



CARNOTAURUS

LA REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
DEL MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES



Año 1 - N°1
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Edición trimestral

CONICET

MACN



Es una publicación del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”



AUTORIDADES

DIRECTOR

Dr. Luis Cappozzo

VICEDIRECTORA

Dra. Laura De Cabo

EQUIPO EDITORIAL

EDITORIA EN JEFE

Julia S. D'Angelo

EDITORES RESPONSABLES

Federico Agnolín

Sergio Bogan

Mariano Martínez

Ezequiel Vera

EDITORES ASOCIADOS

Ma. Luján Blanco

Iris Cáceres-Saez

Ileana García

Agustín Martinelli

Laura Prosdocimi

Vanina G. Salgado

DISEÑO GRÁFICO

Sabrina Arriola

ILUSTRACIÓN DE TAPA

Gabriel Lio

Publicación trimestral Año 1

Número 1 - Diciembre 2024

ISSN en trámite

EDITORIAL



Nos enorgullece presentar el primer número de “Carnotaurus”, una revista trimestral de divulgación científica que nace en el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” pero se proyecta como un espacio de participación para quienes se interesan en la naturaleza.

La idea de crear una revista como esta surge a partir de un deseo en común: dar vida a una publicación que nos hubiera gustado leer cuando éramos jóvenes. Inspirados en las grandes revistas de divulgación científica que despertaron nuestra curiosidad, decidimos emprender este proyecto. El nombre rinde homenaje al primer boletín interno del Museo, en el cual compartíamos descubrimientos, premios y noticias que nos unían como comunidad.

Como personas que trabajan en distintas áreas de la ciencia, nuestra intención es que “Carnotaurus”, se convierta en una plataforma abierta donde cualquier integrante del museo y de la comunidad académica pueda compartir sus conocimientos y hallazgos. Nuestro propósito es claro: comunicar de manera accesible y atractiva las investigaciones científicas realizadas en todo el país, promover la curiosidad por la naturaleza y despertar vocaciones científicas en las infancias, reforzando el compromiso del MACN con la educación, la investigación y la comunicación pública de las ciencias naturales.

A través de este proyecto, aspiramos a involucrar a la comunidad en la defensa y el conocimiento de nuestro patrimonio natural y cultural, motivados además por el aumento de discursos anti-científicos que hoy buscan deslegitimar el valor de la ciencia. Esperamos que este proyecto no sea solo una revista, sino también una invitación a conocer, valorar y cuidar la naturaleza.

En síntesis, esta es una presentación y al mismo tiempo una invitación a participar, a sumar voces y perspectivas que enriquezcan cada publicación. La pluralidad de temas y enfoques es a nuestro entender, la esencia de una divulgación científica de calidad.

Sin más preámbulos, esperamos que disfruten de cada página como este equipo disfrutó al hacerlas. ¡A leer!

CONICET



MACN



EDITORIAL INSTITUCIONAL

“El Carnotaurus” fue, desde el año 2000 hasta el 2014, un boletín interno de comunicaciones, novedades y noticias vinculadas con las actividades que nuestros profesionales llevan adelante en el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”.

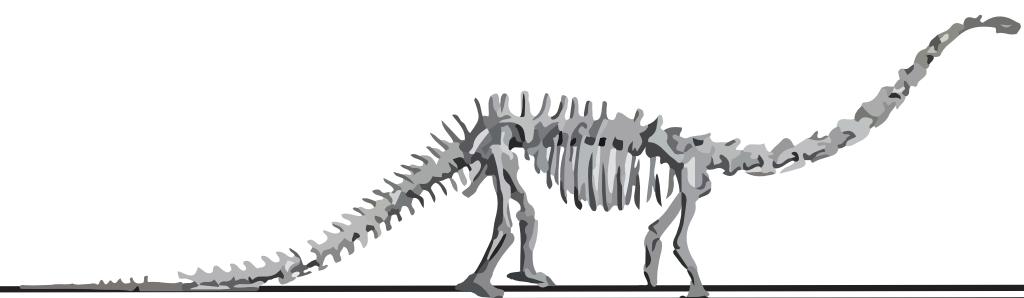
Esa etapa finalizó entonces, y diez años después, por iniciativa de un grupo de profesionales de nuestra casa, tenemos el orgullo de lanzar el Nro. 1 de “Carnotaurus”, una revista de divulgación científica de nuestro Museo de la cual seguramente todos estaremos muy orgullosos.

