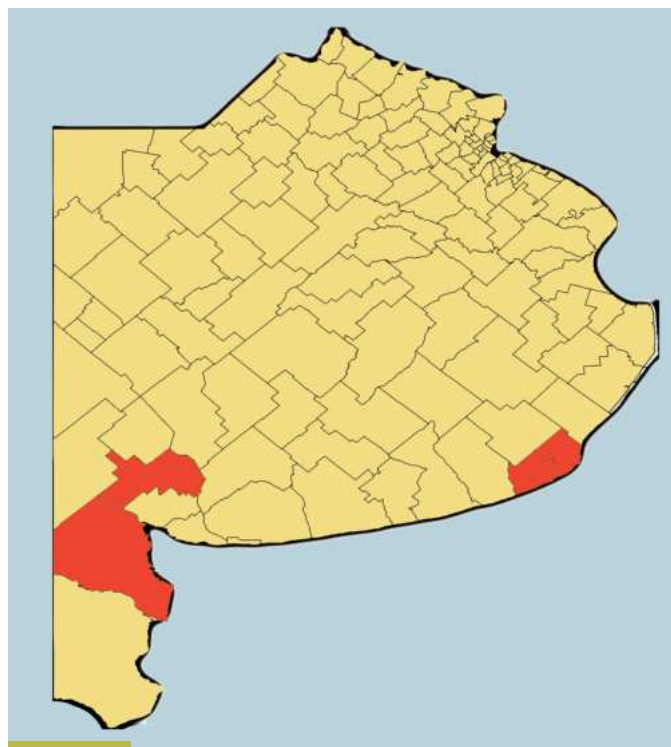
Más de un siglo después de aquellos primeros muestreos, tuve el privilegio de visitar algunos de los mismos sitios explorados por Doering en 1879. Uno de los más impactantes fue, sin dudas, Salinas Chicas, una vasta depresión salina situada en el partido de Villarino ( $38^{\circ}43' 41.1''$  S,  $62^{\circ}54' 52.2''$  W). Este paisaje, austero y bello, se extiende 16 metros por debajo del nivel del mar, y se conecta geológicamente con la cercana laguna de Chasicó.

Las observaciones de Berg en el siglo XIX ya daban cuenta de fenómenos inusuales: chinches halladas en grandes cantidades, muertas y descoloridas, acumuladas en las orillas de la salina, arrastradas por las olas del agua salada. Estas escenas, que podrían parecer anecdóticas, revelan procesos ecológicos importantes.

En mis propias visitas (realizadas más de 130 años después) pude ver algo similar, aunque solo en una ocasión y en un sector muy preciso del oeste de la salina. Allí, al borde del gran espejo salino, se extendía una “alfombra” de restos de insectos, hojas y ramas: una capa de entre 2 y 3 cm de espesor y unos 50 cm de ancho, que se prolongaba por más de 100 metros.



**Figura 4.** Ejemplares macho (izquierda) y hembra (derecha) de la especie *Parajaloides pampeana*. El ejemplar hembra fue encontrado muerto en las acumulaciones de insectos a orillas de las salinas.



**Figura 5.** Distribución geográfica conocida de *Parajaloides pampeana*. Parece tratarse de una especie exclusiva de la Región Pampeana.

Este fenómeno puede explicarse por varios factores: 1- Estacionalidad: al final del verano, muchos insectos mueren naturalmente, como parte del ciclo anual; 2- Geomorfología: al tratarse de una depresión, todo lo que el viento arrastra desde los alrededores tiende a quedar atrapado allí, sin posibilidad de salir; 3- Acción del agua y el viento: en ausencia de vegetación, las ráfagas y las olas cumplen un rol clave en la acumulación de restos biológicos.

Curiosamente, fenómenos similares pueden observarse también en la costa atlántica bonaerense, donde tras algunas tormentas se forman verdaderas líneas de acumulación de insectos y materia vegetal. Estos depósitos, lejos de ser solo curiosidades naturales, constituyen verdaderas cápsulas ecológicas: permiten estudiar la diversidad del entorno sin necesidad de coleccionar insectos vivos.

Tal es así que, en una de esas acumulaciones en Salinas Chicas, hallé un ejemplar que me condujo al descubrimiento de un nuevo género y especie que describí en el año 2019 junto a Sebastián de Biase y que nombré *Parajaloides pampeana*. El nombre específico se refiere tanto a la región en donde se encontró a esta especie, como por extensión, a los habitantes de los pueblos originarios que vivían en el área: por un lado los Querandíes, siendo este su límite sur, por otro los Tehuelches, que tenían en esta zona su límite norte. A ambas etnias, en estas latitudes, se les llamó “Pampas”.

# Conclusión: ciencia entre los pliegues de la historia

A menudo, los grandes relatos de la historia nacional dejan en la sombra los aportes de la ciencia. Sin embargo, entre los pliegues de la Campaña del Desierto, se tejieron también historias de observación, de exploración y de descubrimiento. Naturalistas como Doering, Berg y Spegazzini trabajaron con una tenacidad que aún hoy sorprende, y sentaron las bases para el estudio sistemático de nuestra biodiversidad.

Sus huellas, que recorren salinas, estepas, bosques y costas australes, todavía nos hablan. Y lo hacen no solo a través de sus escritos, sino también desde las vitrinas de nuestros museos, las planchas de nuestras colecciones y los datos que seguimos generando al volver a pisar, con nuevas herramientas y otras preguntas, aquellos mismos caminos.



**Figura 6.**

Ninfa de *Parajalloides pampeana* y varios detalles de la anatomía de la especie.

## Para saber más

- Berg, C. 1884. Addenda et emendanda ad Hemiptera Argentina. Editor Ex Typographiae Pauli E. Coni, 213 p.
- Carpintero, D. L., & de Biase, S. (2019). *Parajalloides*, nuevo género de Asopinae (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) con dos nuevas especies de la República Argentina. *Historia Natural*, 9: 183-199.
- Doering, A., E. L. Holmberg, P. G. Lorentz y G. Niederlein 1881. Informe oficial de la Comisión científica agregada al estado mayor general de la expedición al Río Negro (Patagonia) realizada en los meses de abril, mayo y junio de 1879, bajo las órdenes del general Julio A. Roca. Editor imprenta de Ostwald y Martínez, 530 p. Este informe, incunable, puede bajarse de la página: <http://bdh.bne.es/bne/search/biblioteca/>
- Gallardo, A. (1902). El doctor Carlos Berg. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 53: 97-125. Buenos Aires, Argentina.
- Katinas, L., D. G. Gutiérrez y S. S. Torres Robles (2000). Carlos Spegazzini (1858–1926): travels and Botanical work on Vascular plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 87(2): 183–202.





## RAPACES FÓSILES DE ECUADOR

# GRANDES ÁGUILAS, CÓNDORES Y LECHUZAS QUE SURCARON LOS CIELOS ANDINOS

✦ *Por: Gastón Lo Coco*



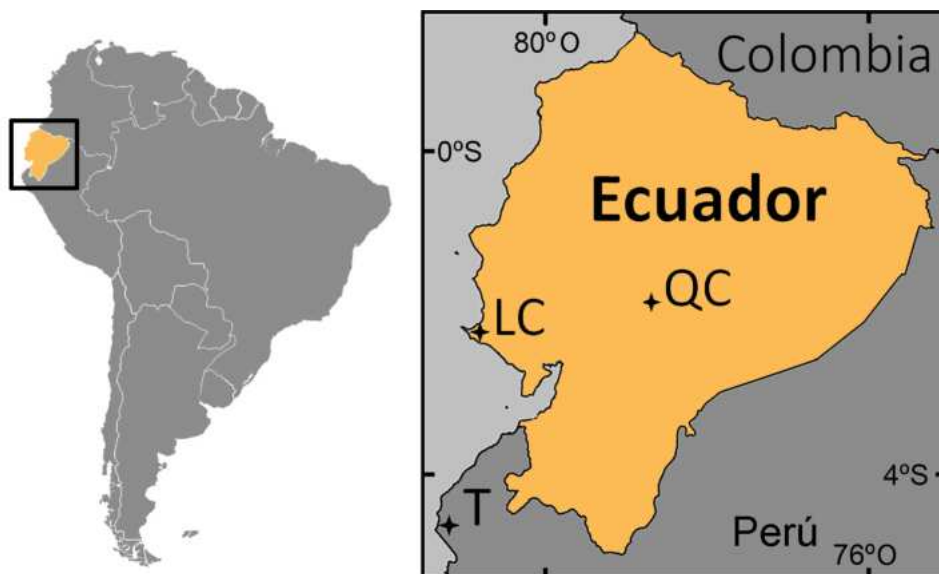
Entre unos 40 y 20 mil años atrás, durante la “Era de Hielo”, Sudamérica estaba poblada por una gran diversidad de animales, hoy en día extintos, incluyendo grandes mamíferos como los megaterios, mastodontes, paleollamas y gliptodontes. Esta fauna se nutría principalmente de la exuberante vegetación y, a su vez, era presa de grandes depredadores como los tigres dientes de sable y los gigantes osos pampeanos.

Pero los mamíferos no eran los únicos habitantes del continente. También convivían con gran variedad de aves, fundamentalmente aves carroñeras y rapaces que aprovechaban todo tipo de presas y los restos que dejaban los grandes depredadores.

Los restos fósiles de aves no son fáciles de encontrar. Esto se debe a su fragilidad (huesos

huecos con paredes finas) y, por consiguiente, difícil fosilización. Por lo general, se encuentran restos muy fragmentarios, por lo que es complejo poder identificarlas y, más difícil aún, reconocer su alimentación y relación con otras especies.

En Ecuador, los registros de aves fósiles son aún muy escasos. Sin embargo, exploraciones recientes en dos sitios paleontológicos resultaron en el hallazgo de novedosas aves fósiles (Figura 1). Uno de estos sitios está ubicado en los Andes, en Quebrada Chalán (provincia de Chimborazo), y el otro, en la costa del Pacífico, en Santa Elena (provincia de Santa Elena). Todos los fósiles, luego de ser descubiertos, fueron resguardados en la Colección de Paleontología de la Escuela Politécnica Nacional, emplazada en la ciudad de Quito.



**Figura 1.**

Mapa de Ecuador indicando las localidades fosilíferas de Quebrada Chalán (QC) y Santa Elena (SE). A su vez, se indica la famosa localidad de Talara en Perú (T).



## Aviario prehistórico

El descubrimiento más interesante se trata de una nueva especie de lechuza fósil que se alimentaba de diversos mamíferos y aves, en particular de lechuzas más pequeñas. Esta lechuza sobrepasaba los 70 centímetros de estatura y superaba el metro y medio de extensión con sus alas abiertas. Fue encontrada en la localidad de Quebrada Chalán, en los Andes ecuatorianos, a 2800 metros sobre el nivel del mar, siendo la primera de su tipo descubierta en Sudamérica.

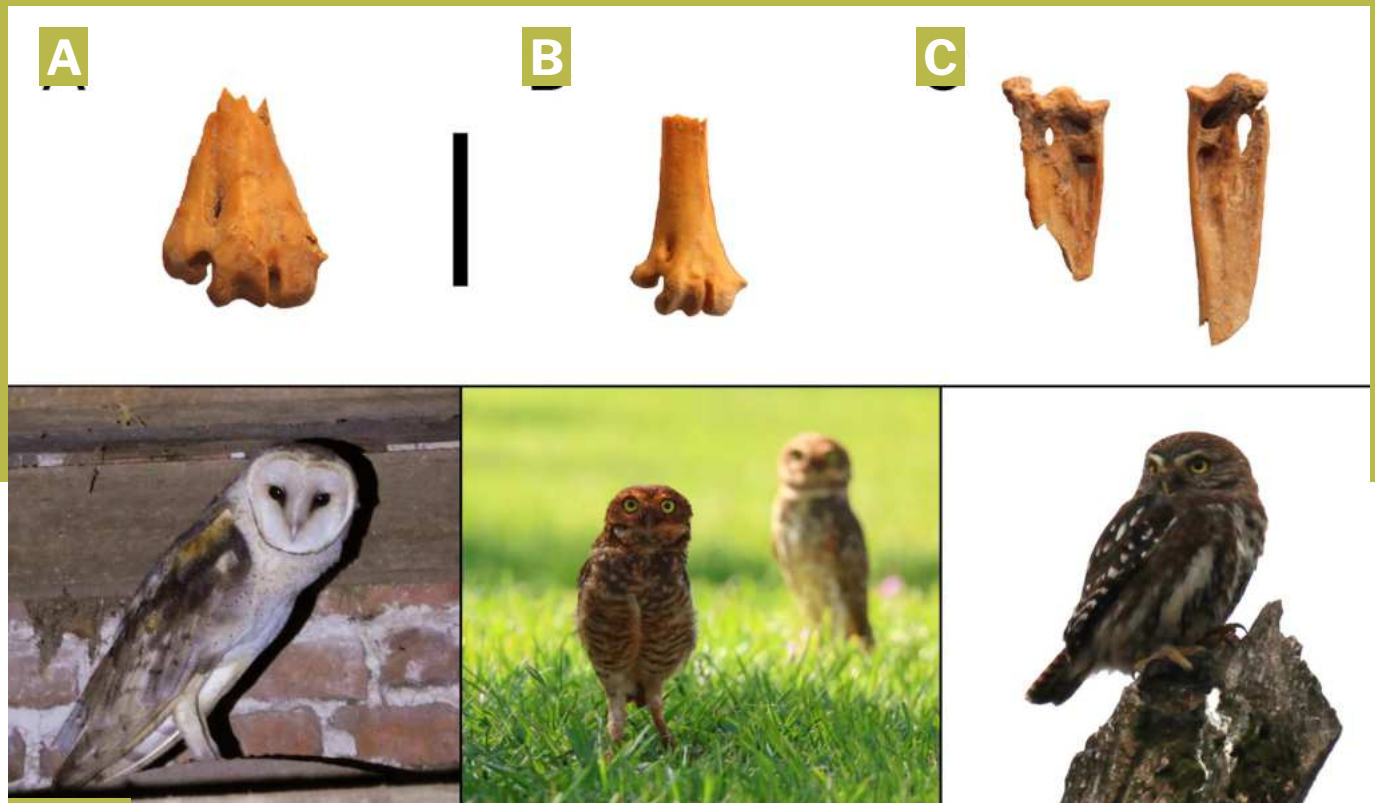
La nueva especie fue nombrada como *Asio ecuadoriensis*, siendo pariente cercana de lo que hoy se conoce como lechuzones orejados (p.e., *Asio clamator*, *Asio flammeus*), los cuales tienen en la cabeza penachos de plumas que recuerdan a orejas o pequeños cuernitos. Sobre la base de los restos preservados se infiere que sus patas largas

y robustas fueron eficaces a la hora de capturar a presas difíciles de someter (Figura 2).

El hallazgo de esta lechuza se produjo en una pequeña madriguera. Al preparar el material, se observó el contorno semicircular de la cueva, sugiriendo ser el antiguo dormitorio de un gran depredador. La sorpresa no tardó en llegar, ya que se encontraron huesos fosilizados de distintos micromamíferos (e.g., ratones, musarañas, conejos) y pequeñas aves, en particular, de tres especies de lechuzas que sobreviven hasta nuestros días (*Tyto furcata*, *Athene cunicularia*, *Glaucidium* sp.) (Figura 3). Llamativamente, todos estos microfósiles presentaban un desgaste típico del que provoca la digestión de las aves rapaces sobre estos huesos, confirmando, finalmente, que habrían sido el alimento de este gran depredador.



**Figura 2.** Huesos de la pata derecha (tibiotarso y metatarso) de *Asio ecuadoriensis* y reconstrucción artística realizada por el paleontólogo Sebastián Rozadilla. Escala: 1 cm.



**Figura 3.** Restos fósiles de lechuzas actuales que se encontraron en la antigua madriguera que brindó los restos de *Asio ecuadoriensis*. **A.** Lechuza de campanario (*Tyto furcata*). Fotografía: Micaela Pasut. **B.** Lechucita de las vizcacheras (*Athene cunicularia*) y **C.** Caburé grande (*Glaucidium nana*). Fotografías: Gastón Lo Coco. Escala: 1 cm.

El descubrimiento de este antiguo dormitorio, con los restos de su hospedador y sus presas, nos indica que tenía una posible predilección por tipos de lechuzas más pequeñas.

En las cercanías del sitio que brindó los restos del *Asio ecuadoriensis* se produjo el descubrimiento de una pata casi completa de un aguilucho al que se denominó *Buteo chimborazoensis*, en honor al volcán Chimborazo (la montaña más alta de Ecuador) (Figura 4). Los restos de este aguilucho, junto a los de la lechuza, indican que la diversidad de aves rapaces en esta región andina era mayor a la actual y que los predadores (y sus presas) presentaban mayor tamaño corporal que sus análogos vivientes.

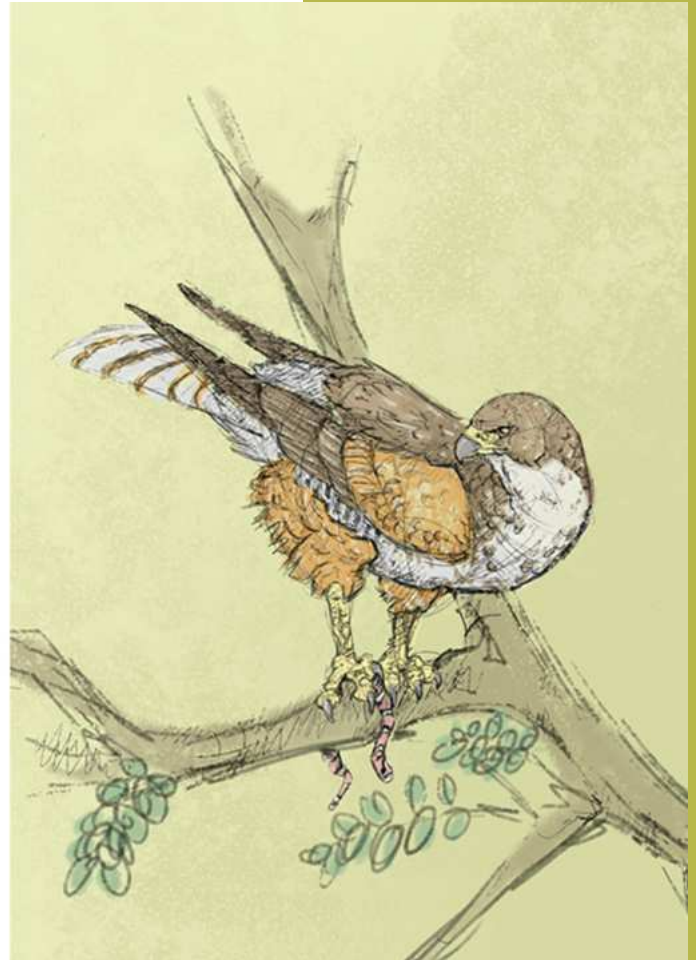
La península de Santa Elena es bien conocida por la enorme cantidad de restos fósiles de animales de la Era de Hielo que quedaron atrapados en pozos de alquitrán. Estos pozos a menudo se cubrían de agua, atrayendo a animales sedientos que al caer en el alquitrán, se hundían y terminaban muriendo sepultados. Estos pozos, que aún están activos, han preservado esqueletos de todo tipo de animales, incluyendo grandes mamíferos extintos, pero más especialmente aves.







**Figura 4.** Elementos óseos de la pierna derecha de *Buteo chimborazoensis*. Ilustración artística realizada por Juan Zara. Escala: 1 cm.



Entre los restos de aves se identificó un hueso cuadrado (el hueso que articula el cráneo con la mandíbula) perteneciente a una nueva especie de cóndor extinto denominado como *Ukugyps orcesi* en relación al “Uku Pacha” (reino de los cielos en la cosmovisión andina) y dedicado al gran biólogo ecuatoriano Gustavo Orcés Villagómez (1903-1999) (Figura 5). Esta especie tendría un tamaño similar a los grandes carroñeros actuales como el jote real (*Sarcoramphus papa*) o el cóndor andino (*Vultur gryphus*) que alcanzan el metro de altura y tienen una envergadura alar de 2 y 3 metros, respectivamente. El potente pico de *Ukugyps* le permitiría abrir el grueso cuero de los cadáveres de los grandes mamíferos para así poder aprovechar su carne.



**Figura 5.** Hueso cuadrado de *Ukugyps orcesi* en distintas vistas y su ubicación en el cráneo. Ilustración artística realizada por Juan Zara. Escala: 1 cm.



En la misma región fueron descubiertos los restos de dos especies más de águilas gigantes. Un hueso de la cintura pectoral perteneció a un águila extinta de gran porte, *Buteogallus hibbardi*, la que hasta ahora solo se conocía únicamente para la localidad de Talara en Perú. También fue hallada una garra del pie de una especie gigante, que los investigadores aún no pudieron nombrar, pero que seguramente era semejante a la actual Harpía (*Harpia harpyja*). Si bien sólo conocemos ese elemento, el gran tamaño, robustez y curvatura indican que se trataba de un feroz depredador (Figura 6). Estas especies de gran tamaño presentarían una envergadura alar (longitud medida entre la punta de cada ala) cercana a 1,5 metros y sus patas serían gruesas y con potentes garras. Seguramente se trataba de depredadores que tenían la capacidad de atrapar presas medianas como ser: monos, comadrejas, pavas de monte y perezosos.