Esta revista de divulgación científica nace en un formato digital, de acceso público, libre y gratuito. Tenemos como objetivo -en un futuro mediato- lograr una revista propia de divulgación científica en formato papel y con distribución nacional, para contar los descubrimientos, las acciones educativas, las investigaciones, asesorías y desarrollos tecnológicos que desde nuestros laboratorios brindamos a la sociedad, y hacerlo de una manera accesible, en un lenguaje claro y sencillo.

De la misma forma en que la ciencia es una construcción colectiva, *Carnotaurus* también lo es: centrado en las ciencias naturales y en las líneas de investigación de nuestra Unidad Ejecutora, pero también abierto a la comunidad científica de nuestro Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a colegas de países de la región.

Para llevar adelante esta gran tarea, contamos con un consejo editorial del cual estamos muy orgullosos, y con el entusiasmo de todo el equipo de trabajo del Museo. Por último, me resta desear el mayor de los éxitos a este emprendimiento que nos permitirá contar a la sociedad que la ciencia es desarrollo, es salud y es soberanía.

Dr. Humberto Luis Cappozzo
Director del MACNBR
Unidad Ejecutora del CONICET



CONTENIDO

Megaraptores
Aranciaga-Rolando & Agnolín

Microseres de los estanques del Museo: los protistas
Küppers

¿Los caballos descendieron de los barcos?
Moreno Rodríguez

Reserva de la biosfera Yabotí: un refugio de helechos en la selva paranaense
Yáñez

Tortugas marinas de Argentina
Prosdocimi

Guía de campo: Pájaros de Parque Centenario
Vera

06

10

20

26

32

36

44

52

58

66

68

70

Peces voladores
Bogan

Memoria anual 1924
Martinelli & Bogan

Entrevista a Gloria Arratia
Bogan

Ciencia Ciudadana: construyendo conocimiento entre todos y todas
Vera

¿Los viste en tu jardín?
Agnolín

Ficha Técnica: *Carnotaurus sastrei*
Agnolín



LOS MEGARAPTORES: DINOSAURIOS PREDADORES DEL SUR

Por: Mauro A. Aranciaga-Rolando¹ & Federico L. Agnolín^{1,2}

¿Ustedes sabían que existió un grupo de dinosaurios casi tan grandes como el *Tyrannosaurus*, tan ágil como el *Velociraptor* y a su vez dotado de unas impresionantes garras en las manos, capaces de rebanar a sus presas? Pues sí, vivieron en Argentina, Brasil, Chile, Japón y Australia y los llamamos megaraptores.



Figura 1

Megaraptor namunhuaiquii, reconstrucción en vida por el artista Gabriel Lio.

Durante el caluroso año de 1996, una expedición paleontológica de nuestro museo, encabezada por el paleontólogo Fernando Novas, dio con un hallazgo espectacular. El enigmático ejemplar consistía en un metatarso incompleto, una ulna (el cúbito en los humanos) y una garra de

unos 35 centímetros de largo de un depredador previamente desconocido.

Esta enorme garra, por su compresión, curvatura y filo, fue interpretada originalmente como perteneciente al pie, de manera semejante a lo que pasaba en dinosaurios raptoreyes conocidos hasta el momento, como *Velociraptor*. Si bien el ejemplar era muy incompleto, era suficiente como para saber que se trataba de una forma totalmente nueva, que Novas llamó *Megaraptor*, que significa “ladrón gigante” y de nombre específico *namunhuaiquii*, que significa ‘pie de lanza’, debido a que se consideró a la garra como perteneciente al pie. (Figura 2)

¹Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, 1405. Buenos Aires, Argentina. CONICET.