**Figura 6.** Garra de la pierna de un ejemplar del tamaño de un águila Harpia. Ilustración artística realizada por Juan Zara. Escala: 1 cm.

## La extinción de las aves rapaces de la Era de Hielo

Los restos fósiles descubiertos en Ecuador en los últimos años nos abren una ventana al pasado, indicándonos la gran diversidad de depredadores que surcaban los cielos ecuatorianos durante el Pleistoceno, hace unos 40.000 años atrás. Grandes depredadores alados que de alguna forma se vieron afectados por cambios en las condiciones climáticas, la consiguiente disminución de grandes presas que consumían y que, en definitiva, los llevaron a su extinción, hace unos 10.000 años antes del presente, cuando la última “Era de Hielo” llegó a su fin.

Sabemos hoy en día que las grandes aves predadoras, como las águilas, necesitan grandes territorios de caza, invierten mucho tiempo para criar a su prole, sumado a que tienen pocos pichones, características que dificultan la capacidad de estas especies a adaptarse rápidamente cuando ocurre un cambio climático. Actualmente, podemos encontrar a grandes águilas en selvas y bosques sudamericanos, a los cóndores andinos surcando los cielos, pero sabemos que son aves que se encuentran en peligro, debido a que son susceptibles a los cambios climáticos o ambientales. Incluidos aquellos generados por el ser humano.

# ¡Delfines en la red!

## Entre la pesca y el mar

✦ Por: Sofía del Mar Algamis Virasoro,<sup>1</sup> Iris Cáceres-Saez,<sup>2</sup> Constanza Gariboldi,<sup>3</sup> H. Luis Cappozzo<sup>2</sup>



Fotografía: R. Bastida

Argentina es un país increíblemente diverso en cuanto a sus ecosistemas. Desde las verdes y exuberantes yungas en el norte, hasta la vasta estepa patagónica en el sur, cada cual con una fauna y flora que maravilla por donde se mire. Las costas del Mar Argentino no se quedan atrás. Con una extensión de casi 1 millón de km<sup>2</sup>, este mar alberga una impresionante variedad de vida: ¡alrededor de 180.000 especies! Desde moluscos y crustáceos, hasta peces, tiburones, tortugas y majestuosos mamíferos. Considerando a los mamíferos marinos, las aguas costeras y oceánicas son el hogar de animales fascinantes como los lobos marinos, varios tipos de delfines y nada menos que 7 de las 12 especies de ballenas que existen en el mundo. Aquí podemos encontrar desde los pequeños delfines franciscana (*Pontoporia blainvillei*) hasta la imponente ballena franca austral (*Eubalaena australis*), que fue declarada Monumento Natural Nacional en 1984 y que cada año elige las aguas de la Península de Valdés para reproducirse.

Las ballenas, delfines y marsopas forman parte de un grupo llamado cetáceos, que son **mamíferos acuáticos obligados** que surgieron hace más de 50 millones de años a partir de ancestros terrestres que compartían características con los hipopótamos modernos. Su transición a la vida acuática involucró una serie de adaptaciones para la vida en el agua, como la pérdida de pelo externo, la forma hidrodinámica del cuerpo y la capacidad de realizar inmersiones profundas. En principio, los cetáceos se dividen en dos grupos: los odontocetos, como delfines y zifios que tienen dientes, y los misticetos, con barbas, como las ballenas y los rorcuales. Actualmente constituyen un grupo ecológico muy diverso. Si bien la mayoría de los odontocetos ocupan ambientes marinos, otras viven en estuarios e incluso, parcial o totalmente, en hábitats dulceacuícolas.

<sup>1</sup> Universidad Nacional del Noreste

<sup>2</sup> Laboratorio de Ecología, Comportamiento y Mamíferos Marinos, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

<sup>3</sup> Centro de Estudios Biomédicos, Básicos, Aplicados y Desarrollo (CEBBAD), Universidad Maimónides

# Conociendo a la franciscana

Entre toda esta diversidad, **el delfín franciscana destaca por ser uno de los cetáceos odontocetos más pequeños del Océano Atlántico Sudoccidental**. Su distribución se extiende desde el estado brasileiro de Espírito Santo hasta el norte de la provincia argentina de Chubut. En 1997 la especie fue asignada a la categoría “Datos Insuficientes” para la Lista Roja de la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. **A partir del año 2000, la especie fue recategorizada como en estado “Vulnerable” de conservación**, una categorización que se mantiene en su última clasificación de conservación, tanto a nivel nacional como por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), por los altos niveles de mortalidad incidental en redes de pesca a los que se ve expuesta en la región desde hace más de tres décadas.

La franciscana pertenece a un grupo especial de cetáceos que habita aguas costero-marinas y estuarios o ríos, conocidos como delfines de río (Platanistoidea). **Su nombre “franciscana” se debe a su coloración marrón ocre en la parte dorsal y más claro en los flancos y en la región ventral, que asemeja al color de los atuendos que llevan los monjes franciscanos**. Este curioso animal puede medir hasta 1,60 m, tiene una aleta dorsal triangular, redondeada en la punta, y aletas pectorales como manoplas muy amplias.

**El rasgo externo más característico es su hocico extremadamente largo y fino, el más largo de todos los delfines y ¡con más de 200 dientes!** En tamaño, las hembras son levemente más grandes que los machos, tanto en largo como en peso.



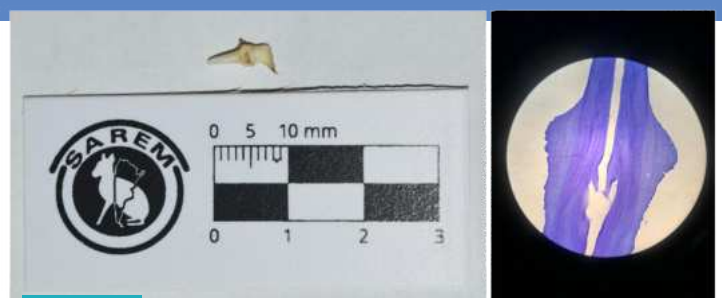
**Figura 1.** Mapa de distribución del delfín franciscana.

La longitud máxima registrada y el peso aproximado de un adulto de esta especie es 177 cm y 30 kg en las hembras, y 163 cm y 25 kg en los machos.

Al igual que todos los cetáceos, el delfín franciscana es un mamífero, es decir, que las hembras gestan a sus crías en su útero durante unos 10 meses y medio, hasta su completo desarrollo. Tras dar a luz entre los meses de octubre y febrero, el cachorro mide unos 60 cm y pesa aproximadamente 5 kg, asemejándose en su coloración a los adultos. La madre lo amamanta unos 9 meses, aunque desde los 3 meses empiezan a comer alimentos sólidos. Entre sus presas favoritas están la corvina, las anchoas, los peces sapo y bacalaos, además de algunas especies de calamares, pulpos y camarones.

**Una hembra de franciscana puede tener entre cuatro y ocho crías en toda su vida**, con un ciclo reproductivo de aproximadamente 2 años, ¡uno de los más rápidos entre los cetáceos! De hecho, hay registros de hembras preñadas y en período de lactancia simultáneamente. Para ponerlo en perspectiva, la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) tiene un ciclo reproductivo de entre 2 y 3 años, y las orcas (*Orcinus orca*) pueden tardar hasta 5 años entre cada nacimiento. Esta rapidez reproductiva es una ventaja para la franciscana, ayudándola a maximizar su potencial reproductivo en su vida más corta y a las condiciones desafiantes de su entorno costero.

**¿Sabías que la edad de los delfines se puede conocer a través de sus dientes?** Es como con los anillos de los árboles. Cada capa de dentina y cemento que forman sus dientes nos revelan cuántos años tienen. **La franciscana más longeva registrada fue una hembra de 20 años**, a pesar de que la mayoría de estos animales no llegan más allá de 12 años. ¡Imaginate vivir solo 12 años! Para la franciscana, una vida tan corta está llena de desafíos, como la pesca incidental y el deterioro de su hábitat debido al impacto de la actividad humana.



**Figura 2.** Ejemplar de diente de *P. blainvillei* (izq.) y un corte histológico longitudinal (der.).



# Pesquerías, “bycatch” y otras amenazas a los delfines



La problemática de las **capturas incidentales no deseadas en pesquerías**, también conocida como *bycatch*, abarca distintos aspectos sociales y económicos. El *bycatch* de cetáceos (también llamado captura incidental) se refiere a la captura no intencionada de cetáceos durante actividades de pesca dirigidas a otras especies, como peces o crustáceos. La importancia de cuantificar la mortalidad de los mamíferos marinos en las redes de pesca radica en la vulnerabilidad de sus poblaciones, las cuales enfrentan una mortalidad adicional a las causas naturales.

**Algunas especies de delfines se encuentran en situación crítica** debido a los altos niveles de mortalidad incidental en las redes de pesca locales. Un claro ejemplo es la marsopa conocida como “vaquita” (*Phocoena sinus*), endémica del alto Golfo de California, México, que está catalogada por la IUCN como “en peligro crítico”, y, por otro lado, el delfín del Río Ganges, o “Baiji” (*Lipotes vexillifer*), que se cree posiblemente extinto ya que no se lo observa desde 2006. A nivel global, éste sería el primer caso de cetáceos llevados a la extinción por causas humanas. La región del Mar Argentino no escapa a estos problemas, habiéndose detectado una amplia gama de interacciones tanto en pesquerías costeras y artesanales como en pesquerías de altura, siendo, por sus hábitos costeros, el delfín franciscana y la tonina overa (*Cephalorhynchus commersonii*) los cetáceos más susceptibles a ser capturados en forma incidental por pesquería artesanal.

Durante la década del 80 comenzaron a realizarse **estimaciones sobre la captura incidental** en distintas áreas del Mar Argentino y se continuaron en forma fragmentada hasta el presente. Estos estudios se han basado en entrevistas y encuestas a pescadores, consultas a organismos oficiales (provinciales y nacionales), seguimiento continuo de embarcaciones y, en algunos casos, mediante observadores a bordo. Los mismos permiten conocer las especies de mamíferos marinos afectadas por capturas incidentales y las artes de pesca que producen esta mortalidad. Sin embargo, sólo se cuenta con tasas de captura estimadas en distintos períodos para la zona de San Clemente, Cabo San Antonio, Necochea y

Claromecó en la provincia de Buenos Aires, para el norte y centro de Patagonia, y costa norte de la isla de Tierra del Fuego, Argentina.

La pesca artesanal se define como “una actividad realizada por personas que, de forma individual y constante, se dedican a pescar de manera tradicional”. Esta actividad es muy importante para las economías locales a lo largo de todo el litoral bonaerense, siendo el principal medio de vida para muchas comunidades que viven cerca del mar. La pesca artesanal se lleva a cabo en ríos, estuarios y en el mar, y varía bastante dependiendo del tipo de embarcaciones, las técnicas de pesca y las especies que se capturan. Desde zonas portuarias pesqueras y las famosas bajadas de lanchas sobre la costa, que se encuentran localizadas en el litoral bonaerense (extremo norte de la Bahía Samborombón) hasta Bahía Blanca, operan embarcaciones artesanales y semi-artesanales que utilizan redes de agalla, cerco y arrastre.

Las redes más perjudiciales para los mamíferos marinos son las redes de agalla, que se usan para la captura de esciénidos (grupo de peces llamados comúnmente corvinas) y elasmobranquios (grupo de peces del cual forman parte los tiburones y las rayas). En dicha región la especie más afectada es la franciscana.







**Figura 3.** Embarcaciones de pescadores artesanales en el Puerto Quequén, Necochea, Buenos Aires. Fotografías de M. F. Negri.

En las últimas décadas creció notablemente la preocupación por su conservación, ya que las zonas costeras son donde la franciscana tiene un alto riesgo de quedar atrapada en las redes agalleras (de enmalle) utilizadas a lo largo de su distribución. En Argentina, los lugares donde mueren más franciscanas son la costa de Punta Rasa (San Clemente del Tuyú y Cabo San Antonio) y la zona externa del estuario de Bahía Blanca.

Las últimas estimaciones de mortalidad indican que, sólo en la provincia de Buenos Aires, mueren entre 360 y 539 delfines al año debido al uso de estas redes, lo que representa entre el 2,5 y 3,7% de la población que habita Argentina. Si sumamos las capturas en Uruguay y Río Grande do Sul, Brasil, **el número total de franciscanas que mueren cada año en el Atlántico Sudoccidental supera los mil individuos.**

Este nivel de mortalidad es preocupante, ya que puede llegar a ser insostenible para la especie. Además, los estudios recientes han demostrado que existen al menos cinco poblaciones de franciscanas genéticamente distintas, lo que hace aún más importante su protección.

Sumado a esto, **la contaminación marina también representa una seria amenaza** para el delfín franciscana, por la ingestión de plásticos y la exposición a numerosos compuestos químicos

presentes en su entorno marino. Los fragmentos más pequeños de plástico son fácilmente confundidos con alimento, lo que puede resultar en intoxicación y, en muchos casos, en la muerte del animal. Por su parte, numerosos compuestos contaminantes como los bifenilos policlorados, pesticidas, hidrocarburos, plastificantes y metales pesados son acumulados por estos animales, y muchos de ellos tienen el potencial de actuar como disruptores endocrinos, carcinógenos y pueden causar efectos negativos en la reproducción.

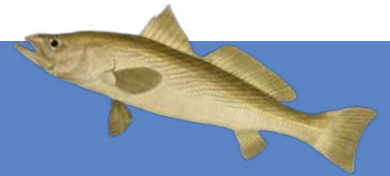
Si hablamos del **impacto del cambio climático**, encontramos otra amenaza latente. Las alteraciones en los patrones meteorológicos y oceanográficos afectan gravemente a la fauna marina, incluidos los mamíferos marinos. Estos eventos con sus consecuentes alteraciones en las condiciones del océano afectan directamente los ecosistemas marinos, alterando la disponibilidad del alimento. La disminución de presas debido a cambios en la temperatura del agua, la salinidad y las corrientes oceánicas provoca una desnutrición en los delfines. Este fenómeno es un claro ejemplo de cómo el cambio climático global está exacerbando los desafíos para la conservación de las especies marinas, haciéndolas aún más vulnerables.





**Figura 4.** Ejemplares de delfín franciscana varados en San Clemente del Tuyú, Buenos Aires. Animales dispuestos en laboratorio para la toma de medidas y necropsia.

## ¡Conservación en acción!



La conservación del delfín franciscana enfrenta muchos retos, pero también hay varias estrategias en marcha para **proteger a esta especie vulnerable**. El estudio del comportamiento y ecología de las especies involucradas es el primer paso para reducir las capturas incidentales. Una de las acciones más importantes es la **regulación de la pesca**.

En Argentina, Uruguay y Brasil, se han implementado normas para reducir la captura incidental de estos delfines en las redes de pesca. Algunas de estas medidas incluyen limitar el uso de redes de enmalle, hacer modificaciones en las artes de pesca y desarrollar tecnologías más seguras, como redes con mallas más grandes que permiten que los delfines y otras especies no objetivo escapen fácilmente.

Otra estrategia clave es la **creación de zonas de protección pesquera**, donde la pesca está restringida o prohibida, para resguardar los hábitats de distintas especies marinas, incluyendo a la franciscana. Además, las **Áreas Marinas**

**Protegidas (AMP)** son una herramienta esencial para asegurar que los espacios críticos donde estos delfines se alimentan y se reproducen se mantengan saludables y funcionales. Estas zonas ayudan a limitar actividades humanas perjudiciales, como la pesca industrial y la contaminación marina.

**El monitoreo y seguimiento de las poblaciones también juega un papel crucial.** Mediante estudios genéticos se pueden identificar poblaciones aisladas, mientras que el uso de dispositivos de rastreo, como emisores satelitales, permite observar los movimientos y comportamientos de los delfines, para comprender mejor su distribución en el hábitat y las migraciones. A esto se suman censos regulares en la costa, que ayudan a estimar el tamaño de la población y las tasas de mortalidad.

Sin embargo, la conservación no depende sólo de la ciencia y las normativas: **la educación y la concientización juegan un papel clave**. Las campañas educativas para involucrar a las comunidades locales, a los pescadores y al público general en la conservación de la franciscana son esenciales.



Estas campañas difunden información sobre los peligros de la contaminación marina, para fomentar hábitos más responsables y sostenibles. Como instrumento nacional, en 2015, el Consejo Federal Pesquero (CFP) aprobó el **Plan de Acción Nacional para Reducir la Interacción de Mamíferos Marinos con Pesquerías en la República Argentina (PAN-Mamíferos)**, cuyo objetivo es contribuir al manejo ecosistémico de las pesquerías, evaluando las interacciones entre éstas y los mamíferos marinos, a fin de disminuir los impactos negativos sobre ambos. Este plan fue el resultado de un proceso participativo en el que se articularon las iniciativas de los organismos públicos de gestión, el

sector científico, el sector académico y las Organizaciones no Gubernamentales, y el Ministerio de Ambiente.

Finalmente, la **colaboración internacional** entre los países que comparten el hábitat de la franciscana es fundamental. Los acuerdos internacionales y las estrategias conjuntas son herramientas valiosas para enfrentar las amenazas que afectan a la especie en toda su área de distribución. Todo este esfuerzo, junto con el trabajo continuo de investigadores, autoridades y comunidades locales, es clave para garantizar la supervivencia del delfín franciscana.

**Proteger a esta especie no solo es un desafío científico, sino una responsabilidad colectiva que nos invita a reflexionar sobre cómo interactuamos con los océanos y el impacto que dejamos en ellos.**



● Extendemos especialmente nuestro agradecimiento al Dr. Ricardo Bastida por su generosa y amable colaboración al compartir las fotografías de los animales vivos, y brindar valiosas sugerencias al artículo.

#### Para saber más

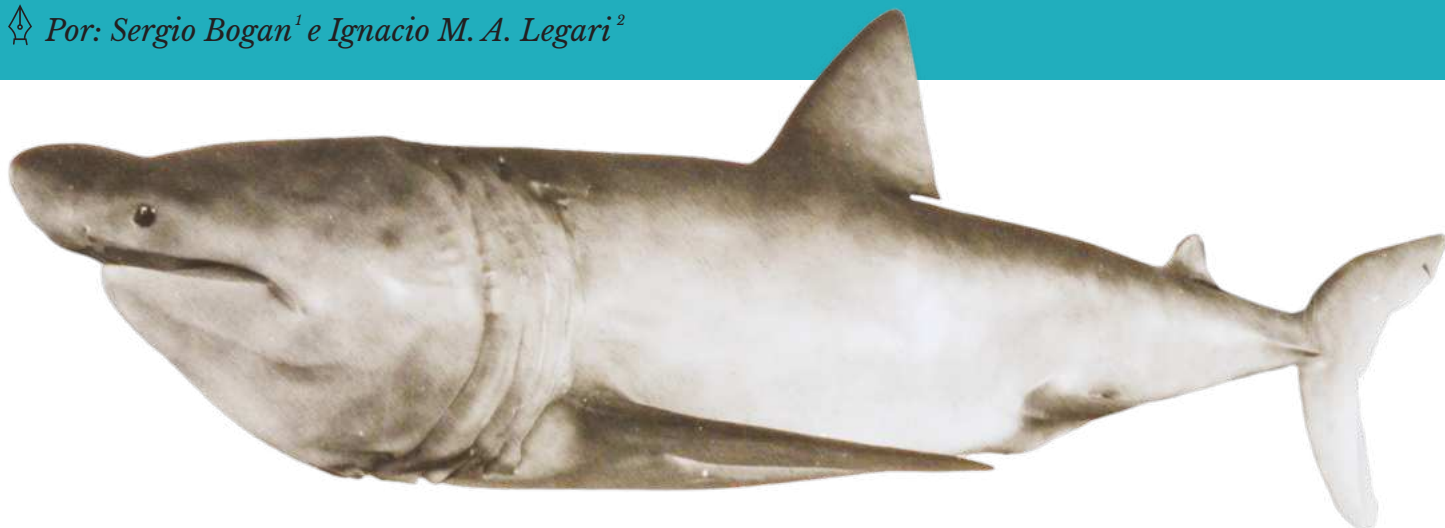
- ▶ Cappozzo, H. L.; Negri, M. F.; Pérez, F. H.; Albareda, D.; Monzón, F. y Corcuera, J. F. (2007). Incidental mortality of franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in Argentina. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 6(2), 127-137.
- ▶ Crespo, E. A.; Pedraza, S. N.; Grandi, M. F.; Dans, S. L. y Garaffo, G. V. (2010). Abundance and distribution of endangered Franciscana dolphins in Argentine waters and conservation implications. *Marine Mammal Science*, 26(1), 17-35.
- ▶ Denuncio, P. E.; Paso Viola, N.; Cáceres-Saez, I.; Cappozzo, H.; Rodríguez, D. y Mandiola, A. (2019). *Pontoporia blainvillei*. En: SAYDS SAREM (Eds.), *Categorización de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*. Lista Roja de los mamíferos de Argentina.
- ▶ Denuncio, P.; Bastida, R.; Dassis, M.; Giardino, G.; Gerpe, M. y Rodríguez, D. (2011). Plastic ingestion in Franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and d'Orbigny, 1844), from Argentina. *Marine Pollution Bulletin*, 62, 1836 – 1841.
- ▶ Gariboldi, M.C. (2016). Identidad genética y estructura social del delfín franciscana, *Pontoporia blainvillei*, en el área sur de su distribución. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- ▶ Negri, M.F. (2010). Estudio de la biología y ecología del delfín franciscana, *Pontoporia blainvillei*, y su interacción con la pesquería costera en la provincia de Buenos Aires. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- ▶ Panebianco, M.V. (2011). Análisis de los niveles de metales pesados (Pb, Cu, Cr, Zn, Ni y Cd) y aspectos reproductivos del delfín franciscana (*Pontoporia blainvillei*). Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- ▶ Zerbini, A. N.; Secchi, E.; Crespo, E.; Danilewicz, D. y Reeves, R. (2017). *Pontoporia blainvillei*. Lista Roja de las Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza 2017: e.T17978A123792204.



# EL TIBURÓN PEREGRINO

## Y EL MACN

✦ Por: Sergio Bogan<sup>1</sup> e Ignacio M. A. Legari<sup>2</sup>



Los museos de ciencias naturales son instituciones dedicadas a la investigación y la difusión del conocimiento sobre el mundo natural. Mediante sus exhibiciones, acercan al público a conceptos que les permiten a los visitantes dimensionar la biodiversidad, la geología, la paleontología y otros campos científicos de forma práctica y educativa. **En el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, las salas están organizadas temáticamente según criterios científicos**, como la clasificación biológica, la diversidad de ecosistemas, la mineralogía y la petrología en relación con sus contextos geológicos y los diferentes organismos fósiles. Esta disposición facilita la exploración de los componentes de nuestro planeta, el origen y evolución de la vida, y las clasificaciones de los seres vivos y sus relaciones con el entorno.

Una de las salas del museo, denominada **Sala de**

**Tiburones, Rayas y Quimeras**, invita a descubrir la asombrosa diversidad de los peces cartilagosos, también conocidos como condriktios. Estos se agrupan en dos grandes categorías: los elasmobranchios (que incluyen tiburones, rayas, chuchos y peces sierra) y los holocéfalos (que son conocidos con el nombre de quimeras). Todos ellos comparten una característica distintiva: poseen un esqueleto formado por cartílago en lugar de hueso. A través de especímenes preservados en fluidos o secos, modelos anatómicos y paneles informativos, la sala aborda aspectos clave de la biología y clasificación de los condriktios, así como su evolución, adaptaciones y el importante rol que desempeñan en los ecosistemas marinos.

La pieza central que se exhibe en esta sala es un enorme **tiburón peregrino** (MACN-Ict 3123), capturado en 1943 por la empresa pesquera del señor Miguel Niglia a tres millas de la costa de Mar del Plata, en la provincia de Buenos Aires. Se trata de un tiburón macho de 6,10 metros de longitud y 1800 kilogramos de peso.

<sup>1</sup>División Ictiología, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. CONICET. sergiobogan@yahoo.com.ar

<sup>2</sup>Conservador de Exhibiciones y Archivos, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. ignaciolegari@gmail.com

El calco en yeso ubicado en el centro de la sala es una copia exacta del tiburón que llegó al MACN en 1943. *Cetorhinus maximus* es el nombre científico que lleva esta especie.

Un informe redactado por Salvador Siciliano - en ese entonces secretario del Museo - con fecha del 8 de junio de 1943, detalla el modo en que se obtuvo este espécimen:

*En la fecha avisaron por teléfono desde una empresa de transportes que enviaban al Museo un pescado enorme capturado en las redes de unos pescadores de anchoas o sardinas en Punta Mogotes y unas horas después llegó un camión con la pieza de referencia que resultó ser un tiburón nada conocido en nuestro continente.*

*La persona que lo trajo lo ofrecía al Museo por la suma del importe que resultó del transporte hasta Buenos Aires que es de \$150.- con la condición de entregarlo después de exponerlo al público en el Parque Japonés\*, a donde lo llevaran ahora, pues tenían que resarcirse de las pérdidas en materiales que el citado pez les ocasionó en redes y embarcaciones de pesca. El museo no hizo lugar al ofrecimiento por carecer de fondo para esta clase de adquisiciones y el pez fue expuesto al público en el parque mencionado durante tres días obteniendo su propietario una recompensa que él mismo dijo era de unos tres mil pesos. El Museo por su parte aceptó recibirlo en donación para lo cual se dispuso el personal técnico de las colecciones ictiológicas que formolizasen\*\* al ejemplar para aguantar su evisceración hasta ser moldeado en el Museo, tarea esta que realizó el Escultor-Modelador Sr. Joaquín S. da Fonseca.*

\* Feria popular emplazada donde hoy se encuentra el Hotel Sheraton en Retiro, avenidas Leandro N. Alem y San Martín, CABA.

\*\*Se refiere a que el tiburón fue macerado con solución de formol para fijar los tejidos y detener la descomposición.



**Figura 1.** Interior del actual Anexo 3, hacia fines de la década de 1920, primera estructura del MACN construida y habilitada en el Parque Centenario. Originalmente alojaba la primera exhibición de taxidermias, calcos y esqueletos, además de un laboratorio de zoología y un taller para preparar especímenes, trabajos de taxidermia y moldeado. En la imagen se distinguen moldes y réplicas de grandes peces y cetáceos en pleno proceso de elaboración, algunos de los cuales hoy se exhiben en las salas del Museo.



En otra nota manuscrita de ese mismo mes, Siciliano dice:

*El Sr. Niglia estuvo aquí el día 15 para saber si el ejemplar nos había sido útil y dijelé que solo para tomar un molde a fin de presentar una reproducción del mismo, pues no era posible conservarlo en natural debido al excesivo tamaño.*

*Le exprese que la Dirección se lo agradecía debidamente, añadiendo que se esperaba que si tuviese ocasión de obtener otros especímenes interesantes no dejara de avisarnos por carta o teléfono.*

Unos meses más tarde, en la división de Ictiología identificaron al espécimen como un macho de la especie *Cetorhinus maximus*, comúnmente conocido como tiburón peregrino. Ese mismo año, el personal de la división junto con el director del MACN, el profesor Martín Doello-Jurado (director entre 1923 y 1945), elaboraron un breve informe que fue enviado en retribución al señor Niglia. En dicho documento se consignaba la determinación taxonómica del espécimen y se destacaban diversos aspectos relevantes sobre las particularidades biológicas de esta especie, que en aquel momento era prácticamente desconocida en la región. Para el Atlántico sudoccidental, solo se conocía un antecedente: un registro del Golfo Nuevo, frente a la costa de Chubut, publicado por el ictiólogo Fernando Lahille en 1928. El informe que remitió Doello-Jurado a Niglia resaltaba algunas características distintivas del tiburón peregrino, como su imponente tamaño (uno de los mayores entre los peces) y su dieta especializada, basada en el filtrado de microorganismos marinos, principalmente plancton.

En 1960, Elvira Siccardi (1910–1995), investigadora de la División de Ictiología del MACN, realizó un estudio exhaustivo sobre los tiburones peregrinos del Atlántico Sur. En su trabajo concluyó que el ejemplar recolectado en Mar del Plata en 1943, junto con otros registros posteriores provenientes de Quequén y las Islas Malvinas, correspondían a una especie distinta de las conocidas hasta ese momento. Basándose en las medidas del calco en yeso que se exhibe en las salas del museo, y tras comparar esos datos con otros registros y ejemplares disponibles, Siccardi propuso el nombre científico *Cetorhinus normani* para esta supuesta nueva especie. De esta manera, rindió homenaje al ictiólogo británico John Roxborough Norman (1898–1944), quien años antes ya había sugerido que las poblaciones del Atlántico Sur presentaban diferencias morfológicas respecto a las del Atlántico Norte, lo que podría indicar que se trataba de especies distintas.

El nombre científico *Cetorhinus normani* propuesto por Siccardi actualmente es considerado un sinónimo menor de *Cetorhinus maximus*. Esto significa que, aunque *Cetorhinus normani* fue utilizado en su momento para describir una especie distinta, actualmente se reconoce como una variación regional de la especie *Cetorhinus maximus*.



**Figura 2.** Tiburón peregrino (MACN-Ict 3123), al momento de ser desembarcado en Punta Mogotes, 1943. Publicada por Oliveiro Tracchia.



# Características del Tiburón Peregrino (*Cetorhinus maximus*)

El tiburón peregrino es uno de los peces más grandes del planeta, superando los 11 metros de longitud y las 4 toneladas de peso. Es el **segundo tiburón más grande del mundo**, ya que solo es superado por el tiburón ballena (*Rhincodon typus*). A pesar de su imponente tamaño, este gigante marino no es un depredador activo, sino un filtrador especializado en consumir plancton. Su boca es enorme y permanece abierta mientras nada, **filtrando hasta 2.000 toneladas de agua por hora** para capturar minúsculos organismos como copépodos y larvas. Aunque posee numerosos dientes sumamente pequeños y curvos, estos no son funcionales para la caza.

Este tiburón presenta cinco grandes hendiduras branquiales que casi rodean la cabeza, con largas espinas branquiales que actúan como filtros para atrapar el plancton. Su cuerpo es robusto, fusiforme, con un hocico puntiagudo, dos aletas dorsales (la primera de mayor tamaño) y una cola casi simétrica, adaptaciones que facilitan su vida pelágica y migratoria.

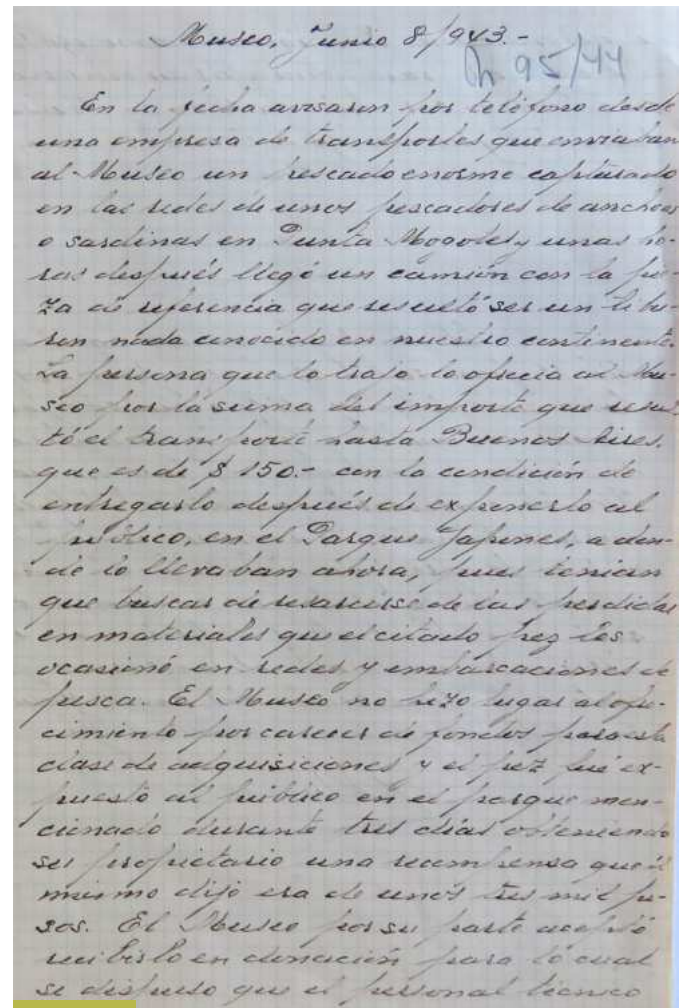


Figura 3.

Informe del 8 de junio de 1943 donde Salvador Siciliano relata la llegada al Museo del tiburón peregrino.

## Hábitat y comportamiento

El tiburón peregrino habita principalmente en aguas templadas y tropicales de los océanos Atlántico y Pacífico, con presencia también en áreas del Índico, como el sur de Australia, Indonesia y Sudáfrica.

Durante los meses cálidos, suele acercarse a la superficie costera para alimentarse de plancton, lo que facilita su observación. En los meses invernales, sin embargo, se sumerge a profundidades entre 700 y 1.200 metros, probablemente siguiendo las migraciones verticales del plancton. Estudios recientes indican que la distribución de esta especie está fuertemente influenciada por la concentración de clorofila (indicadora de zooplancton), la temperatura superficial del mar y la concentración de oxígeno disuelto.

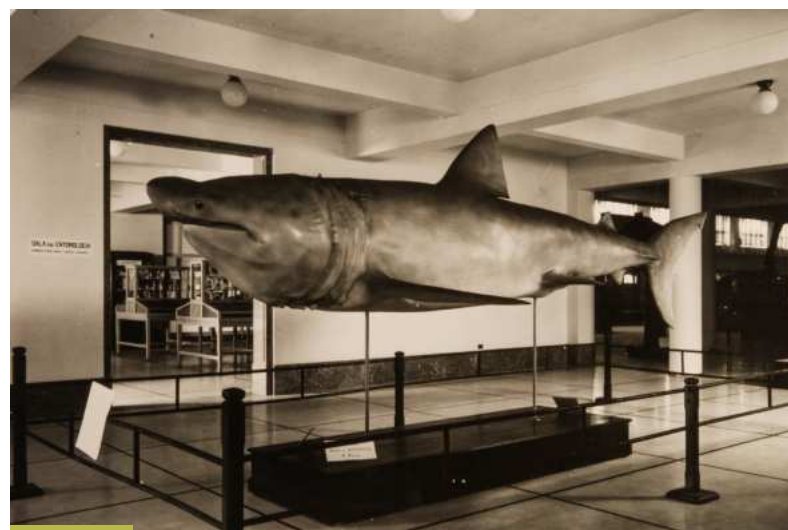


Figura 4.

Calco en yeso del tiburón peregrino (MACN-Ict 3123) recién finalizado y montado en una de las salas del MACN.

## Reproducción y ciclo de vida

El tiburón peregrino es ovovivíparo, lo que significa que los embriones se desarrollan dentro de huevos retenidos en el interior del cuerpo materno, donde se alimentan del vitelo (yema) del huevo, y nacen vivos al momento de la eclosión interna.

**La gestación puede durar entre 12 y 36 meses**, seguida de un período de reposo de aproximadamente dos años entre camadas. Cada camada puede tener hasta seis crías, que nacen con un tamaño de 1.5 metros o un poco más. **Alcanzan la madurez sexual tardíamente, entre los 16 y 20 años, y suelen vivir unos 50 años.** Esta baja productividad biológica contribuye a su vulnerabilidad.

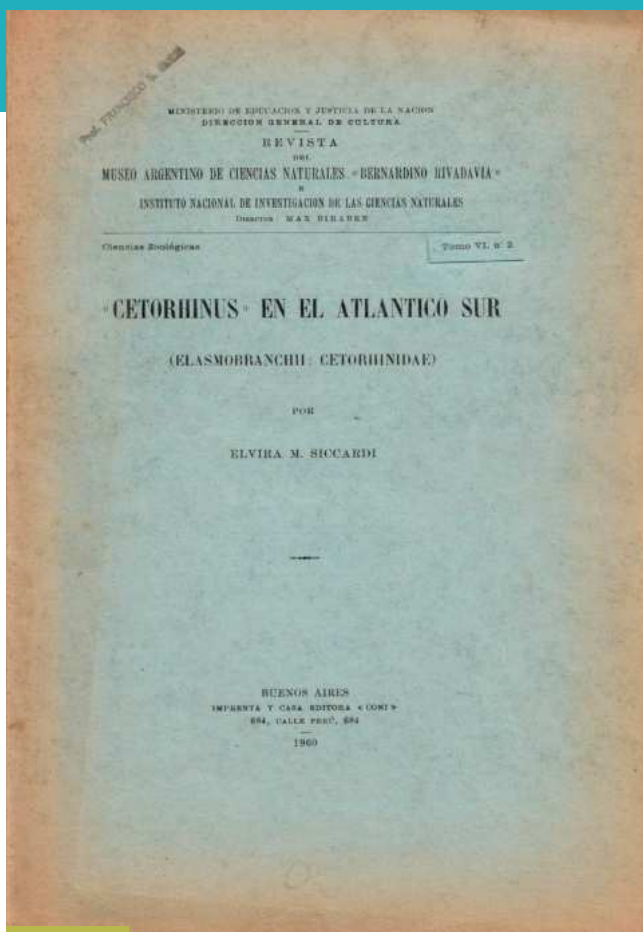


Figura 5.

Portada de la publicación de Elvira Siccardi donde describe al tiburón Peregrino. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".



Figura 6.

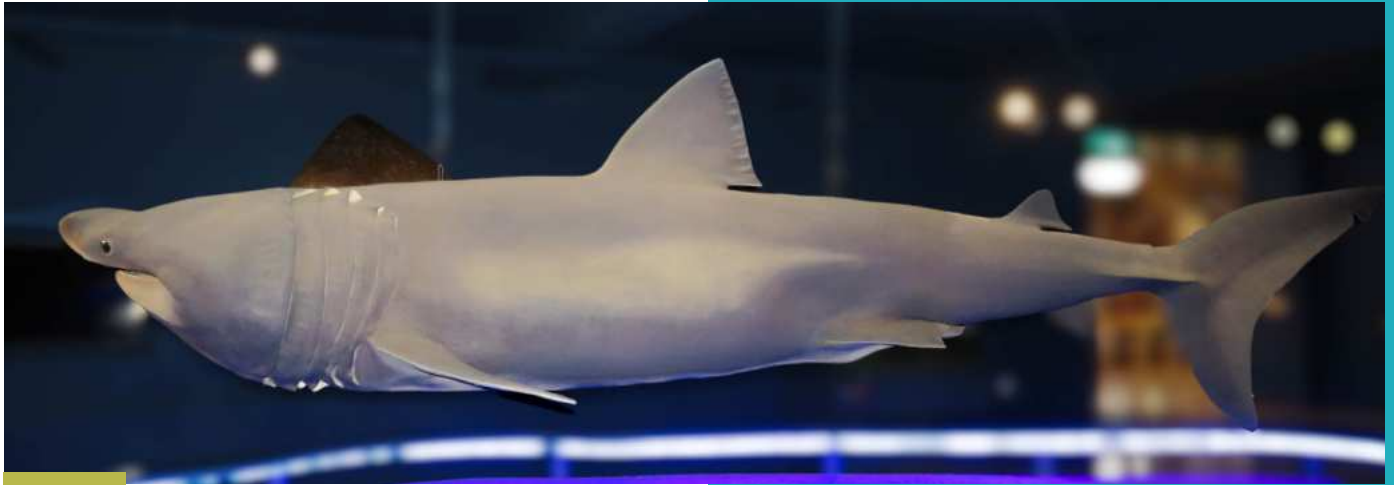
Panel conmemorativo sobre Elvira Siccardi incluido en 2025 en la Sala de Tiburones, Rayas y Quimeras.

## Estado de conservación y amenazas

Clasificado como "En Peligro" por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y como "Vulnerable" en Argentina y Chile, **el tiburón peregrino ha sufrido una reducción poblacional global estimada entre el 50% y 79% en los últimos 100 años.** Durante el siglo XX fue explotado intensamente por su carne, aceite, piel y aletas, estas últimas altamente valoradas en mercados internacionales.

Actualmente, aunque no es objetivo directo de pesca, **sigue siendo capturado incidentalmente en redes de arrastre, trasmallos y nasas, además de sufrir colisiones con embarcaciones debido a su hábito de nadar cerca de la superficie.**

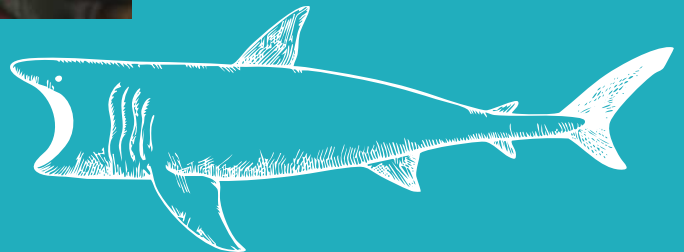




**Figura 7.** Vista actual del Calco.



**Figura 8.** Detalle de la cabeza, en las mandíbulas se notan los pequeños dientes



### Para saber más

- ▲ Lucifora, L.O., Barbini, S.A., Di Giacomio, E.E., Waessle, J.A., & Figueroa, D.E. (2015). Estimating the geographic range of a threatened shark in a data-poor region: *Cetorhinus maximus* in the South Atlantic Ocean. *Current Zoology*, 61(5), 811–826.
- ▲ Siccardi, E.M. (1960). *Cetorhinus* en el Atlántico Sur (Elasmobranchii: Cetorhinidae). *Actas y Trabajos del Primer Congreso Sudamericano de Zoología*, La Plata, 12–24 de octubre de 1959, Tomo IV, 251–263.
- ▲ Siccardi, E.M. (1961). *Cetorhinus* en el Atlántico Sur (Elasmobranchii: Cetorhinidae). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Ciencias Zoológicas, 6(2), 61–101.
- ▲ Sims, D.W., & Quayle, V.A. (1998). *Cetorhinus maximus*. *Marine Ecology Progress Series*, 162, 289–293.
- ▲ Sims, D.W., Southall, E.J., Tarling, G.A., & Metcalfe, J.D. (2005). Habitat-specific normal and reverse diel vertical migration in the plankton-feeding basking shark. *Journal of Animal Ecology*, 74(5), 755–761.