²Fundación de Historia Natural “Félix de Azara”, Departamento de Ciencias Naturales y Antropología, CEBBAD - Universidad Maimónides, Hidalgo 775, 1405. Buenos Aires, Argentina.



Figura 2 Momento del hallazgo de *Megaraptor* en la Sierra de Portezuelo, provincia de Neuquén. En la foto el paleontólogo Fernando E. Novas y el técnico Pablo Gentileza de F. Novas.

Durante varios años, el *Megaraptor namunhuaiquii* fue el único dinosaurio conocido de este grupo. Por ello, sus relaciones de parentesco dentro del árbol genealógico de los dinosaurios fueron muy discutidas hasta el año 2004 en que un grupo de investigadores, encabezados por Jorge Calvo, dio a conocer restos novedosos de esta especie, incluyendo una mano entera. Para sorpresa de los paleontólogos, la enorme garra del *Megaraptor* no estaba ubicada en el pie, ¡sino en el dedo pulgar de la mano! (Figura 3)

Luego del hallazgo del *Megaraptor*, restos de parientes cercanos fueron dando una idea más acabada de la forma y rasgos generales de estos dinosaurios carnívoros. Tal es así que, al momento de escribir este texto, se han dado nombre a 11 especies de megaraptoretes, de las cuales 7 fueron encontradas en suelo argentino, en Patagonia y Mendoza.



Figura 3 Segunda garra de la mano de *Megaraptor namunhuaiquii*. Este elemento alcanzaba los 35 centímetros de largo total.
Crédito: Fernando Novas

¿Cómo son los megaraptoretes?

Los megaraptoretes son dinosaurios carnívoros de entre 3 a 10 metros de largo, con cuerpos esbeltos y huesos del esqueleto llenos de pequeñas celdas llamadas “camellas” que reducían notablemente su peso, convirtiéndolo en ultraliviano. Este tipo de hueso se conoce científicamente como “camelado”. Lo curioso es que este tipo de hueso en los megaraptoretes no se encuentra restringido a la columna vertebral (como ocurre en otros dinosaurios), sino que también en otros elementos del esqueleto, como caderas, costillas y arcos hetales. (Figura 4 y 5)