## Grupo Pioneras MACN

# ELVIRA Y LOS TIBURONES

Elvira Mariana Siccardi (1910-1995) fue una pionera en la investigación de tiburones en Argentina y la primera mujer en incursionar en este campo en el país. Nació en un contexto histórico importante, el centenario de la Revolución de Mayo, y desde joven mostró una pasión por la ciencia que la llevó a recibir su título de Profesora de Ciencias Naturales en 1933. Fue en 1934 cuando Elvira se unió al Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN-CONICET), donde empezó a colaborar en el área de Ictiología. A lo largo de su carrera, su trabajo se distinguió por su perseverancia y dedicación.



Su historia con los tiburones comenzó en 1943, cuando estudió minuciosamente al tiburón peregrino, la segunda especie más grande del mundo. A partir de ese momento, Elvira se convirtió en una de las principales expertas de tiburones de la región, publicando detallados estudios sobre especies emblemáticas como el tiburón blanco y el mako. **Fue también la primera mujer en desarrollar un enfoque biológico-pesquero sobre los tiburones**, abordando la necesidad de regular su pesca para asegurar una explotación sustentable, mucho antes de que estos temas se pusieran en el centro de la agenda global.

**Lo que realmente definió a Elvira como investigadora fue su insaciable curiosidad.** Realizó innumerables viajes por la costa argentina, buscando ejemplares de tiburones, a menudo dependiendo de los pescadores locales o de los barcos pesqueros. Para ella, cada captura era una oportunidad de sumar más datos a su larga lista de observaciones. Y, aunque muchos de estos datos nunca fueron publicados, su archivo personal se convirtió en un invaluable tesoro de conocimiento.

A lo largo de su carrera, Elvira rompió barreras, tanto como mujer en un campo dominado por hombres como científica en tiempos de grandes restricciones. **Uno de los momentos más decisivos de su vida profesional fue la Noche de los Bastones Largos**, un episodio clave de represión política, ocurrido el 29 de julio de 1966. Durante esa jornada, la dictadura militar desató una violenta irrupción en la Universidad de Buenos Aires (UBA), en la que se destituyó a docentes y científicos que se oponían al régimen o que simpatizaban con movimientos de izquierda. Elvira fue una de las muchas víctimas de esa represión, fue forzada a renunciar a su puesto en la UBA y en el Museo Argentino de Ciencias Naturales. **La dictadura no solo la despojó de sus cargos, sino que también truncó un futuro académico prometedor.**

A pesar de la violencia política que marcó esa época, **su pasión por la ciencia nunca se apagó.** Aunque ya no trabajaba en docencia ni en investigación, continuó visitando el museo, manteniéndose al tanto de las novedades y compartiendo sus conocimientos con colegas hasta el final de sus días. En sus últimos años, sus visitas se transformaron en encuentros tranquilos, donde tomaba té con sus colegas y disfrutaba del simple placer de mantenerse conectada con el mundo científico. Fuera del ámbito académico, se dedicó a la costura, un oficio que le permitió mantener su mente creativa ocupada y sostenerse económicamente. Según cuentan sus sobrinos, fue una mujer feliz en sus últimos años, rodeada de cariño y amor familiar, y siempre con una generosidad inquebrantable.

**Hoy, gran parte de lo que sabemos sobre tiburones en nuestras costas se lo debemos a ella.** Si bien su legado científico quedó truncado por las circunstancias, su pasión y sus contribuciones siguen vivas en el campo de la ictiología, inspirando a nuevas generaciones de científicas y científicos a seguir su ejemplo. Elvira Mariana Siccardi no solo dejó un impacto en la ciencia argentina, sino también en la historia de las mujeres en la ciencia.



### Para saber más

- ✓ de Cabo, L., Chornogubsky, L., Cruz, L. E., D'Angelo, J., d'Hiriart, S., Ferraro, D. P., Panti, C., & Tancoff, S. (2024). *Naturalistas: Historias de mujeres científicas, talentosas y rebeldes*. Editorial El Ateneo. ISBN 978-950-02-1541-1
- ✓ Ferraro, D.; Tancoff, S.; Panti, C.; D'Angelo, J.; Cabo, L.; Chiaramonte, G.; Cruz, C. (2023). *Mujeres científicas del Museo Argentino de Ciencias Naturales: pioneras en la ictiología*. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie, 25(1): 1–28. Disponible en <http://revista.macn.gob.ar/ojs/index.php/RevMus/article/view/804>
- ✓ *Damiselas en apuro* (2020). La tía Elvira, ictióloga, especialista en tiburones. Disponible en <http://www.damiselasenapuros.com.ar/2020/04/la-tia-elvira-ictiologa-especialista-en.html>
- ✓ REDES: <https://www.instagram.com/pioneras.macn/>

# ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA: UN GIGANTE DE LA SELVA MISIONERA

✍ Por: Micaela Medina<sup>1</sup>

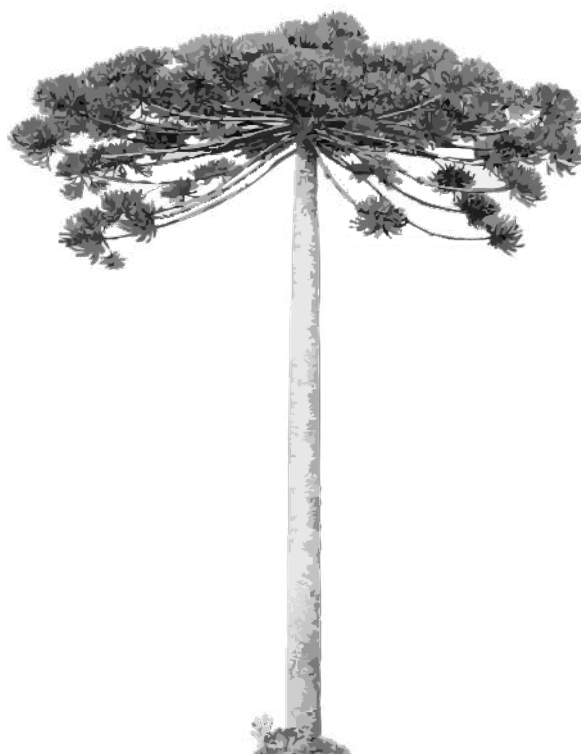
¿Sabías que en Argentina hay varias especies de árboles muy grandes y que existen en la Tierra desde hace millones de años? A una de ellas la ciencia la nombró *Araucaria angustifolia*, y se la conoce comúnmente como pino paraná. En esta nota vamos a conocer dónde la podemos hallar, el tamaño que puede alcanzar, cómo es su semilla, así como también algunas de las relaciones que sabemos que se dan entre *A. angustifolia* y otras especies.

*Araucaria angustifolia* crece de forma natural en el noreste de Argentina, en el este de Paraguay y el Sur de Brasil, en lo que se llama Bosque Atlántico. La parte del Bosque Atlántico de Argentina es conocida como selva misionera, y el lugar específico donde podemos encontrar esta especie se denomina selva de pino paraná, laurel y guatambú.

En estas selvas habitan una gran diversidad de plantas y animales, siendo una de las zonas con mayor diversidad del país. Y cuando *A. angustifolia* está presente, se la puede distinguir gracias a que su copa sobresale de forma emergente del resto de los árboles. Tiene un fuste recto -es decir un tronco recto- que puede medir entre 25 y 40 m de alto y 1,5 metros de diámetro, aunque pueden llegar a encontrarse individuos de ¡60 m de alto y más de 2 m de diámetro!

En los individuos adultos, su copa es aparasolada, formada por ramas que se disponen desde el centro hacia afuera similar a los rayos de un paraguas. Sin embargo, cuando los individuos son más jóvenes la copa es piramidal, similar a la copa de los pinos. Las hojas son más bien duras y de color verde oscuro, con forma parecida a puntas de lanzas, no presentan pecíolo, y se insertan en la rama unas cercanas a las otras con disposición imbricada (es decir, superponiéndose ligeramente).

Esta especie no presenta flores como órganos reproductivos, sino lo que se conoce como estróbilos, comúnmente llamados conos. En algunos conos se desarrolla el polen y en otros conos se desarrollan los óvulos. Cuando el viento lleva el polen hacia el cono donde se encuentran los óvulos puede ocurrir la fertilización, dando inicio al desarrollo de las semillas. Estos conos o piñas pueden medir entre 14 y 18 cm y pueden contener 100 a 180 semillas, comúnmente conocidas con el nombre de piñón o kuriñ.



<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales, FCAyF, FCNyM, UNLP; CONICET.





Figura 1.

Copa de *Araucaria angustifolia*  
Fotografía de Ezequiel Vera.

## La semilla de las araucarias

Las semillas de las araucarias son también muy grandes, y pueden pesar alrededor de 7 u 8 gramos cada una. Cada una lleva el embrión de forma latente (es decir, que está como dormido) y, una vez que recibe las condiciones adecuadas, ésta puede empezar a desarrollarse y crecer hasta formar una nueva plántula.

Lo peculiar de esta semilla es que es bastante grande comparada con aquellas que producen otros árboles de la zona, y además es rica en almidón y varios azúcares. Los guaraníes conocen sus propiedades desde hace mucho tiempo, y las consumen tostadas o hervidas, e incluso crudas. De hecho, el consumo y uso de las semillas por parte de los guaraníes y otros pueblos originarios puede haber contribuido a la dispersión y expansión de la selva con *A. angustifolia* hace miles de años atrás. Sin embargo, esta especie habita en la Tierra desde hace mucho más tiempo.



Figura 2.

Renoval de *Araucaria angustifolia*.  
Fotografía de Magali Pérez Flores.



## Relación con otras especies

Se estima que la *Araucaria angustifolia* existe hace 25 millones de años, por lo que antiguos ejemplares seguramente dieron sombra a animales que hoy en día se encuentran extintos. Las personas que trabajan en paleontología siguen investigando las relaciones posibles del pasado entre ésta y otras especies.

En la actualidad, muchas especies utilizan las ramas de la araucaria para posarse, buscar alimento y refugio. Por ejemplo, el coludito de los pinos es un ave que las utiliza casi de forma exclusiva, alimentándose de artrópodos que habitan sus ramas. Si se busca atentamente, se puede llegar a observar al coludito de los pinos entre las ramas de *A. angustifolia*, o encontrar urracas y diferentes loros.

Mamíferos grandes como tapires y corzuelas se alimentan de la semilla y la consumen casi en su totalidad. O más pequeños, como es el caso de los agutíes, suelen consumir parcialmente la semilla al igual que diferentes aves, lo que contribuye en la dispersión de los piñones lejos del árbol que le dio origen.

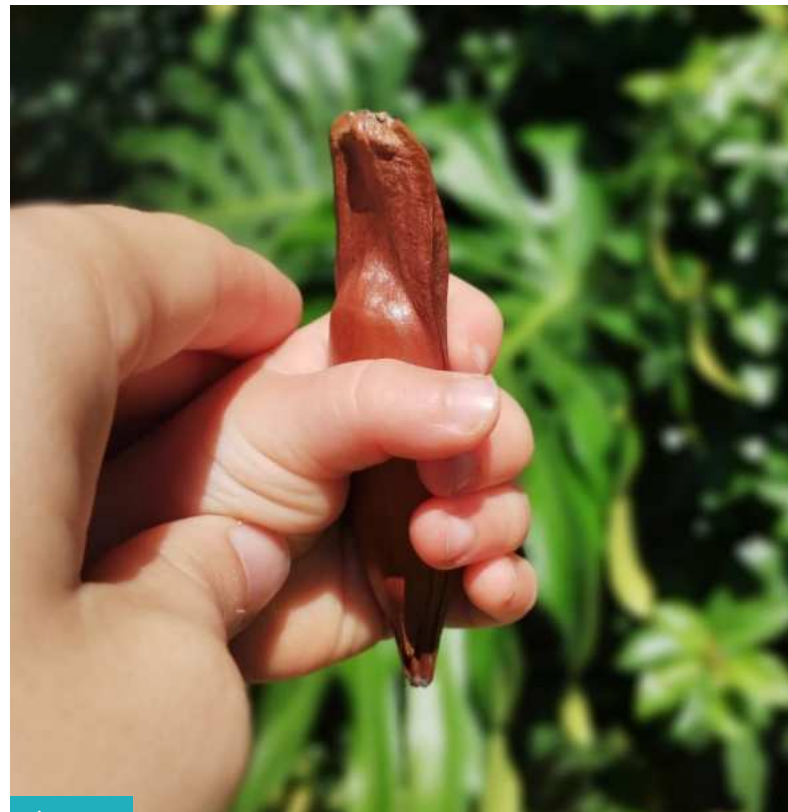


Figura 3.

Semilla de *A. angustifolia*.  
Fotografía de la autora.



Figura 4.

Plantaciones de *A. angustifolia*.  
Fotografía de Juan Goya.





**Figura 5.** Árboles que crecieron espontáneamente debajo del dosel de plantaciones de *A. angustifolia*. Fotografía de la autora.

## Acerca de su estado de conservación

En el pasado se talaban los árboles de *A. angustifolia* que habían crecido de forma natural en la selva para proveer pulpa para papel y madera para la construcción, entre otros productos, siendo estas actividades muy importantes en el desarrollo económico del Sur de Brasil y del noreste de Misiones. Sin embargo, la tala del pino paraná ocasionó la disminución de sus poblaciones naturales.

En la actualidad, para evitar la extinción de la especie, no es legal talar los individuos nativos que crecen en la selva, ya que **ha sido declarada monumento provincial de Misiones**. Hoy en día, la madera de esta especie se obtiene a través del desarrollo de plantaciones forestales, siendo de las pocas especies nativas que se plantan en el país.

Investigadores de diferentes organismos públicos estudian cómo satisfacer las demandas de madera de buena calidad, la conservación de la biodiversidad y la restauración de selva con araucaria. En ese sentido, uno de los resultados que se han alcanzado, producto de varios años de estudio, es que en las plantaciones de pino paraná pueden coexistir una gran diversidad de especies de árboles creciendo debajo del dosel de araucaria. Esto es relevante ya que demuestra que las plantaciones de *A. angustifolia* manejadas para aumentar la diversidad podrían ser una alternativa en aquellos lugares donde se busque compatibilizar la producción y la conservación de la biodiversidad. De esta manera se contribuye a conservar la especie, producir madera y aumentar la provisión de hábitat para diferentes especies del bosque nativo.





**Figura 6.**

*A. angustifolia* perteneciente a la plantación y copas de otras especies de árboles que crecieron espontáneamente. Fotografía de la autora.

## Parientes de *Araucaria angustifolia*

En Argentina existe otra especie muy similar a *A. angustifolia*. Se trata de *Araucaria araucana*, conocida comúnmente como pehuén. *A. araucana* es muy similar en aspecto general, tamaño y características de la semilla a la especie misionera. Sin embargo, crece de forma natural en el Sur de Argentina.

Ambas pertenecen al grupo de plantas llamadas gimnospermas, porque además de compartir una historia evolutiva cercana, carecen de flores, a diferencia de las angiospermas, que poseen dichos órganos reproductivos.

*A. araucana* y *A. angustifolia* son las únicas dos especies de América del Sur que pertenecen a la familia Araucariaceae. El resto de las 18 especies de esta familia son nativas de Australia e islas del Pacífico. Por su llamativa y peculiar belleza es que se ha utilizado a las araucarias con fines ornamentales. Tanto en las ciudades como en los campos es común encontrar algún individuo de araucaria destacándose por sobre el resto de la vegetación con su aspecto tan característico.

**Figura 7.**

Árboles que crecieron espontáneamente debajo del dosel de plantaciones de *A. angustifolia* (se observa *Jacaratia spinosa* y *Alchorena* sp.)







**Figura 8.** *Araucaria araucana*. Fotografía de Giselle Mangini.

### Para saber más

- 📄 <https://redforestal.conicet.gov.ar/se-puede-producir-madera-y-conservar-la-biodiversidad/>
- 📄 Medina, M., Pérez Flores, M., Goya, J. F., Campanello, P. I., Pinazo, M. A., Ritter, L. J., & Arturi, M. F. (2020). Native tree regeneration in native tree plantations: understanding the contribution of *Araucaria angustifolia* to biodiversity conservation in the threatened Atlantic Forest in Argentina. *Austral Ecology*, 45(2), 229-239.



# NATALIE GOODALL

## UNA VIDA ENTRE CETÁCEOS, CANALES AUSTRALES Y CIENCIA DEL FIN DEL MUNDO

✦ *Por: Iris Cáceres-Saez<sup>1</sup> y M. Constanza Marchesi<sup>2</sup>*

En los confines australes del continente americano, donde los vientos patagónicos modelan paisajes rebeldes, y las aguas frías del Atlántico y el Pacífico se entrelazan, se encuentra Tierra del Fuego, un territorio argentino de biodiversidad única.

En este entorno remoto, una bióloga dejó una huella indeleble en la historia natural de la región: Rae Natalie Prosser de Goodall. Su vida y obra representan un ejemplo notable de cómo la pasión por la naturaleza, el rigor científico y el compromiso con la comunidad pueden converger para enriquecer tanto el conocimiento como la valoración de los ecosistemas.

### Sobre sus orígenes y formación

Natalie Goodall nació en 1935 en Ohio, Estados Unidos, en una familia de fuertes lazos con la naturaleza y la vida al aire libre. Desde muy joven mostró un interés particular por los animales y el mundo natural, una pasión que la llevaría a estudiar Biología en la Universidad Estatal de Kent.

Su formación inicial combinó conocimientos de arte y zoología, dotándola de una mirada integral sobre las interacciones entre especies y sus ambientes. Durante un viaje por el sur argentino, leyó el libro “El último confín de la Tierra” de Lucas Bridges y se propuso conocer los parajes allí descritos. Así, en los años sesenta llegó a la Estancia Harberton donde conoció a Thomas Goodall, un estanciero argentino, radicado en la remota estancia de Tierra del Fuego.



Tras su matrimonio, Natalie se trasladó definitivamente a Argentina, instalándose en el histórico establecimiento fundado en 1886 por los primeros colonos anglosajones de la región. Esta mudanza no solo implicó un cambio geográfico, sino el inicio de una trayectoria científica profundamente ligada al territorio fueguino y sus ecosistemas marinos.

La combinación entre su formación académica y el contacto directo con una naturaleza, aún poco explorada científicamente, fue el motor que impulsó su posterior carrera como investigadora, conservacionista y divulgadora. Desde los paisajes agrestes de la isla, Natalie comenzó a gestar una obra que trascendería fronteras, conectando la ciencia con la historia y las culturas locales.

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología, Comportamiento y Mamíferos Marinos, División Mastozoología, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”

<sup>2</sup> Laboratorio de Mamíferos Marinos (LAMAMA), Centro para el Estudio de los Sistemas Marinos, CESIMAR – CONICET.



# La llegada a Tierra del Fuego y las primeras investigaciones

Natalie se instaló en la Estancia Harberton, a unos 85 kilómetros al este de Ushuaia, a partir de su matrimonio con Thomas Goodall, bisnieto de Thomas Bridges (fundador de Harberton) y administrador de la Estancia. Allí tuvo dos hijas, y luego de la apertura de la ruta entre la estancia y Ushuaia en 1978, repartió su tiempo entre su casa en el campo y su casa en la ciudad.

Las costas recortadas, los canales australes y las aguas del Canal Beagle ofrecían un escenario privilegiado para el estudio de la fauna marina. La región, aún poco explorada desde el punto de vista científico, presentaba una oportunidad única para documentar especies y procesos ecológicos en un área de transición entre los océanos Atlántico y Pacífico. Fiel a su formación en botánica, comenzó realizando dibujos científicos sobre la flora del lugar. Luego, tuvo su primer contacto con los cetáceos de la zona a través de los varamientos de ballenas y delfines en las costas fueguinas.

A partir de 1975, Natalie comenzó a documentar de forma rigurosa y sistemática los varamientos de cetáceos en las costas fueguinas. Consciente del valor científico que representaban estos eventos, tomó registro de cada hallazgo, reservando muestras biológicas, esbozando descripciones anatómicas y recopilando información sobre estas especies. Esta tarea pionera derivó con el tiempo en la creación del Museo Acatushún de Aves y Mamíferos Marinos Australes, un centro científico y educativo único, ubicado en la histórica Estancia Harberton.

## Aportes científicos más destacados y contribuciones artísticas

A lo largo de casi cinco décadas de trabajo en Tierra del Fuego, Natalie Goodall realizó contribuciones fundamentales al conocimiento de la fauna marina del extremo austral, especialmente en el estudio de los cetáceos subantárticos. Su programa de monitoreo de varamientos de cetáceos, iniciado en los años 70 y sostenido durante décadas, se transformó en una de las series de datos más extensas y valiosas del hemisferio sur.

Gracias a su meticulosa y sistemática recolección de esqueletos, órganos y tejidos, se pudieron documentar aspectos clave sobre la distribución, anatomía, ecología y causas de muerte de numerosas especies. Entre sus contribuciones más relevantes se destaca la documentación de especies endémicas como la tonina overa (*Cephalorhynchus commersonii*) y también poco conocidas en la región, como el zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), el delfín austral (*Lagenorhynchus australis*) y la orca (*Orcinus orca*).

Además, su trabajo permitió registrar patrones de varamientos, diferencias morfológicas, anatomía comparada y la presencia de parásitos en los animales, lo que brindó información valiosa tanto para la biología como para la conservación de mamíferos marinos.

Más allá de su destacada labor como científica, Natalie Goodall aportó significativamente al arte y a la divulgación del conocimiento. Fue una talentosa ilustradora botánica, y sus dibujos —cuidadosos, precisos y estéticamente notables— integran colecciones nacionales e internacionales, como la colección de Flora Patagónica del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), o el Hunt Institute for Botanical Documentation de la Universidad Carnegie Mellon (Estados Unidos).

A través de estas obras, Natalie logró unir ciencia y sensibilidad artística, facilitando el estudio de la flora fueguina tanto para especialistas como para el público general. En Tierra del Fuego, fundó un herbario que con el tiempo se convirtió en la colección botánica más importante de la región.

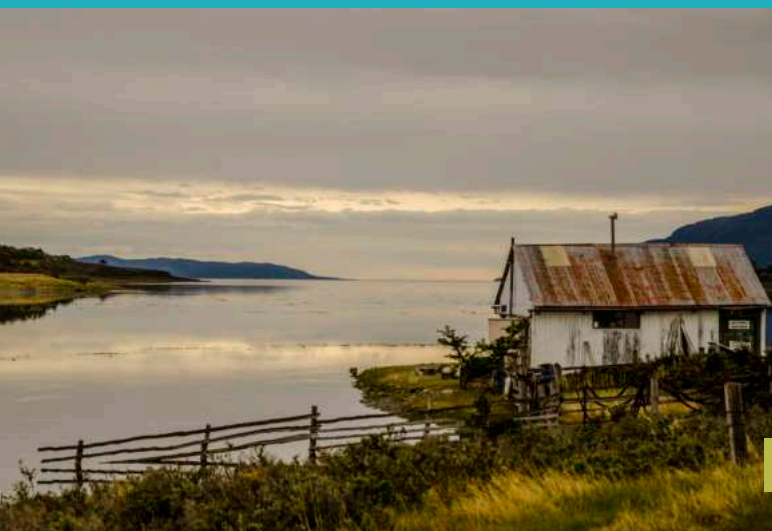


Figura 1.

Vista a la Bahía Harberton y “Casa de Huesos”.  
Fotografía de M. C. Marchesi.



**Figura 2.** Natalie junto a un colega midiendo especímenes de cetáceos. Fotografía de Luis Benegas.

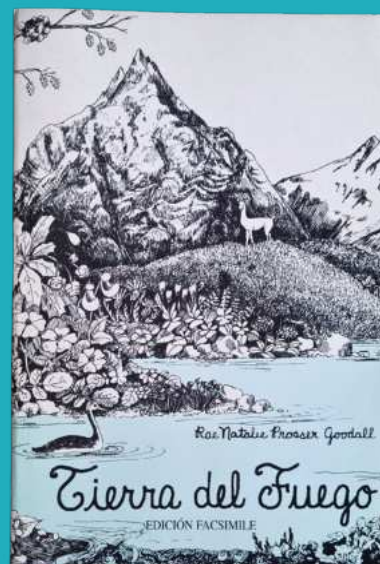
Su enfoque colaborativo permitió integrar el conocimiento local con proyectos globales sobre los mamíferos marinos, fortaleciendo así el posicionamiento de la región en los estudios sobre fauna austral. Más allá de sus aportes a la ciencia estricta, Natalie tuvo un papel destacado en la creación y curaduría de colecciones biológicas. Su trabajo con restos óseos y especímenes recuperados en las costas fueguinas derivó en la formación de una colección de referencia única, actualmente alojada en el Museo Acatushún de Aves y Mamíferos Australes, en la propia Estancia Harberton. Este acervo no sólo conserva un valioso patrimonio científico, sino que también funciona como plataforma educativa y divulgativa para visitantes, estudiantes e investigadores de todo el mundo.

El museo, que aún continúa activo, alberga una de las colecciones osteológicas más completas del hemisferio sur y funciona como espacio de formación para estudiantes e investigadores de todo el mundo. Como educadora, Natalie Goodall dejó una marca imborrable: compartía generosamente su conocimiento, guiando con entusiasmo a quienes se acercaban a la ciencia con curiosidad y respeto por la naturaleza.



**Figura 3.**

Vista al Museo Acatushún. Fotografía de Luis Benegas.



■ **Tierra del Fuego (1970, Ediciones Shanamaiim):** Obra bilingüe (español-inglés) que combina estudios sobre la flora, fauna, geografía e historia de la región fueguina. Natalie Goodall fue autora e ilustradora de este libro, considerado una referencia fundamental tanto para el turismo como para la investigación científica.



■ **Mapa ilustrado por Natalie con flora y fauna de Tierra del Fuego.**

Natalie participó activamente en redes internacionales de investigación. Fue miembro de la Society for Marine Mammalogy y colaboró con científicos de instituciones como la Smithsonian Institution, la Universidad de La Plata y el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Durante su carrera tuvo el apoyo de la *National Geographic Society*, y recibió numerosos premios y reconocimientos incluyendo un doctorado "Honoris causa" de la Universidad de Kent, y la inclusión en el salón de la fama de mujeres de Ohio.



# Su legado y visión interdisciplinaria

El legado de Natalie Goodall trasciende los límites de la investigación biológica para abarcar un enfoque integral que conectó ciencia, educación, cultura y conservación. Su capacidad para tender puentes entre distintas disciplinas y comunidades dejó una marca perdurable en Tierra del Fuego y en la comunidad científica internacional.

Una de sus iniciativas más emblemáticas es el Museo Acatushún de Aves y Mamíferos Australes en la Estancia Harberton. Concebido como un espacio abierto tanto para científicos como para el público general, el museo alberga una de las colecciones más completas de esqueletos de cetáceos y aves marinas del hemisferio sur.

A través de exhibiciones escrupulosamente diseñadas, talleres y visitas guiadas, el museo permite a los visitantes comprender la diversidad y complejidad de la fauna austral, al tiempo que promueve la conservación del entorno marino.

Una gran fortaleza de Natalie fue que supo valorar la importancia de integrar el conocimiento científico con las historias y las culturas locales. Su trabajo incluyó la recuperación de saberes tradicionales vinculados a la fauna y los ecosistemas, así como la difusión de la historia de

los primeros colonos y de los pueblos originarios de la región. Su mirada respetuosa hacia las comunidades y su capacidad para comunicar conceptos complejos de forma accesible, la convirtieron en una figura clave en la divulgación científica en la Patagonia austral.

A lo largo de su trayectoria, Natalie fue mentora y formó a decenas de estudiantes y jóvenes investigadores entre los que, afortunadamente, nos encontramos las autoras del presente artículo. Hoy, su legado está expresado tanto en sus publicaciones, como también se manifiesta en las generaciones de biólogos, conservacionistas y naturalistas que encontramos en ella una referente y una inspiración. Su visión integradora —donde la ciencia dialoga con la historia, el arte y la educación— sigue vigente y es un modelo para abordar los desafíos contemporáneos de la conservación y el conocimiento del mundo natural.

La vida y obra de Natalie representan un ejemplo notable de cómo la pasión por la naturaleza, el rigor científico y el compromiso con la comunidad pueden converger para enriquecer tanto el conocimiento como la valoración de los ecosistemas.



**Figura 4.** Murales y exhibiciones en el Museo Acatushún. Fotografías de Luis Benegas.





*Figura 5.*

Natalie junto a investigadoras en la colección del Museo Acatushún.

Desde su llegada a Tierra del Fuego, ella supo construir un camino singular que combinó a la perfección la investigación con la educación, la conservación y la divulgación cultural. Su legado no solo se mide en publicaciones, colecciones y colaboraciones internacionales, sino también en la inspiración que dejó en quienes trabajamos a su lado, aquellos que visitaron el Museo Acatushún, tomaron un delicioso té con torta de limón en la Estancia, o se acercaron a conocer la biodiversidad del sur austral gracias a su incansable labor.

En un mundo que enfrenta crecientes desafíos ambientales, la trayectoria de Natalie nos recuerda

la importancia de cultivar una mirada atenta, interdisciplinaria y colaborativa sobre la naturaleza que habitamos. Recordar su historia es también reconocer el valor de las personas que, lejos de los grandes centros académicos, construyen ciencia con dedicación, generosidad y profundo arraigo en el territorio.

**Natalie Goodall no solo investigó la vida marina de los confines australes: nos dejó una lección sobre cómo tender puentes duraderos entre ciencia y sociedad.**



*Figura 6.*

Museo y Casa de huesos.  
Fotografía de M. C. Marchesi.



Figura 7. Vista trasera de "Casa de Huesos". Fotografía de M. C. Marchesi.

## "Casa de huesos"

En un rincón de Harberton se alza una cabaña de chapa y madera, rústica y acogedora, conocida como la "Casa de Huesos". Fue construida con la idea de utilizarla para procesar ovejas para consumo, pero con el tiempo se convirtió en el corazón operativo del trabajo de Natalie. Allí, pasaba incontables horas junto a colegas y estudiantes limpiando esqueletos, preparando muestras y compartiendo saberes. Sin electricidad, la luz natural dictaba el ritmo de las tareas. En los días fríos, el calor provenía de una vieja cocina a leña que perfumaba el ambiente con aromas de calderos y hueso. Las estanterías desbordan cráneos de delfines, vértebras de ballenas y restos de aves marinas. Afuera, tachos de agua de lluvia albergan esqueletos en proceso de descomposición. Todo en la casita habla de trabajo meticuloso, de respeto por la materia orgánica y de una relación íntima con la naturaleza. Para quienes tuvimos el privilegio de trabajar allí, la "Casa de Huesos" no es solo un espacio de ciencia: es también un refugio, un laboratorio vivo y una cápsula de tiempo donde la pasión por entender el mundo marino sigue latiendo. Entre charlas, cantos y huesos, descubrimos —como Natalie— que en los detalles se esconden grandes historias.

### Para saber más

- ☐ Bridges, E.L. (2005). El ultimo confín de la Tierra. 3ra. ed. Buenos Aires Sudamericana. 512p.
- ☐ Dellabianca, N. (2015). Natalie Prosser Goodall. Año 5 - N° 7 - Ushuaia - Patagonia Argentina.
- ☐ Gibbons, J. (2015). Ray Natalie Prosser Goodall (1940 - 2015). Anales del Instituto de la Patagonia 43(2):95-96.
- ☐ Schiavini, A. (2015) Rae Natalie Prosser de Goodall 1935-2015. Latin American Journal of Aquatic Mammals 10(1): 68-69.

● **Agradecimientos:** A Luis Benegas, por proveer valiosas fotografías, y a Abigail Goodall por sus comentarios sobre una versión temprana del artículo.

# HUMEDALES DE TRATAMIENTO

## UNA SOLUCIÓN BASADA EN LA NATURALEZA PARA LA GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES

✦ Por: Gabriel O. Basílico<sup>1</sup>, Tania Dellepiane<sup>1,2</sup>, Gabriela Lastra<sup>3</sup>, Victoria Larotonda<sup>4</sup>, Daiana P. Ferraro<sup>1</sup> y Laura de Cabo<sup>1</sup>

¿Alguna vez te preguntaste cómo se depuran las aguas residuales generadas en viviendas, comercios o industrias? Los humedales de tratamiento de aguas residuales son una alternativa cada vez más utilizada para ese fin, en especial en lugares donde no existen redes cloacales ni plantas depuradoras convencionales. En este artículo encontrarás información sobre estos interesantes sistemas naturales de tratamiento. Esta es una de las líneas de investigación en la que trabajamos actualmente en el Laboratorio de Biogeoquímica de Ambientes Acuáticos del MACN.

## El problema de la contaminación

Muchas actividades humanas generan residuos líquidos, también llamados **efluentes líquidos o aguas residuales**. Algunos ejemplos incluyen actividades cotidianas que llevamos a cabo en nuestras viviendas, como cepillarnos los dientes, lavar ropa, o ir al baño. Otros ejemplos son la preparación de alimentos y el lavado de vajilla en restaurantes o emprendimientos turísticos, como así también actividades industriales y agroindustriales tales como el procesamiento de alimentos o la ganadería intensiva. El problema surge cuando estos efluentes líquidos no son tratados de manera adecuada y son volcados en el suelo o en cuerpos de agua, originando **problemas muy diversos de contaminación ambiental**.

Pero, ¿qué es la contaminación?

La contaminación puede definirse como la presencia en el ambiente de una sustancia, agente o condición en un nivel atípico, y que puede causar daños en la salud humana, la flora, la fauna o los

ecosistemas. Esta situación lamentablemente ocurre con mucha frecuencia, entre otras causas debido al vuelco de efluentes líquidos, ya sea porque el tratamiento que reciben estas aguas residuales es insuficiente o inadecuado, o directamente porque se vuelcan al suelo o el agua sin ningún tratamiento previo que permita eliminar los contaminantes presentes.

## Algunos contaminantes frecuentes en el agua

En una muestra de agua puede haber una gran variedad de contaminantes, muchos de los cuales pueden detectarse o cuantificarse mediante análisis físicos o químicos. Mediante la medición de varios parámetros o variables de calidad del agua **puede determinarse el nivel y tipo de contaminación presente**. En la **Tabla 1** se muestran algunas variables de calidad del agua medidas usualmente, tanto en aguas superficiales como en efluentes líquidos. Algunas representan contaminantes individuales, mientras que otras representan un conjunto de agregados o sustancias. Es el caso de la **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)** o la **Demanda química de oxígeno (DQO)**, que son variables de calidad del agua que **indican cuánta materia orgánica hay en el agua analizada**.










<sup>1</sup> Laboratorio de Biogeoquímica, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. gbasilico@conicet.gov.ar

<sup>2</sup> Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación

<sup>3</sup> INGÁ – Ingeniería Natural

<sup>4</sup> Universidad del Salvador



VARIABLES	IMPORTANCIA
 <b>Temperatura</b>	<p>Esta variable es importante porque afecta directamente la vida de los organismos acuáticos y además incide sobre la solubilidad de los gases en el agua: a mayor temperatura, menor solubilidad.</p>
 <b>pH</b>	<p>Es una variable esencial para la vida acuática que indica si el agua es ácida (pH menor que 7), neutra (pH=7) o alcalina (pH mayor que 7). Muchas aguas superficiales naturales tienen un pH entre 6 y 9.</p>
 <b>Conductividad eléctrica</b>	<p>Es una medida indirecta del nivel de salinidad del agua. Cada especie de organismo acuático está adaptada vivir en cierto rango de salinidad.</p>
 <b>Oxígeno disuelto</b>	<p>El oxígeno es esencial para la respiración de los organismos aerobios. Se requiere un mínimo de 5 mg O<sub>2</sub>/L para garantizar la preservación de la vida acuática. La concentración de oxígeno disuelto es afectada por la temperatura, presión, salinidad y concentración de materia orgánica, entre otras variables</p>
 <b>Sólidos suspendidos totales</b>	<p>El aumento de la concentración de sólidos suspendidos puede afectar a distintas especies de invertebrados, anfibios y peces, entre otros organismos acuáticos. Los efluentes líquidos que presentan concentraciones altas de sólidos, posiblemente hayan tenido un tratamiento escaso o inadecuado. En aguas superficiales, un nivel alto de sólidos puede indicar procesos de contaminación o erosión.</p>
 <b>Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)</b>	<p>Es una estimación indirecta del contenido de materia orgánica biodegradable presente en el agua. Estas sustancias incluyen carbohidratos, proteínas, ácidos grasos, etc. Las aguas superficiales destinadas a la preservación de la vida acuática deberían tener una DBO inferior a 5 mg O<sub>2</sub>/L, mientras que algunos efluentes industriales pueden superar los 10.000 mg O<sub>2</sub>/L de DBO.</p>
 <b>Demanda química de oxígeno (DQO)</b>	<p>Es una medida indirecta del contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable presente en el agua.</p>
 <b>Nutrientes</b>	<p>Dentro de esta categoría se incluyen varias sustancias que contienen fósforo (P), nitrógeno (N), azufre (S) o silicio (Si), entre otros elementos. Estas sustancias incluyen, por ejemplo, los fosfatos, nitratos, sulfatos o silicatos. Un contenido elevado de nutrientes en un efluente puede incrementar el riesgo de eutrofización<sup>[5]</sup> del cuerpo de agua receptor.</p>
 <b>Metales disueltos</b>	<p>Si bien algunos metales como el cobre (Cu) o el zinc (Zn) son micronutrientes, es decir que son requeridos por los organismos en muy pequeñas cantidades, su presencia en el ambiente en concentraciones elevadas suele indicar un proceso de contaminación. Otros metales como el cadmio (Cd) o el plomo (Pb) no tienen una función bioquímica conocida y usualmente provienen de fuentes industriales. En estos casos, es más común encontrarlos en ambientes contaminados.</p>

<sup>5</sup> Eutrofización es el proceso por el cual un ambiente acuático pasa de un estado trófico determinado a uno superior, debido al incremento de la carga de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo (Conzonno, 2009).

Tabla 1. Algunas variables de calidad del agua y su importancia.

# ¿Cómo es el tratamiento de las aguas residuales?

Las características de las aguas residuales son variables, ya que estas pueden ser generadas por actividades muy diferentes. Incluso para un mismo tipo de agua residual, el nivel de contaminantes presentes puede variar con el tiempo debido a distintos factores. Sin embargo, algunas características tales como el contenido de materia orgánica, permiten clasificar a los efluentes líquidos y brindarles un tratamiento específico. En líneas generales, algunas aguas con contenido bajo o medio de materia orgánica, como las aguas grises y negras generadas en viviendas, o aquellas generadas en instituciones educativas, comercios, hoteles, restaurantes y algunas industrias, pueden ser depuradas de manera similar mediante diferentes tratamientos que incluyen distintas etapas. Uno de los tratamientos más difundidos es el denominado “lodos activados” o “barros activados”. Este método es especialmente utilizado para tratar grandes volúmenes de agua residual en una superficie relativamente pequeña, pero tiene un requerimiento intensivo de energía eléctrica para mantener en funcionamiento soplantes, bombas y otros equipos electromecánicos. Alternativamente, en muchas ciudades o municipios con menor población, y que generan menores volúmenes de efluentes líquidos, se utiliza el método de lagunaje. En este caso se trata de un sistema de tratamiento basado en varias lagunas artificiales de diferentes profundidades -entre menos de 1 m hasta 5 m-, que no consume tanta energía eléctrica como el primero, pero tiene la desventaja de requerir mayores extensiones de terreno.

## Sistemas descentralizados

Los sistemas de lodos activados y de lagunas tienen una característica en común: ambos son sistemas centralizados de tratamiento, es decir que se llevan a cabo en una planta depuradora que recibe las aguas residuales desde una red de conductos que abarca una determinada área de la ciudad o municipio, la red cloacal. Los sistemas centralizados son eficientes justamente en áreas con cierta densidad de población, pero no para zonas rurales donde los escasos volúmenes de efluentes líquidos generados no justificarían, des-

de el punto de vista económico, la construcción de redes cloacales ni plantas depuradoras convencionales. En estos casos, suelen instalarse sistemas descentralizados de tratamiento de efluentes, por ejemplo, en barrios cerrados, urbanizaciones y parques industriales o industrias y agroindustrias que no poseen acceso a una red cloacal. Los sistemas descentralizados pueden ser de diferentes tipos, los más básicos están constituidos simplemente por una cámara o tanque séptico y un pozo absorbente. Esta es una alternativa muy extendida en el país para viviendas unifamiliares sin acceso a una red cloacal, pero el nivel de tratamiento alcanzado es muy bajo, y el agua residual usualmente termina contaminando el suelo y las aguas subterráneas. Otros sistemas son más complejos, similares a las plantas depuradoras, pero a menor escala -por ejemplo, las denominadas “plantas en paquete”-. Sin embargo, en las últimas décadas también se han desarrollado e implementado otro tipo de sistemas que resultan muy interesantes dado que permiten alcanzar niveles de tratamiento elevados, replicando procesos que ocurren en la naturaleza, y con un costo relativamente bajo: los humedales de tratamiento.