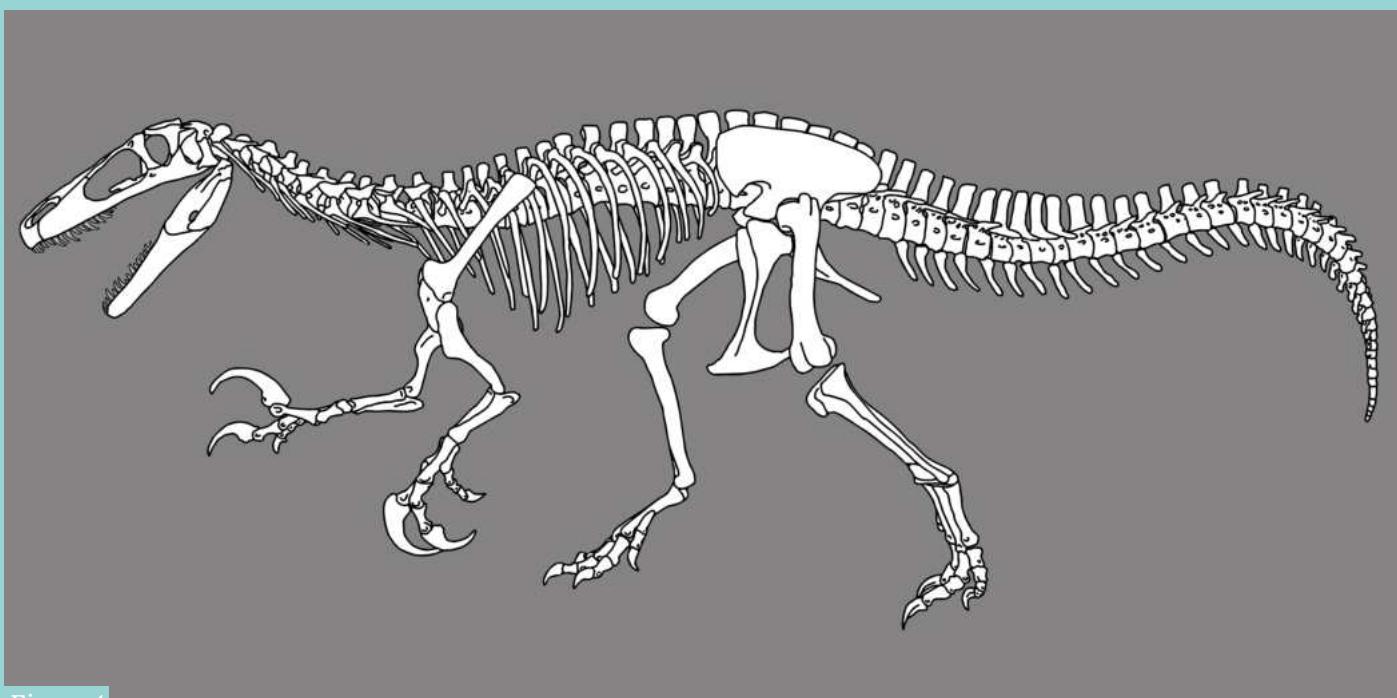


Figura 4 Esqueleto de un megaraptor. Crédito: Mauro Aranciaga-Rolando

El cráneo de los megaraptóreos es relativamente bajo, largo y estrecho y de huesos delicados, lo que recuerda a algunos tiranosaurios. El hocico es muy largo y desprovisto de ornamentaciones, al contrario de lo que ocurre en otros grupos de carnívoros, como los abelisaurios (como el famoso *Carnotaurus*, que da nombre a esta revista) o los carcarodontosaurios (como los gigantescos *Mapusaurus* y *Giganotosaurus*). Sus quijadas poseían más de 60 dientes recurvados y afilados a modo de pequeños cuchillos. Sus dientes son relativamente delicados y poseen pequeñas aserraciones solo en su parte posterior, lo cual posiblemente representa una estrategia de sujeción de las presas para impedir que una vez que entran a su boca ya no pudieran salir.

Por último, el rasgo que distingue a este grupo de otros depredadores eran sus enormes e impresionantes brazos. Los estudios llevados adelante en los últimos años muestran que estos brazos estaban dotados de una musculatura voluminosa especializada para dar zarpazos a sus presas. Por ejemplo, su antebrazo tiene el olécranon (parte del brazo que forma el codo) muy bien desarrollado y en forma de lámina, que sirve para el anclaje de músculos y tendones que se relacionan a una gran apertura de los brazos y un descenso rápido y fuerte de las manos.

Las manos del *Megaraptor* miden unos 65 centímetros de largo, y los dedos, en particular el pulgar, son de gran tamaño, con las falanges portando enormes zonas articulares que se relacionan a un amplio movimiento de arriba hacia abajo. El segundo dedo (índice) tiene una garra también recurvada, pero de tamaño mucho menor, mientras que el tercer dedo es muy pequeño y porta una garra muy pequeña y poco afilada. Estas manos profundamente modificadas, con una gran capacidad de movimiento de arriba hacia abajo, hacen pensar que los megaraptóreos eran capaces de guillotinar a sus presas con las manos, un tipo de especialización desconocido en otros dinosaurios carnívoros. (Figura 6)

La evolución de los megaraptóreos

Los megaraptóreos vivieron durante gran parte del Cretácico, entre 130 y 66 millones de años antes del presente. Esto significa que habitaron nuestro planeta durante unos 65 millones de años (una duración similar que el tiempo transcurrido desde la caída del meteorito que extinguió a los dinosaurios hasta nuestros días).