## Humedales de tratamiento

Los humedales de tratamiento, también llamados humedales artificiales o humedales construidos, fueron desarrollados en Europa hacia mediados del siglo XX. Más precisamente, las primeras investigaciones fueron llevadas a cabo en Alemania por la Dra. Käthe Seidel, mientras que el primer sistema a gran escala fue implementado en la década de 1960, con aplicaciones posteriores en otros países de Europa, América del Norte y Australia. Posteriormente, a partir de los años 90' del siglo pasado, la tecnología comenzó a tener mayor presencia internacional (Vymazal, 2011). En nuestro país existen ejemplos de aplicaciones de estos sistemas desde los años 2000, aunque su implementación aún no está muy difundida (Maine et al., 2016).

Pero... ¿qué son los humedales de tratamiento? Estos son sistemas utilizados en la depuración natural del agua residual, mediante la reproducción de las condiciones y procesos que tienen lugar en los humedales naturales, tales como la biodegradación de la materia orgánica o la nitrificación/denitrificación. En estos ambientes, el agua se encuentra por encima o apenas por debajo de la superficie del suelo, considerándose intermedios entre los ambientes terrestres y los acuáticos. Cerca del área metropolitana de Buenos Aires, la región del bajo Delta e Islas del río Paraná es un ejemplo



de mosaico de humedales naturales, que incluye lagunas, pantanos y llanuras de inundación, además de infinidad de otros cuerpos de agua. Dado que los humedales de tratamiento replican procesos que ocurren en esos ambientes naturales tan particulares, esta tecnología forma parte de un conjunto más amplio denominado “**soluciones basadas en la Naturaleza**”.

## Funcionamiento y tipos de humedales de tratamiento

Aunque los procesos de depuración del agua que ocurren en estos sistemas son complejos, el funcionamiento de los humedales de tratamiento es bastante sencillo: el agua residual a tratar ingresa por un sector determinado del humedal, se va depurando mientras lo atraviesa, y finalmente es vertida por otro sector, hacia otra etapa de tratamiento o al ambiente. Al igual que en procesos biológicos convencionales, en los humedales de tratamiento los microorganismos tienen un rol fundamental en la depuración del agua. Otros organismos visibles a simple vista también contribuyen a remover los contaminantes presentes. Una gran variedad de arqueas y bacterias, junto con hongos, protistas, microalgas y plantas acuáticas y palustres, forman la comunidad biológica encargada de depurar el agua.

Los distintos tipos de humedales de tratamiento se pueden clasificar en dos categorías principales: los de flujo superficial o libre (HFL) y los de flujo subsuperficial (HFSS). A su vez, dentro de la segunda categoría encontramos humedales de flujo subsuperficial horizontal y vertical (Fig. 1). Los HFL son similares a estanques con vegetación en donde el agua circula libremente entrando en contacto con los sedimentos y las plantas palustres, sumergidas y flotantes. La depuración del agua ocurre en la interfase agua/sedimento y en el entorno de las raíces de las plantas (rizósfera), y también en la propia columna de agua. En cambio, los HFSS están constituidos por un sustrato de grava o arena, entre otros materiales, en el cual se plantan diferentes especies palustres como la totora (*Typha* spp.) o el junco (*Schoenoplectus californicus*). En este caso, los principales procesos de depuración ocurren cuando el agua entra en contacto con la comunidad de microorganismos que crecen sobre el sustrato formando una biopelícula o *biofilm*. Estos microorganismos cumplen el rol de mineralizar la materia orgánica y propiciar ciertas reacciones químicas de oxidación/reducción de nutrientes inorgánicos, entre otras.

Diferentes tipos de humedales de tratamiento pueden combinarse secuencialmente, para obtener los denominados “humedales híbridos”. Estos sistemas son muy utilizados, ya que aprovechan las ventajas de cada tipo de humedal y usualmente permiten obtener niveles de tratamiento más elevados. Un ejemplo es el uso de un pretratamiento seguido de un HFSS horizontal o vertical y finalmente un HFL.

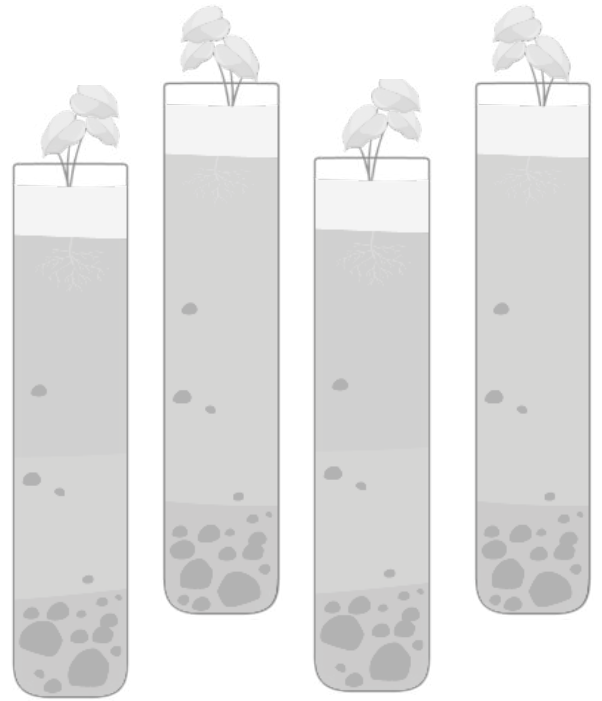


**Figura 1.** Humedales de flujo subsuperficial horizontal (arriba) y vertical (abajo).  
Fuente: INGÁ Ingeniería Natural  
([https://www.instagram.com/inga\\_ingenieria\\_natural/](https://www.instagram.com/inga_ingenieria_natural/))



# Algunas experiencias de trabajo

En el Laboratorio de Biogeoquímica del MACN actualmente desarrollamos investigaciones relacionadas con los humedales de tratamiento, tanto a escala experimental o piloto como a escala real. Estas experiencias incluyen el tratamiento de aguas grises mediante humedales a escala piloto (Figs. 2 y 3) o el tratamiento a escala real de efluentes líquidos generados por un emprendimiento de turismo gastronómico ubicado en la región del Delta e Islas del río Paraná (Tigre, provincia de Buenos Aires) (Fig. 4). Estos trabajos se orientan a probar la eficacia de remoción de sólidos, materia orgánica, grasas y aceites, detergentes y microplásticos, entre otros contaminantes, mediante diferentes configuraciones de humedales y sustratos.



**Figura 2.**

Ensayo de tratamiento de aguas grises mediante humedales de flujo subsuperficial vertical, a escala piloto. Fotografías: Gabriel Basílico.





**Figura 3.** Ensayo de remoción de microplásticos en aguas grises mediante humedales de flujo subsuperficial vertical, a escala piloto. A la derecha puede observarse el contenido de microplásticos del agua antes y después del filtrado. Fotografías: Gabriel Basílico y Daiana Ferraro.



**Figura 4.** Sistema basado en humedales para el tratamiento de aguas residuales generadas por un restaurante. A la derecha puede observarse el aspecto del agua antes y después del tratamiento. Fotografías: Gabriel Basílico y Gabriela Lastra.

### Para saber más

- ▶ Conzonno, V. (2009). Limnología química. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.
- ▶ Maine, M. A., Sánchez, G. C., Hadad, H. R., Caffaratti, S. E., Pedro, M. D. C., Luca, G. A. D., & Mufarrege, M. D. L. M. (2016). Humedales construidos para tratamiento de efluentes de industrias metalúrgicas en Santa Fe, Argentina. Tecnología y Ciencias del Agua, 7(1), 5–16.
- ▶ Vymazal, J. (2011). Constructed wetlands for wastewater treatment: Five decades of experience. Environmental Science & Technology, 45(1), 61–69.

# EL ARCHIVO DOCUMENTAL DE LA DIVISIÓN DE ICTIOLOGÍA

✦ *Por: Sergio Bogan<sup>1</sup> y Gustavo Chiaramonte<sup>1,2</sup>*



La Ictiología es la rama de la zoología que se encarga del estudio de los peces, incluyendo su biología, ecología, historia de vida, clasificación y evolución. La División Ictiología del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" es una de las 15 divisiones en las que se organiza el Museo.

En la División se desarrollan diversas líneas de investigación relacionadas con distintos grupos de peces. Además, sus integrantes tienen la enorme responsabilidad de incrementar, administrar y conservar la Colección Nacional de Ictiología (MACN-Ict), **una de las colecciones más grandes y antiguas de Argentina**. Algo que pocos conocen es que, al igual que en otras áreas del Museo, también se preserva **un archivo histórico que incluye fotos, ilustraciones y documentos relevantes para la historia institucional de la ictiología**.

## PROFESORA DE DIBUJO CLAUDINA ABELLA DE LOPEZ

EXIMIA PINTORA DE ANIMALES Y VEGETALES. DEL M.A.C.N.  
"B.R."

EN ESTA VITRINA ARCHIVO LOS DIBUJOS, AGUAFUERTES,  
ESQUEMAS, ACUARELAS Y TEMPERAS, QUE REALIZO  
CON DETALLE DE LUPA BINOCULAR, DURANTE 40 AÑOS, EN LA  
DIVISION ICTIOLOGIA.

*Figura 1.* Antiguo letrero del mueble donde se preserva el  
archivo de la división de Ictiología. Data de 1980.

<sup>1</sup> División Ictiología, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. CONICET.

<sup>2</sup> Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén, Museo Argentino de Ciencias Naturales.





**Figura 2.** Números de inventario que se encuentran en el reverso de algunas acuarelas de Claudina Abella. Datan de la década de 1990.

En 1924, durante su primer año como director del Museo, el profesor Martín Doello Jurado se encargó de organizar el antiguo archivo histórico del MACN, con el firme convencimiento de que además de un archivo central y administrativo, cada área de investigación debía custodiar copias y documentos vinculados al desarrollo de sus disciplinas. Impulsó la idea de realizar copias de las fotografías almacenadas en el archivo central para que los responsables de cada división pudieran

disponer de ellas, almacenarlas y usarlas en publicaciones, así como en charlas y conferencias.

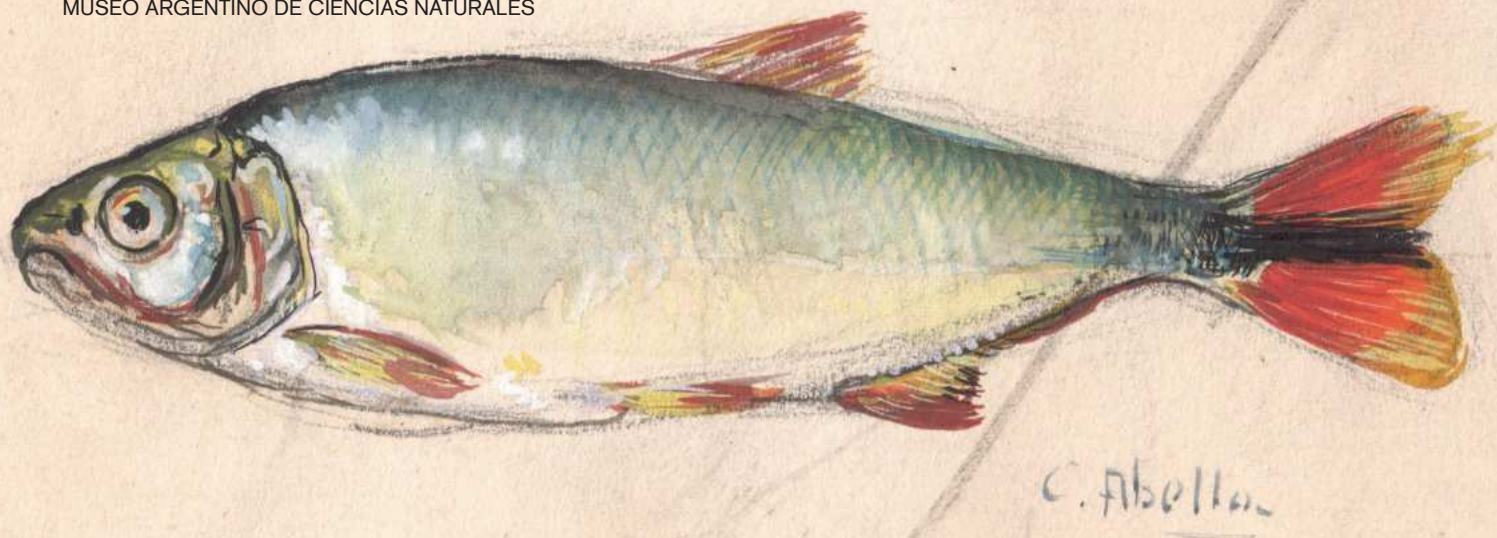
El archivo de la división conserva algunas fotos y negativos de la época en la que Aurelio Pozzi (1894-1959) era responsable del área de Ictiología (ver por ejemplo Bogan y Brancolini, 2024). Sin embargo, uno de los patrimonios más valiosos de dicho archivo son las pinturas y dibujos originales de las ilustradoras científicas Elena Mouchet (1910-2004) y Claudina Abella de López (1902-1981), quienes contribuyeron significativamente a la documentación visual de diversas especies y fenómenos biológicos\*. Hacia finales del año 1996, se realizó un inventario de los bienes de la división de Ictiología, que documentó la conservación de 283 pinturas originales, en su mayoría láminas de peces elaboradas sobre papel Watman y cartón. También se archivan anotaciones y documentos de Elvira Mariana Siccardi (1910-1995), vinculados con los primeros estudios de condriictios realizados en nuestra institución. Igualmente podemos destacar la conservación de manuscritos, cuadernos de bitácora, hojas con gráficos y figuras que pertenecieron a diferentes investigadores, entre ellos a Liliana Braga (1949-2001) y Francisco Gneri. Muchos de estos documentos sirvieron para ilustrar de manera destacada sus publicaciones científicas.



**Figura 3.**

Cápsula ovígera donde puede verse el embrión de una raya. Acuarela de Claudina Abella.

\*Menni, 2004; Ferraro et al., 2023; De Cabo et al., 2024



**Figura 4.** Pirá pytá o salmón de río (*Brycon orbignyanus*). Acuarela de Claudina Abella.

Estos materiales no solo enriquecen la historia del museo, sino que también **representan un testimonio invaluable de la labor científica y artística de investigadores y técnicos** vinculados a la División.

Hoy más que nunca, los archivos han adquirido una relevancia y valoración sin precedentes: **son esenciales para preservar nuestra memoria institucional, garantizar la transparencia y respaldar la investigación científica.** Además, desempeñan un rol importante al asegurar el acceso público a información de valor patrimonial.



Junio 1952  
Rosario



**Figura 6.** Cynolebias o killis (*Titanolebias elongatus*). Acuarela de Claudina Abella.

**Figura 5.**

Pacucito (*Mylossoma duriventre*).  
Acuarela de Claudina Abella.





**Figura 7.** Distintas especies de bogas (Anostomidae). Acuarela de Claudina Abella.

En el contexto actual, donde la información digital se genera y se consume a un ritmo acelerado, la valorización de los antiguos archivos se ha vuelto prioritaria. **La preservación de documentos históricos y científicos en el archivo de la División Ictiología constituye un patrimonio científico que promueve el conocimiento de nuestra disciplina dentro de la institución.**

Custodia y preserva nuestra memoria histórica, permitiéndonos difundir las acciones y el quehacer científico de nuestra disciplina, ofreciendo acceso a otras generaciones de investigadores. Además, impulsa la investigación histórica, siendo fundamental para **la reconstrucción de la memoria de la investigación y el progreso de la ciencia y la cultura.**

### Para saber más

- ▶ Bogan, S. y Brancolini, F. (2024). Comentarios sobre el primer registro de *Beryx decadactylus* en el Atlántico Sudoccidental. Las taxidermias de la Compañía Argentina de Navegación y Pesca “Ángel Gardella”. Historia Natural (tercera serie), 14 (1): 93-108.
- ▶ Ferraro, D. P., Tancoff, S., Panti, C., D’Angelo, J., de Cabo, L. I., Chiaramonte, G., & Cruz, L. E. (2023). Mujeres científicas del Museo Argentino de Ciencias Naturales: pioneras en la ictiología. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 25(1): 1-28.
- ▶ De Cabo, L. I.; Chornogubsky, L.; Cruz, L. E.; D’Angelo, J.; D’Hiriart, S.; Ferraro, D.P.; Panti, C.; Tancoff, S. (2024). Historias de mujeres científicas talentosas y rebeldes. El Ateneo, Bs As. 288pp.
- ▶ Menni, R. C. (2004). Peces y ambientes en la Argentina continental. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 5, 316 pp.

# EL ANTEPASADO PORTEÑO DEL HOMBRE: *DIPROTHOMO PLATENSIS*

✦ Por: Agustín M. Agnolín<sup>1</sup> & Federico L. Agnolín<sup>2,3</sup>

## Una pieza única

Las colecciones científicas del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” albergan objetos de valor no solo científico, sino también histórico y patrimonial. Pocos saben que, encerrada en una vitrina de nuestro museo, existe una pieza que nos lleva a uno de los debates científicos más intensos de la historia argentina: **la propuesta de que la humanidad se originó en las pampas sudamericanas**. Hacia finales del siglo XIX la discusión sobre el origen de la humanidad estaba en plena ebullición. Los pocos fósiles que podían considerarse como antepasados descriptos para la época eran el hombre de Neanderthal europeo y el *Pithecanthropus erectus* (actualmente *Homo erectus*) de Indonesia, mientras que el resto de los fósiles conocidos eran sumamente fragmentarios y/o permanecían superficialmente descriptos. Ante estos vacíos, los paleontólogos y arqueólogos de la época debatían en qué continente se había originado la humanidad, con Europa y Asia como los candidatos más firmes. Algunas (o casi todas) de **estas teorías estaban atravesadas por una cuota de nacionalismo**, y es así que durante este período florecieron fraudes y teorías poco ortodoxas, una de las cuales es la del origen pampeano de la humanidad.



**Este debate se inicia entre fines del siglo XIX y principios del XX y tiene como protagonista a uno de los mayores científicos argentinos: Florentino Ameghino.**

Ameghino fue un paleontólogo que se dedicó principalmente al estudio de los mamíferos fósiles. Como parte de sus investigaciones, generó un esquema de la evolución de muchos de los mamíferos sudamericanos, así como de las edades de las rocas en las cuales se encontraban sus restos. Una de sus primeras afirmaciones, basada en el hallazgo de huesos humanos, herramientas de piedra y restos de especies extintas en el río Luján, fue que el ser humano había convivido con estos animales. En la época la idea resultó polémica, y fue debatida tanto entre los círculos científicos locales como europeos, sin darle mayor crédito a sus afirmaciones. Finalmente, hoy sabemos que Florentino tenía razón.

A pesar de la polémica, Ameghino no dejó de investigar el asunto. Décadas después se produjo el hallazgo de una serie de restos óseos que reavivaron su interés por el origen del ser humano. **Gracias a estos, reconstruye un gran esquema evolutivo para los monos del viejo y nuevo mundo, dándole a Sudamérica un lugar hasta entonces insospechado: la cuna de la humanidad.**

<sup>1</sup> CONICET, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, 3 de Febrero 1378, C1426BJN, Buenos Aires, Argentina. agusagnolin@yahoo.com.ar

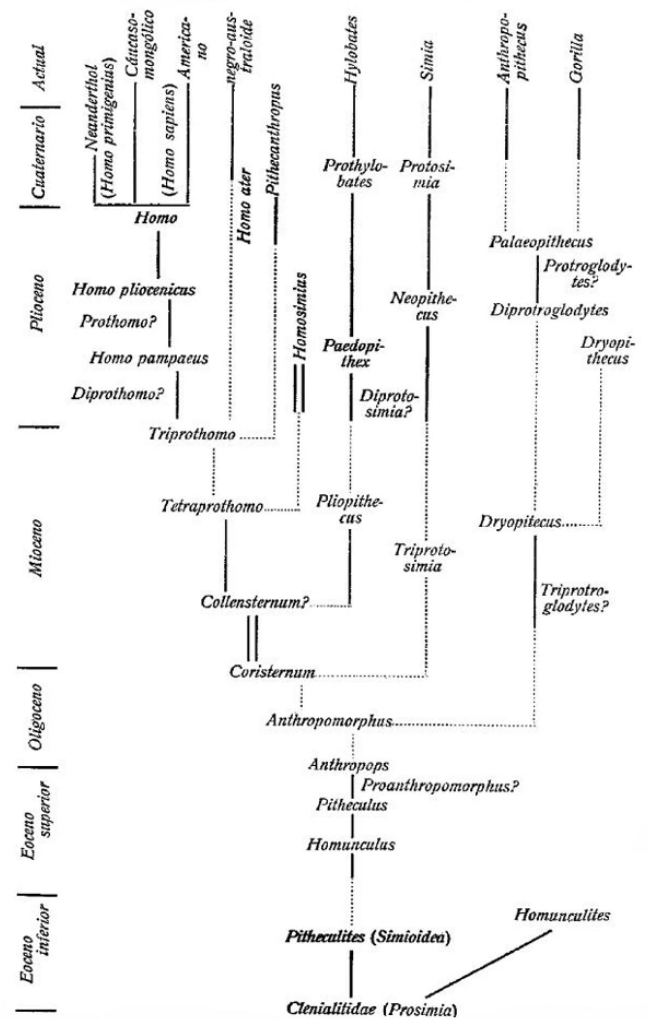
<sup>2</sup> CONICET, Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”. Av. Angel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. fedeagnolin@yahoo.com.ar

<sup>3</sup> Fundación de Historia Natural “Félix de Azara”, Universidad Maimónides, Hidalgo 775, C1405BDB, Buenos Aires, República Argentina.