A lo largo de su existencia, pasaron de ser pequeños cazadores a gigantescos depredadores de 10 metros de largo con enormes garras lacerantes. Durante ese tiempo, estos animales sortearon una variada cantidad de obstáculos climáticos, ambientales e incluso extinciones.

Los megaraptóreos más antiguos conocidos hasta el momento fueron encontrados en Asia y en Australia, en rocas de unos 130 millones

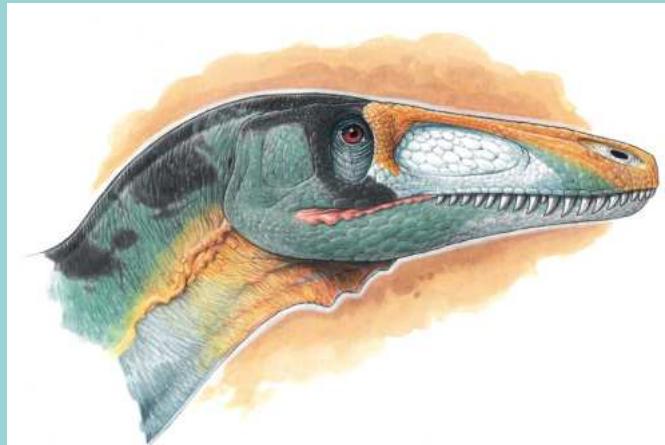


Figura 5 Retrato de la cabeza de *Megaraptor namunhuaiquii*. Ilustración por el artista Gabriel Lio.



Figura 6 Mano de *Megaraptor namunhuaiquii*, donde pueden apreciarse las garras filosas y de gran tamaño, así como el brazo robusto con crestas óseas bien marcadas que sirven de anclaje a musculatura bien desarrollada. Modelo desarrollado por el técnico Santiago Miner.

de años. Eran formas de pequeño o de mediano tamaño, de brazos largos y garras alargadas y recurvadas. Animales como *Fukuiraptor* de Japón o *Phuwiangvenator* de Tailandia asolaron sus ecosistemas durante unos 20 millones de años.

Varios millones de años después, en el Cretácico Tardío (hace unos 100 millones de años), los megaraptóreos estaban representados por predadores especializados de mayor tamaño con esqueletos más livianos y con brazos y garras más grandes y poderosas que las de sus ancestros. Entre estos, se cuenta el *Megaraptor*, conocido por unos tres individuos, incluyendo un ejemplar joven que brindó mucha información sobre la columna vertebral y el cráneo.

El primer *Megaraptor* fue hallado en las mismas

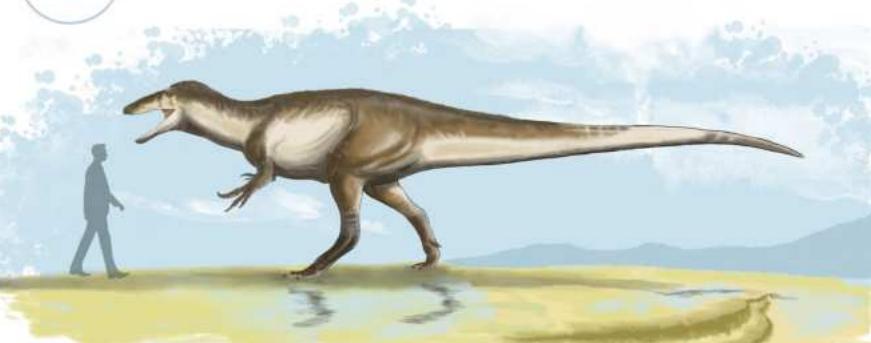


Figura 7 Reconstrucción de *Maip macrothorax* por el artista Agustín Ozán.

capas de roca de donde proceden diversos dinosaurios herbívoros de cuello largo y pequeños carnívoros como el extraño *Patagonykus* o los raptoreos *Neuquenraptor* y *Unenlagia*. El segundo individuo fue encontrado durante la excavación del gigantesco titanosaurio *Futalognkosaurus dukei*, en la provincia de Neuquén, junto a una gran cantidad de fósiles de otros vertebrados, incluyendo peces, tortugas, y otros dinosaurios carnívoros como, nuevamente, el raptor *Unenlagia*.

Durante la mayor parte del Cretácico, los ecosistemas de ambos hemisferios fueron reinados por temibles dinosaurios predadores como los gigantescos carcarodontosaurios. Sin embargo, luego de un evento de extinción a nivel mundial, ocurrido hace unos 90 millones de años, estos animales serían borrados de la faz de la tierra y el rol de predadores tope quedaría vacío. Con su desaparición a lo largo del mundo, el espacio vacante dejado por estos megadepredadores sería ocupado por formas de mediano tamaño. En el hemisferio norte estos serían reemplazados por los tiranosaurios mientras que en el hemisferio sur los reemplazarían los megaraptoreos. Debido a esto, con el tiempo, los megaraptoreos habrían sufrido una gran diversificación alcanzando tallas de hasta 10 metros de longitud y exhibiendo profundas especializaciones de las garras de las manos. Es decir, sabemos que los megaraptoreos pasaron a ser los predadores tope en Patagonia durante muchos millones de años, hasta su extinción hace 66 millones de años junto con el 75% de la vida en la Tierra. (Figura 7)

Maip, el último de los megaraptoreos

Maip es, geológicamente hablando, el último representante conocido del linaje de los megaraptoreos. Sus restos fueron encontrados en la provincia de Santa Cruz, en rocas de unos 70 millones de años, momentos antes de la extinción del Cretácico/Paleógeno, mientras que, en otros lugares del mundo, incluyendo el norte de la Patagonia,

los megaraptoreos ya habían desaparecido. Convivió con una amplia variedad de dinosaurios, incluyendo al veloz *Isasicursor*, al gigantesco *Nullotitan* y al acorazado *Stegouros*, a los cuales posiblemente hubiera tenido como presa.

Maip es conocido por un esqueleto parcial que incluye parte de la columna vertebral, costillas, coracoides y pubis. Las estimaciones realizadas sugieren que alcanzaría los 10 metros de longitud y un peso de 5 toneladas, haciéndolo el mayor representante conocido de la familia de los megaraptoreos. Todos los huesos del esqueleto son muy robustos y las crestas e inserciones musculares son más profundas y mejor desarrolladas que en ningún otro megaraptor, lo que seguramente indica un anclaje muscular poderoso. Las costillas indican un tórax y abdomen muy anchos y amplios, en forma de túnel, un rasgo que comúnmente ocurre en especies megadepredadoras o carroñeros como el *Tyrannosaurus* de América del Norte.

Las costillas poseen numerosos forámenes y abultamientos que no fueron detectados en otros dinosaurios carnívoros, aunque los investigadores no deciden si se trata de rasgos únicos o tal vez de alguna patología que sufrió el animal en vida.

El esqueleto de *Maip* contaba con profundas especializaciones en su esqueleto que hacen pensar que se trataba de un depredador formidable. Sin embargo, esto no impidió que hace unos 65 millones de años, la caída del meteorito que dio fin a la Era de los dinosaurios también acabara con los últimos megaraptoreos.



Para saber más

- Aranciaga Rolando, A. M., Motta, M. J., Agnolín, F. L., Manabe, M., Tsuihiji, T., & Novas, F. E. (2022). A large Megaraptoridae (Theropoda: Coelurosauria) from Upper Cretaceous (Maastrichtian) of Patagonia, Argentina. *Scientific reports*, 12(1), 6318.
- Calvo, J. O., Porfiri, J., Veralli, C., Novas, F., & Poblete, F. (2024). Phylogenetic status of *Megaraptor namunhuaiquii* Novas based on a new specimen from Neuquén, Patagonia, Argentina. *41(4): 565-575*.
- Novas, F. E. (1998). *Megaraptor namunhuaiquii*, gen. et sp. nov., a large-clawed, Late Cretaceous theropod from Patagonia. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18(1), 4-9.
- Novas, F. E., Agnolín, F. L., Ezcurra, M. D., Porfiri, J., & Canale, J. I. (2013). Evolution of the carnivorous dinosaurs during the Cretaceous: the evidence from Patagonia. *Cretaceous Research*, 45, 174-215.