Para Ameghino, los primates tienen su origen en Sudamérica y desde allí surgen todos los monos conocidos, incluyendo el ser humano. Según él, los antepasados de los monos modernos se dividieron en diferentes ramas. En primer lugar, están los monos sudamericanos, que debido a sus similitudes con los seres humanos habrían compartido un ancestro cercano. Por otra parte, están los monos del viejo mundo, como los chimpancés y gorilas, los cuales muestran características que, para Ameghino, los alejan de los seres humanos actuales, indicando un “retroceso” evolutivo, el cual llamó **bestialización**. Entre los monos sudamericanos, una línea de primates que habitaba las llanuras australes de pampa y Patagonia se adaptó a la vida en espacios abiertos, desarrollando un andar bípedo. **Esta rama sería, según sus investigaciones, la que dio origen a la humanidad.**

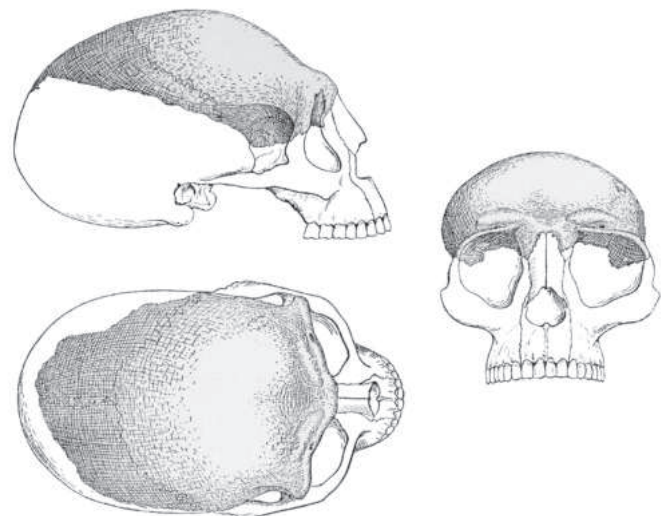
De acuerdo a estos planteos, **Ameghino desarrolló un esquema del cual formaron parte una gran cantidad de fósiles.** Estos son, siguiendo su ordenamiento, *Homunculus patagonicus*, *Tetraprothomo argentinus*, *Diprothomo platensis*, y varias especies de *Homo*, entre otros. Asimismo, incorporó en este esquema a los fósiles europeos y asiáticos disponibles en ese entonces, armando una genealogía de la evolución humana que cubría todo el globo y más de diez millones de años.



**Figura 1.** Esquema original confeccionado por Ameghino en 1909 que muestra el origen y evolución de los diferentes grupos de primates.

# El ancestro porteño del hombre

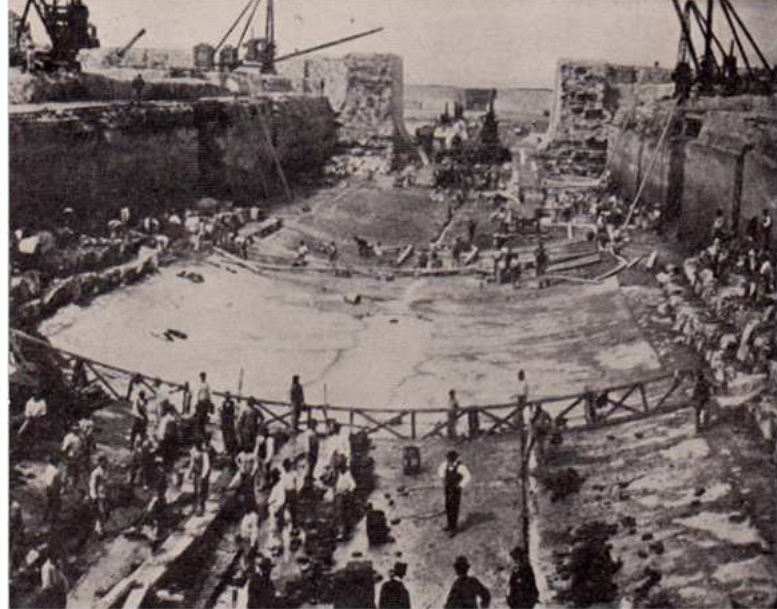
Como una parte fundamental de este esquema, la calota del *Diprothomo platensis* fue una de sus evidencias más discutidas. La misma fue obtenida de una manera completamente inusual y su origen permanece rodeado de misterio. De acuerdo a Ameghino, fue encontrada durante las excavaciones para la realización del puerto de Buenos Aires en 1896, a una profundidad de unos 15 metros y en sedimentos del “Ensenadense” a los que se atribuía una antigüedad de 2 millones de años. Sin embargo Ameghino no fue el autor del hallazgo, sino que la pieza habría sido encontrada por obreros y luego pasado por diversos dueños hasta llegar a sus manos años después. Los relatos sobre el hallazgo muestran contradicciones, e incluso se cuentan historias de cómo los obreros jugaban a las bochas con los cráneos hallados en la excavación.



**Figura 2.** Calota del *Diprrothomo* y reconstrucción de la parte no preservada del cráneo según la descripción original de Ameghino en 1909.



**Figura 3.** Fotografías históricas del momento de excavación de la Dársena Norte del puerto Madero, a comienzos del siglo XX, lugar de procedencia de la calota del *Diprthomo platensis*.



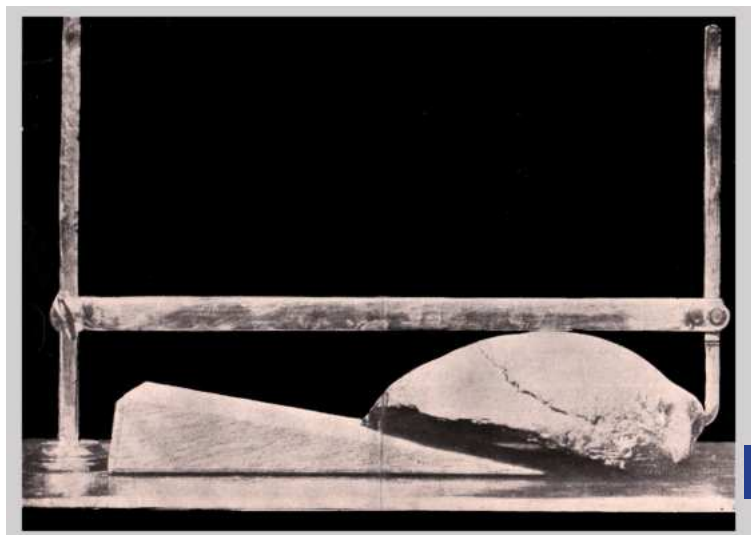
La calota del *Diprthomo* le presentó un problema a Ameghino: como se encontraba muy incompleta, debía orientarla correctamente para comprender su forma original. Para esto, creó un aparato de medición y orientación especial: el **cráneo-orientador**. El resultado fue una reconstrucción que daba un aspecto sumamente “primitivo” de una cabeza achatada, casi sin frente y con un cerebro pequeño. Esta restauración, sin embargo, fue vivamente debatida por otros autores de diversos lugares del mundo, promoviendo la realización de réplicas de la pieza y su envío a diversos museos de Europa y Estados Unidos para su análisis. **Los estudios de otros autores concluyeron que la reconstrucción de la pieza era errónea y no representaba rasgos distintos a los de cualquier ser humano moderno.** Entre estos investigadores se destacó Alex Hrdlicka del Instituto Smithsonian, quien hizo una revisión crítica de todos los hallazgos de Ameghino y orientó el cráneo del *Diprthomo* de manera tal que coincide con el de un humano moderno.



**Figura 5.**

Pueden verse aquí las diferentes orientaciones de la calota del cráneo de *Diprthomo* vista de adelante (a la izquierda) y de costado (a la derecha). Arriba, según la hipótesis de Ameghino, con una orientación marcadamente simiesca que implica un cráneo muy bajo y alargado. Por otro lado, abajo figura la orientación dada por Hrdlicka, cuyas proporciones y contorno se encuadran en la forma y variación de los seres humanos actuales.

Lamentablemente, durante el transcurso de estos debates Ameghino contrajo una enfermedad que lo llevó a la muerte sin poder responder a los desafíos a su teoría. A pesar de ello, el debate continuó y durante algunos años diversos investigadores y aficionados intercambiaron sus opiniones acerca de la verdadera naturaleza del *Diprthomo* y otros supuestos ancestros humanos publicados por Ameghino. Estos seguidores, conocidos como “Ameghinianos” continuaron publicando hallazgos que atribuyeron de manera errónea a ancestros argentinos de la humanidad. De hecho, Rodolfo Parodi Bustos, sostuvo las ideas ameghinianas hasta la fecha cercana de 1978.



**Figura 4.**

Calota del *Diprthomo* en el cráneo-orientador, un aparato de medición inventado por el mismo Ameghino en 1911.



Cien años después de su hallazgo, **un fragmento del cráneo del *Diprothomo* fue datado mediante carbono 14 con una edad moderna, de apenas unos pocos cientos de años.** De acuerdo a nuevos análisis sobre su hallazgo y la documentación asociada, algunos autores proponen que se trató de un fraude, del cual Ameghino fue la principal víctima. Por otra parte, muchos de los restos estudiados por Ameghino fueron reinterpretados, y varios de ellos se encuentran entre los restos humanos más antiguos conocidos para el cono sur.

**Sin embargo, la historia del *Diprothomo* no se termina aquí.** Hasta el día de hoy, algunos grupos creacionistas o los interesados en la llamada “arqueología prohibida” reivindican la calota del *Diprothomo* como una evidencia de que la “ciencia oficial” oculta verdades incómodas y de que hubo seres humanos hace millones de años en América del Sur. De alguna manera, aunque su valor científico es casi nulo, el *Diprothomo* sigue siendo objeto de interés y debate.



Al margen de los errores de Ameghino, vale la pena remarcar que la construcción de su teoría sobre el origen de la humanidad se dio en una época en la cual el conocimiento sobre la evolución humana era sumamente rudimentario y con grandes lagunas. Incluso años después de la teoría ameghiniana, muchos investigadores propusieron esquemas del origen de la humanidad basados en evidencia fraudulenta. Tal es el caso del británico hombre de Piltdown, basado en un cráneo humano moderno con una mandíbula de mono adherida artificialmente. Muchas de esas hipótesis, al igual que la de Ameghino, tenían un dejo chauvinista. En algún punto, parece ser que la dureza con la que se trató a Ameghino se debe no solamente a la debilidad de sus pruebas, sino también a la osadía de proponer una teoría en la cual el Viejo Mundo no tenía un rol central en el origen de los mamíferos o el hombre.

**Figura 6.**

Reconstrucción en vida del *Diprothomo platensis* siguiendo las hipótesis planteadas por Ameghino en varios trabajos. Ilustración confeccionada por A. Agnolín

### Para saber más

- Caponi, Gustavo. El darwinismo de Ameghino. Una lectura de Filogenia. Florianópolis, NEL, 2017, 252 pp.
- Casinos, Adrià. Un evolucionista en el Plata: Florentino Ameghino. Buenos Aires, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 2012, 428 pp.
- Ingenieros, José. Las doctrinas de Ameghino. Buenos Aires, Ramón Roggero, 1951, 263 pp.
- Lizarraga, Fernando y Leonardo Salgado. Las vacas de Mister Darwin y otros ensayos. General Roca, PubliFadecs, 2005, 180 pp.
- Politis, Gustavo y Bonomo, Mariano. Nuevos datos sobre el hombre fósil de Ameghino. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 2011, 12, 101-119



*“Ver el mundo natural desde la óptica de las colecciones es un desafío para el espíritu”*



Sergio Lucero es Técnico Curador de la Colección Nacional de Mastozoología del Museo Argentino de Ciencias Naturales desde hace más de una década, aunque su vínculo con el mundo de las colecciones comenzó hace 22 años, desde el 2003. Nacido en la ciudad de Monte Grande (provincia de Buenos Aires), se especializa en mamíferos marinos y colecciones biológicas.



Como CPA (Carrera del Personal de Apoyo) en CONICET, su trabajo consiste en brindar apoyo técnico a los grupos de investigación realizando distintas actividades, tanto en el laboratorio como en el ámbito de las colecciones y de los viajes al campo.

Entre sus actividades, Sergio participa de las campañas de prospección -exploración de campo en la que se recopila información-, estudia o colecta mamíferos y hasta prepara especímenes de distintas especies investigadas en Mastozoología, desde roedores hasta cetáceos.

Dentro de sus funciones también se incluye la conservación de los distintos ejemplares de mamíferos conservados en la Colección Nacional de Mastozoología, que en la actualidad son más de 31.000.

**Los CPAs trabajan bajo la supervisión de investigadores del CONICET, y su función es fundamental para el sistema científico argentino.**



### **¿Qué significa ser Técnico Curador de la Colección Nacional de Mastozoología del Museo Argentino de Ciencias Naturales?**

Mi trabajo consiste en mantener los especímenes de mamíferos que forman parte de las colecciones del Museo. Muchos de ellos se utilizan para hacer investigación básica importante, como conocer la diversidad de especies de mamíferos de un área, conocer las faunas extintas del pasado o ayudarnos a entender procesos como el cambio climático.

Los especímenes que forman parte de estas colecciones nos cuentan su historia, nos hablan de su pasado y nos muestran lo que puede venir. De esta manera, pueden ayudarnos a interpretar los cambios ambientales que estamos viviendo, desde la contaminación hasta el cambio climático, o resolver cuestiones importantes como enfermedades zoonóticas (enfermedades

infecciosas que se transmiten naturalmente de animales a personas).

Asimismo, tanto las especies extintas recientemente como aquellas desaparecidas hace millones de años, nos ayudan a comprender cómo los procesos climáticos afectan los mamíferos y los ambientes en donde viven.

**En el imaginario, un Técnico estaría siempre en un escritorio, pero sabemos que tu trabajo no se limita al espacio físico de la Colección.**

Mi trabajo transcurre tanto dentro como fuera del Museo. Durante los viajes de campo de diversos investigadores de la División, trabajo ya sea con roedores o con mamíferos marinos. Por ejemplo, tomo muestras de animales muertos en la playa y pelos de lobos marinos para realizar estudios genéticos y conocer más sobre su historia y movimientos en el Mar Argentino.

He formado parte de numerosas campañas para estudiar mamíferos marinos a lo largo de la costa argentina, desde el Delta del Paraná hasta Tierra del Fuego. También fui parte de varias campañas ornitológicas al Delta del Paraná, los Esteros del Iberá y la provincia de Jujuy.

### **Entonces, ¿Cómo es un típico día del CPA Sergio Lucero?**

Es una pregunta difícil de responder... ningún día es igual. Por lo general uno tiene planificadas las actividades semanales, pero a veces surge algún evento que trastoca todo. Yo trato de tener días de preparación de ejemplares para la colección, días para ordenar o limpiar armarios y los especímenes allí guardados, y otros para realizar ingresos nuevos a la colección.

También hay veces que tenemos visitantes en la Colección. En ese caso, soy el encargado de asistirlos con el acceso a los ejemplares y a la información asociada de los mismos.

Muchas de estas actividades las comparto con el resto del equipo de la Colección Nacional de Mastozoología: Pablo Teta

(Curador), Guillermo Cassini (Curador Asociado) y Matías Olmos (Técnico Curador). Además de ellos, también trabajo junto a Mercedes Imsen (Técnica del Bioterio) que se encarga del dermestario del Museo, muy importante en el proceso de preparación de los ejemplares que ingresan en la Colección.

Como parte de mis actividades implican también ir al campo, a veces estoy de campaña fuera de la Colección. En estas campañas mis actividades son muy variadas y van desde la organización y preparación de la campaña, la colecta de especímenes, muestras de tejidos y contenido estomacal, datos de historias de vida, censos de individuos y fotografía de los especímenes estudiados en los proyectos de investigación.

**Sergio tiene más de 30 publicaciones y 4 capítulos de libros en distintas temáticas como la mastozoología, paleontología y ornitología; Además, cuenta con numerosas presentaciones en congresos, la mayoría centrada en mamíferos, pero también en ornitología y colecciones de ciencias naturales.**





“

*Es cierto que algunos días son más fáciles que otros, pero siempre llego al final del día habiendo aprendido algo más de mi trabajo o de los ejemplares que guardamos en la Colección. Y sin dudas también aprendo de los momentos compartidos no solamente con los integrantes de la División Mastozoología, sino también con el resto de la comunidad del MACN.*

”

***Si tuvieses que elegir qué es lo que más te gusta de tu trabajo ¿qué dirías?***

Durante todo el tiempo que llevo como CPA he tenido la posibilidad de recorrer nuestro maravilloso país, tan rico en ambientes naturales y con una amplia diversidad de especies.

Ver el mundo natural desde la óptica de las colecciones es un desafío para el espíritu, el tiempo de los especímenes que custodiamos trasciende nuestras propias vidas y el conocimiento que acumulamos para pasar a las futuras generaciones siempre será menor al que deseáramos poder entregar. Pero aun así, durante los últimos siglos y gracias a la labor de numerosos viajeros, exploradores, naturalistas y técnicos este conocimiento basado en las colecciones se fue ampliando y se seguirá acumulando mientras existan las colecciones científicas.

***Por último, ¿qué te llevó a trabajar en ciencia?***

Siempre estuve interesado en la ciencia. Desde que era niño era un ávido lector y un apasionado de los documentales científicos, y mis padres contribuyeron e incentivaron esta curiosidad natural que tenía.

Como mi padre trabajaba para la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de La Plata tenía un acceso directo a laboratorios, corrales, animales y sobre todo amplios espacios verdes para recorrer entre árboles, observando aves e insectos y explorando el cielo nocturno en busca de estrellas fugaces. Todo esto me encaminó hacia las Ciencias Naturales.

Con el tiempo, también adquirí un gusto por la historia, esto fue muy importante porque me ayudó mucho en mi trabajo en la Colección de Mastozoología, ya que algo que aprendí con el tiempo es que las Colecciones de Ciencias Naturales son una fusión del patrimonio natural, científico e histórico, patrimonio que debemos proteger para las futuras generaciones, ya que representan todo lo que fue y es el mundo natural que nos rodea.



“

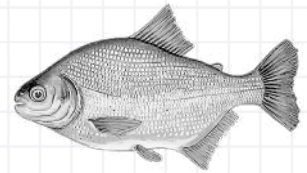
*He caminado por playas y caminos desérticos, a veces a días de camino del poblado más cercano. En estas soledades he visto la maravilla del mundo que nos rodea, pero sobre todo su fragilidad.*

”

## Actividad educativa

# HISTORIAS BAJO EL AGUA: EL PARANÁ EN EL AULA

Una propuesta para trabajar en el aula después de visitar la Sala del Agua del MACN



✦ *Por: Julia D'Angelo y Noelia Albanesi*

Cuando visitamos el museo, podemos trabajar temas clave como biodiversidad, relaciones ecológicas, adaptaciones morfológicas o el impacto de especies invasoras. En este artículo, compartimos una idea sencilla para seguir explorando estos contenidos desde el aula, con preguntas disparadoras y propuestas creativas.

## Un ecosistema que cuenta historias

Al ingresar a la Sala del Agua del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", los visitantes se encuentran con un fragmento del gran río Paraná, uno de los cursos de agua más importantes de Sudamérica. El diorama muestra una escena repleta de vida: peces que habitan distintas profundidades, aves ribereñas, vegetación acuática y, si se mira con atención, también una especie invasora que se esconde entre las piedras.

El diorama del Paraná es más que una muestra: es una escena en espera de ser investigada. ¿Qué relaciones existen entre los organismos que lo habitan? ¿Qué adaptaciones pueden observarse? ¿Qué indicios hay de una alteración ambiental?



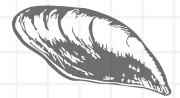
**Este ecosistema fluvial —representado con gran detalle— permite comprender cómo se interrelacionan las especies y qué adaptaciones les permiten sobrevivir en distintos niveles del río.**



# Habitantes del Paraná: características

En aguas profundas nada el surubí (*Pseudoplatystoma reticulatum*), uno de los peces más grandes de la Cuenca del Plata, depredador de otros peces y protagonista de migraciones reproductivas de largo alcance. El pacú (*Piaractus mesopotamicus*), en cambio, prefiere aguas vegetadas y se alimenta de frutos, vegetales e invertebrados. Aunque es pariente de la piraña, tiene dientes romos y una dieta omnívora.

Más cerca del fondo encontramos a los llamados peces bentónicos: el armado común (*Pterodoras granulosus*), la vieja del agua (*Rhinelepis aspera*) y la vieja espinuda (*Megalancistrus parananus*), con cuerpos acorazados y bocas orientadas hacia abajo, característica que les permite alimentarse del sedimento. Algunos tienen "bigotes" sensitivos que les ayudan a detectar comida entre el barro y las piedras.



## Una amenaza silenciosa: el mejillón dorado

- ¿Por qué una especie tan pequeña puede representar un gran problema?
- ¿Qué efectos tiene sobre otras especies y sobre las personas?
- ¿Podemos encontrar evidencias de su impacto en distintos niveles del ecosistema?

Entre los habitantes nativos del río aparece un nuevo personaje: el mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*), una especie exótica originaria del sudeste asiático que fue introducida accidentalmente en los años noventa a través del agua de lastre de buques comerciales.

Desde entonces, su expansión por los ríos de la Cuenca del Plata ha sido rápida y contundente. El mejillón dorado es un organismo pequeño, pero de gran impacto: se fija a todo tipo de superficies (piedras, troncos, embarcaciones, muelles, cañerías), se reproduce masivamente y compite con especies nativas por alimento y espacio.

En los ecosistemas acuáticos, su presencia puede alterar profundamente las cadenas alimentarias. Al filtrar grandes volúmenes de agua, reduce la cantidad de fitoplancton disponible, lo que afecta a muchas especies que dependen de él. A la vez, su abundancia puede aumentar la claridad del agua y modificar el hábitat del fondo, facilitando el crecimiento de algas y colonias de bacterias.

Desde el punto de vista económico y tecnológico, el mejillón dorado representa un serio problema: bloquea tomas de agua, tapa filtros, afecta turbinas, y genera gastos millonarios en mantenimiento de centrales hidroeléctricas e instalaciones industriales. En muchas represas argentinas, el control de esta especie requiere intervenciones constantes y costosas.

Su caso plantea una cuestión crucial para abordar en el aula: ¿qué pasa cuando una especie llega a un lugar que no le pertenece? ¿Qué responsabilidades humanas hay detrás? ¿Se puede revertir?



# UNA PROPUESTA PARA LA ESCUELA

Después de la visita al museo, se proponen continuar el trabajo en clase a partir de las siguientes consignas:

## 1. Relato desde el Paraná: "Un día de mi vida"

Escribí una breve historia o historieta desde el punto de vista de uno de los animales del río Paraná. Podés elegir al surubí, al pacú, a una vieja del agua... o incluso al mejillón dorado. ¿Cómo es un día en su vida? ¿Qué peligros enfrenta? ¿Cómo ve a los demás seres del ecosistema?

## 2. Las relaciones del ecosistema

Armá un esquema o afiche que muestre las relaciones entre los organismos del diorama del río Paraná (predación, competencia, simbiosis, etc.) y cómo se ven afectadas por la presencia del mejillón dorado.

### Pasos sugeridos

- 1 Dibujar o pegar imágenes de los seres vivos del diorama.
- 2 Unirlos con flechas que indiquen qué relación tienen (por ejemplo, "se come a", "compite con").
- 3 Representar con un color distinto lo que cambia cuando llega el mejillón dorado.
- 4 Reflexionar: ¿Qué pasaría si desapareciera uno de estos organismos? ¿Cómo se verían afectados los demás?



**Tip:** Usar flechas, colores y símbolos para representar interacciones. Se puede trabajar con papel afiche o en herramientas digitales como Canva o Padlet.

## 3. Especies exóticas en Argentina

Investigá otros casos de especies exóticas que se introdujeron en Argentina. Luego compará con el mejillón dorado: ¿Qué tienen en común? ¿Cómo llegaron al país? ¿Afectan a la biodiversidad o a las personas? ¿Todas las especies exóticas nos causan problemas?

*Indagar en un ecosistema es una forma de mirar con atención,  
de hacerse preguntas y de buscar respuestas.  
Porque enseñar ciencias no es solo transmitir conocimientos:  
es enseñar a investigar el mundo.*





Surubí (*Pseudoplatystoma reticulatum*) y pacú (*Piractus mesopotamicus*): grandes nadadores del Paraná, con hábitos alimenticios muy distintos.



Vista general del diorama.



Vieja del agua (*Rhinelepis aspera*): un pez acorazado que habita el fondo del río.



Armado común (*Pterodoras granulosus*).

## ¿Sabías qué...?

Una sola hembra de mejillón dorado puede producir más de 100.000 huevos por año. Esta capacidad reproductiva, sumada a la falta de predadores naturales en Sudamérica, lo convierte en una especie casi imposible de erradicar una vez que coloniza un ambiente.





## UN PROYECTO QUE EMPIEZA POR EL FINAL:

# *EL FIN DE LA ERA DE LOS DINOSAURIOS EN PATAGONIA*

Hace 66 millones de años, un evento cataclísmico marcó el fin de una era. El impacto de un enorme meteorito en lo que hoy es la Península de Yucatán, en México, acabó con la vida de los grandes dinosaurios y con tres de cada cuatro especies de organismos terrestres. Este fenómeno, conocido como el límite K-Pg (Cretácico-Paleógeno), es uno de los eventos de extinción más difundido de la historia, pero también uno de los más complejos de entender.

Los enigmas que aún perduran sobre este evento dieron origen al proyecto *El fin de la era de los dinosaurios en Patagonia*, un trabajo multidisciplinario liderado por el paleontólogo Diego Pol y financiado por National Geographic, que busca desentrañar cómo ocurrió la gran extinción en el sur de América. Más de 80 especialistas en paleontología y geología participan en la investigación, que busca comprender cómo los ecosistemas patagónicos fueron afectados, qué sucedió en la región durante el momento de la extinción y cómo un evento ocurrido hace más de 66 millones de años continúa resonando en los ecosistemas actuales.



Esta investigación está en marcha, y a partir de este número publicaremos una columna sobre el avance de este proyecto y los descubrimientos que se vayan sucediendo, los cuales permitirán reconstruir cómo era la Patagonia antes del impacto del meteorito.



Para evaluar esta etapa tan crítica de la historia de la vida, el proyecto *El fin de la era de los dinosaurios* en Patagonia propone reconstruir los cambios en los ecosistemas durante los últimos 10 millones de años de la era de los dinos, combinando evidencias geológicas y paleontológicas para reconstruir el pasado. Buscan rastros de antiguos mares y ecosistemas a través de los descubrimientos de fósiles de todo tipo (desde grandes dinosaurios hasta restos de plancton microscópico) y estudios de las capas de roca, que nos están revelando detalles sorprendentes sobre un evento fugaz, pero determinante en la historia de la vida en nuestro planeta.



## La gran extinción, la gran incógnita

Desde que la vida comenzó en nuestro planeta, han existido numerosas extinciones masivas, cada una provocada por fenómenos naturales tan diversos como erupciones volcánicas, cambios climáticos y la caída de asteroides. Pero el fin de los dinosaurios -como se conoce hoy- es uno de los que más nos ha llamado la atención.

Entre las principales teorías más aceptadas sobre esta gran extinción, es la conocida como la *hipótesis de Álvarez*, en honor a los científicos Luis y Walter Álvarez, quienes la sugirieron por primera vez en 1980. La teoría propone que un asteroide de 10 a 15 kilómetros de diámetro impactó la Tierra, liberando una cantidad inimaginable de energía. El choque alteró el clima del planeta de manera drástica, provocando una disminución de la temperatura global y sumiendo al planeta en un invierno nuclear.

Una de las evidencias más intrigantes de esta época es la alta concentración de iridio encontrada en las rocas que datan del fin del Cretácico, un metal raro en la corteza terrestre pero abundante en meteoritos. Esta capa de iridio fue una de las primeras pistas que permitió a los científicos formular la hipótesis del impacto, aunque los cenotes de Yucatán, formados en el mismo lugar, son hoy un testimonio geológico que nos conecta directamente con el lugar donde todo sucedió.

Sin embargo, hoy sabemos que este impacto no fue el único factor en juego. Antes del impacto, ya existían señales de un cambio en los ecosistemas. En la India, la actividad volcánica en la región de los *Deccan Traps* estaba alterando el clima global, y en América del Norte las faunas de dinosaurios ya mostraban signos de declive. Así, el meteorito podría haber sido el golpe final de un evento que ya estaba en marcha.



**Para saber más**

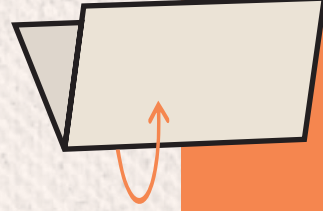
■ <https://www.instagram.com/fin.era.dinos>



# GUÍA DE CAMPO

## GUÍA DE CAMPO

Coleccionable



*Doblá verticalmente y  
lleva a tu salida de campo*

## Aves de Parque Centenario

(y otras plazas y parques del Área Metropolitana de Buenos Aires)



### PARTE 3:

**Rapaces, migratorias, acuáticas  
y "gorriones"**

En esta tercera Guía de Campo concluimos nuestra serie de aves más frecuentemente observables en los alrededores del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Para esta guía seleccionamos a las **aves rapaces**, a diferentes **especies migratorias**, y a algunas de las aves que se encuentran en el lago del Parque Centenario. Además, incluimos a los gorriones (aves exóticas frecuentes en las ciudades) y a los chingolos (aves nativas similares a los gorriones).

Es importante destacar que la mayoría de las aves acuáticas, tan características del lago del Parque Centenario, son aves domésticas derivadas de especies silvestres que no son de la Región Pampeana (incluso algunas de ellas ni siquiera de nuestro país). Por otro lado, las especies más comunes de observar que tienen hábitos migratorios (es decir, que no permanecen en la región todo el año) se presentan comúnmente durante la primavera y el verano. Sin embargo, algunas especies de golondrinas, como las golondrinas barranqueras y las golondrinas patagónicas (menos frecuentes que las aquí ilustradas) pueden verse principalmente durante otoño e invierno.

CONICET



M A C N

Texto e ilustraciones: Ezequiel Vera

CONICET

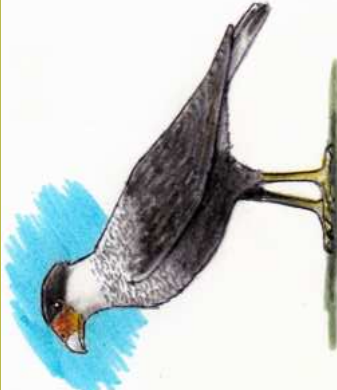


M A C N





Golondrina Ceja Blanca (M)  
*Tachycineta leucorrhoa*  
13 cm



Carancho  
*Caracara plancus*  
49-65 cm



Golondrina doméstica (M)  
*Progne elegans*  
17.5 cm



Gavilán Mixto  
*Parabuteo unicinctus*  
45-59 cm



Pato Doméstico (D)  
*Anas platyrhynchos domesticus*  
40-65 cm



Golondrina Parda (M)  
*Progne tapera*  
17 cm



Gorrion (E)  
*Passer domesticus*  
13 cm



Pato Criollo (D)  
*Cairina moschata domestica*  
65 cm



Suiirí Real (M)  
*Tyrannus melancholicus*  
21 cm



Chingolo  
*Zonotrichia capensis*  
14 cm



Ganso Doméstico (D)  
*Anser anser domesticus*  
70-90 cm

# TIBURÓN PEREGRINO

## *Cetorhinus maximus*

### Hocico

Corto, cónico con la punta redondeada en los ejemplares más grandes.

### Boca

Enorme, redondeada en los adultos; variable en los juveniles.

### Aberturas branquiales

Enormes, casi rodean toda la cabeza. Ayudan a la apertura de la boca y la filtración del plancton.

### Primera aleta dorsal

Muy alta, erecta, de forma casi triangular; ubicada en la mitad del cuerpo entre el hocico y la aleta caudal.

### Pedúnculo caudal

Fuerte, con crestas laterales y depresiones en forma de media luna en la parte superior e inferior.

Aleta caudal en forma de medialuna

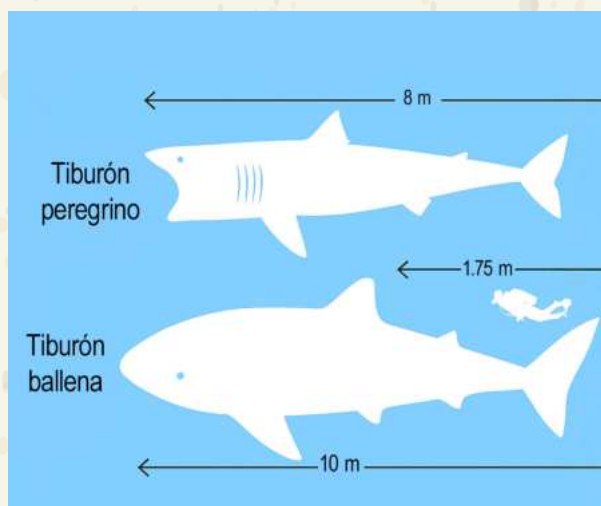
### Aleta anal

De tamaño similar a la segunda aleta dorsal; su base nace justo detrás de la base de esta última.

## Tamaño e identificación

El tiburón peregrino es uno de los peces más grandes del planeta, alcanzando más de **11 metros de longitud** y un peso que supera las **4 toneladas** (4000 kilos). Es el **segundo tiburón más grande del mundo**, luego del tiburón ballena (*Rhincodon typus*).

A pesar de su tamaño, **no representa peligro para el ser humano**: es un tiburón filtrador, no un depredador activo.





# TIBURÓN PEREGRINO



## Alimentación

Nada con la boca abierta, filtrando hasta **2.000 toneladas de agua** por hora para alimentarse de organismos diminutos como **copépodos, larvas y otros componentes del plancton**.

Sus dientes son pequeños y curvos, pero **no funcionales para cazar**.

### Anatomía destacada

- **5 grandes hendiduras branquiales** que casi rodean su cabeza.
- **Espinas branquiales largas**, que actúan como filtro para retener plancton.
- Cuerpo **robusto y fusiforme**, con un **hocico puntiagudo**.
- Dos **aletas dorsales**, siendo la primera mucho más grande.
- Cola casi simétrica, ideal para su vida en mar abierto.

## Estado de conservación

- Clasificado como **“En Peligro”** (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN) y **“Vulnerable”** en **Argentina y Chile**.
- En el siglo XX fue intensamente cazado por su **carne, aceite, piel y aletas**.
- Actualmente es víctima de **captura incidental y colisiones con embarcaciones**, ya que nada cerca de la superficie.

## ¿Sabías qué...?

Aunque es un pez gigante, el tiburón peregrino se alimenta de organismos tan pequeños que son invisibles a simple vista. Verlo nadar con la boca abierta es una experiencia única y completamente segura.



## Distribución y comportamiento

Habita **aguas templadas y tropicales** de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico.

Durante el verano puede verse cerca de la costa alimentándose. En invierno **migra a profundidades de 700 a 1.200 metros**.

Su presencia está relacionada con zonas donde hay **más plancton**, especialmente donde hay alta concentración de **clorofila, oxígeno y temperatura adecuada**.

### Reproducción y ciclo de vida

- Es **ovovivíparo**, lo que significa que las crías se desarrollan dentro de la madre y nacen vivas
- La **gestación dura entre 12 y 36 meses**.
- Las crías nacen con **1,5 metros** de largo y pueden ser hasta 6 por camada.
- Alcanzan la madurez sexual entre los **16 y 20 años** y pueden vivir unos **50 años**.

## Ficha Técnica

**Nombre de la especie:** *Cetorhinus maximus*

**Número de Colección:** MACN-Ict 3123

**Clasificación:** Animalia, Cordata, Chondrichthyes, Lamniformes, Cetorhinidae.

**Lugar del hallazgo:** Fue capturado frente a la costa de Mar del Plata, en la provincia de Buenos Aires.

**Hábitos alimenticios:** Filtra el agua y se alimenta de una gran variedad de pequeños organismos.

**Longevidad:** 50 años (aprox.)

**Peso/tamaño:** 4.000g / 11 metros de longitud.

**Colector:** Donado al Museo en 1943 por la empresa pesquera del señor Miguel Niglia.

# Cartas de lectores

Hola, ¿cómo están?

Mi nombre es Laura, soy mamá de León, que tiene 6 años, y de Mijael (Miki), de 2 años. En la familia somos fanáticos del museo y de los dinosaurios. Hace unas semanas me enteré de la existencia de esta hermosa revista y quería compartirles algo que sucedió en casa:

En el verano cuando volvimos de un viaje a la Patagonia, Miki, el más chico de casa, nos pedía a mí y a su papá que le dibujáramos un Carnotaurio. Primero me pidió a mí, el resultado no le gustó para nada. Después a su papá, y tampoco. Hasta que su hermano, León, se ofreció, ¡y le encantó!

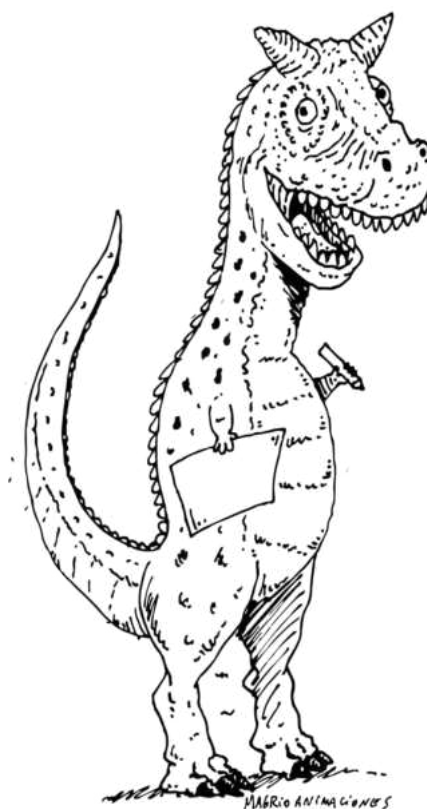
¡Gracias por su trabajo! Saludos de parte de toda la familia!

**Laura Rosenberg**

Hola, ¿cómo están? Quiero saludarlos y felicitarlos por la revista, soy músico, pero créanme que consideré muy en serio estudiar paleontología en algún momento. De muy chico mis padres me llevaron al museo y es uno de mis lugares en el mundo desde entonces. Todavía tengo el libro de Freiberg, todo desarmado, que me compraron cuando aún no podía leerlo. Esas ilustraciones eran para mí un viaje a mundos perdidos que me siguen fascinando igual que entonces.

La revista es muy buena, interesante y variada. Y al museo lo encuentro cada vez mejor en cada visita. Felicito a todos los científicos que trabajan para lograrlo. Arriba la ciencia argentina. Un gran saludo.

**Sebastián Pozzi Azzaro**  
Músico



¿Querés contarnos algo? Envíanos tu carta a [revistaelcarnotaurus@gmail.com](mailto:revistaelcarnotaurus@gmail.com)



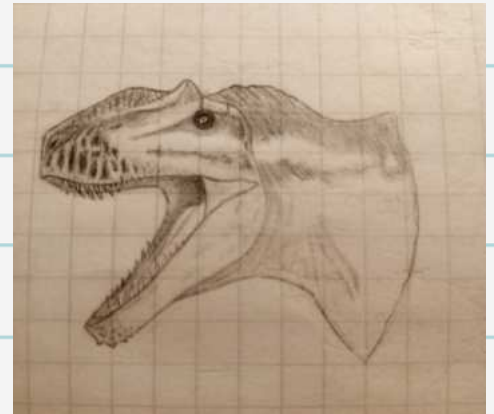
# Dibujos de lectores



Pilar Prosdocimi



Santiago Resende



Lautaro Baldacchino



Miki León



Jeremías Copa



Paulina Queiruga D'Angelo

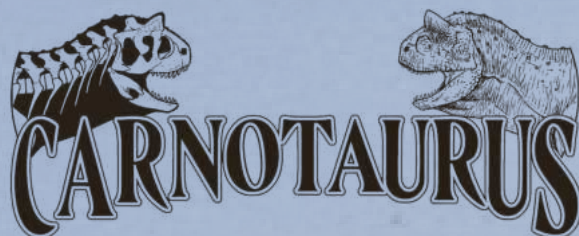
## HUMOR



@memo601



@magrioanimaciones



Encuentros lejanos: Campañas en el no tan desierto.....	06
Rapaces fósiles de Ecuador. Grandes águilas, cóndores y lechuzas que surcaron los cielos andinos .....	12
¡Delfines en la red! Entre la pesca y el mar.....	18
Tiburón peregrino en el MACN.....	24
Pioneras en el MACN Elvira Siccardi y los tiburones.....	30
<i>Araucaria angustifolia</i> Un gigante de la Selva Misionera.....	32
Natallie Goodall Una vida entre cetáceos, canales australes y ciencia del fin del mundo.....	38
Humedales de tratamiento Una solución basada en la naturaleza para la gestión de aguas residuales.....	44
El archivo documental de la División de Ictiología.....	50
El antepasado porteño del hombre: <i>Diprothomo platensis</i> .....	54
Entrevista a Sergio Lucero.....	58
Actividad Educativa. Historias bajo el agua: El Paraná en el aula.....	62
El fin de la era de los dinosaurios en Patagonia .....	66
Guía de campo: Aves de Parque Centenario 3.....	68
Ficha Técnica: Tiburón peregrino.....	70