EL NAVEGANTE SOLITARIO

Y LOS PEZES VOLADORES DEL ATLÁNTICO NORTE

Por: Sergio Bogan,¹ Florencia Brancolini¹
& Gustavo Chiaramonte^{1,2}



Los museos de ciencias naturales son reconocidos por su labor en la formación, preservación y estudio de colecciones de historia natural. Estos espacios resguardan no sólo una amplia variedad de especímenes biológicos, sino también minerales, rocas, meteoritos y fósiles, desempeñando un rol fundamental en la valorización del patrimonio natural y la transmisión del conocimiento. Más allá de su función de conservación, los museos se erigen como centros de educación y divulgación científica, donde el público puede explorar y apreciar la riqueza de la vida, a través de exposiciones que recorren su diversidad e historia geológica. Estos espacios públicos cumplen una misión esencial al generar conciencia sobre la complejidad y la interrelación de la vida en el planeta, proporcionando una visión profunda y enriquecedora de su evolución a lo largo del tiempo. El Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN - CONICET), con más de doscientos años de trayectoria, se destaca como una de las instituciones más importantes en este ámbito. Su legado científico y educativo sigue despertando el interés y la admiración de sus visitantes, quienes con frecuencia quedan cautivados por las historias que cada uno de sus objetos tiene para revelar.

Esta extensa trayectoria institucional también involucra a una rica y profunda trama social, entrelazada por las vivencias de personas y acontecimientos de relevancia histórica. Detrás de cada objeto

que forma parte de las colecciones del Museo subyacen historias, algunas monumentales por su notoriedad, mientras que otras, han permanecido en la sombra durante años, décadas o siglos. Todas estas historias son igualmente valiosas, ya que cada una de ellas puede resultar ser una pieza clave para comprender los complejos procesos que sustentan y conforman las colecciones científicas de un museo de estas características. Además, nos permiten profundizar en el conocimiento no solo del mundo natural, sino también de las personas que se dedicaron a formar y preservar estas colecciones, contribuyendo al legado científico y cultural que hoy apreciamos. Estas historias, muchas veces invisibles al visitante casual, entrelazan el legado de científicos, naturalistas, exploradores y aficionados, otorgando a cada pieza un valor que va más allá de su simple presencia en los depósitos de colecciones o en las vitrinas de exhibición.

En esta nota nos proponemos dar a conocer algunos peculiares peces que forman parte de la Colección Nacional de Ictiología. Los especímenes a los que haremos referencia son conocidos bajo el nombre vernáculo de “peces voladores” dada su capacidad para desplazarse sobre la superficie del agua utilizando sus amplias aletas pectorales a modo de alas. Esto les permite realizar “vuelos” de hasta 400 metros sobre la superficie, y de esta forma evadir a sus depredadores. Los desplazamientos se logran gracias a una poderosa propulsión generada por su aleta caudal, que los impulsa fuera del agua, mientras sus aletas pectorales estabilizan su planeo en el aire.

Es probable que todos los que estén leyendo

¹División Ictiología, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. CONICET.

²Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. CONICET.

esta nota hayan oido hablar de los peces voladores, y algunos pocos hayan tenido la suerte de ver alguno en persona. Sin embargo, lo que mucha gente no sabe es que dentro de la familia Exocetidae, la familia de los peces voladores, existen unas 70 especies diferentes. Todas ellas comparten una conformación básica similar, aunque cada especie presenta características únicas que las distinguen de las otras.

Su comportamiento, adaptaciones morfológicas y su relación con los ecosistemas marinos los convierten en un fascinante ejemplo de la diversidad de la vida en los océanos. Los especímenes de los que trataremos aquí no solo son interesantes por las particularidades anatómicas de esta familia de peces, sino porque además fueron recolectados por Vito Dumas (1900-1965), uno de los más reconocidos navegantes de Argentina y de la historia de la navegación a vela. Este caso es solo uno de los tantos en los que el valor intangible asociado a la historia del ejemplar puede ser tanto o incluso más significativo que el valor intrínseco de los especímenes.



¿Quién fue Vito Dumas?

Vito Dumas (1900-1965), nacido en Palermo, Buenos Aires, es conocido especialmente por ser el primer navegante solitario en recibir el reconocimiento de The Slocum Award por sus travesías, incluida la vuelta al mundo en solitario y sin asistencias por los 40 grados de latitud sur.

Primer viaje del Atlántico Sur (1931)

Dumas realizó su primera gran travesía a vela, navegando desde Buenos Aires hasta Río de Janeiro en solitario. Este viaje marcó el comienzo de su vida como navegante de largo alcance.

Figura 1.

Portada de la revista El Gráfico del 09 de agosto de 1946.

Rumbo a la Cruz del Sur (1931-1932)

Ese mismo año, el 13 de diciembre de 1931, sin haber navegado jamás en mar abierto, partió del puerto de Arcachón (Francia) en su embarcación “Lehg”, un antiguo barco de regatas construido en Francia en 1918, por el cual invirtió casi todo su dinero. En el Lehg, navegó 4500 millas náuticas, cruzando el Atlántico en solitario. Dormido, vara cerca de Río Grande do Sul, donde lo rescata la Marina brasileña. Arriba a Buenos Aires el 13 de abril de 1932, después de 121 días de navegación, recalando el 12 de marzo de 1932 en el Yacht Club Argentino en Buenos Aires.



Figura 2. Vista del “Lehg” en España, viaje de 1932.
AGN

La vuelta al mundo por los “Cuarenta Bramadores” (1942-1943)

Para lograr esta travesía, encarga en 1934 la construcción del velero “Lehg II” en astilleros del Tigre en Argentina, equipándolo con diversas velas y provisiones para un año. Sus escalas incluyeron Ciudad del Cabo, Nueva Zelanda, Valparaíso y Mar del Plata, enfrentando condiciones de navegación adversas, clima inclemente e innumerables obstáculos, entre ellos la infección de su brazo. En este periplo, Dumas navegó alrededor del mundo en solitario, por una de las rutas más peligrosas, famosas en el ambiente marinero por sus vientos intensos y mares embravecidos. Lo curioso de este viaje es que lo realizó durante la Segunda Guerra Mundial, lo que añadió desafíos adicionales en términos de logística y riesgos.

El 6 de agosto de 1943, Vito Dumas fue recibido en el puerto de Buenos Aires después de completar una hazaña náutica sin precedentes, dando la vuelta al mundo en solitario por la “ruta imposible”. Esto lo convirtió en uno de los navegantes solitarios más reconocidos internacionalmente y en uno de los deportistas-aventureros más destacados del Siglo XX.

A pesar del componente individualista de sus logros, Dumas también buscaba posicionar a la Argentina en el escenario mundial de la navegación a vela.



Figura 4.
El “Lehg” arribando al puerto de Buenos Aires, 1932.
AGN

Travesía Buenos Aires - Nueva York (1945)

Después de su vuelta al mundo, Dumas emprendió otro notable viaje, esta vez desde Buenos Aires hasta Nueva York. Realizó esta travesía a bordo del ‘Lehg II’. Durante el viaje enfrentó numerosas dificultades, al punto de ser dado por muerto cuando fue arrastrado mar adentro. Sin embargo, finalmente fue rescatado tras lograr acercarse al estado de Ceará (Fortaleza), en Brasil (Figura 5).

Posteriormente, realizará varios otros viajes. Por ejemplo, en 1955 navegó desde Argentina hasta la Isla de Pascua, en el Pacífico Sur, un trayecto de más de 8,000 kilómetros. En 1961, botó su barco “Sirio II” con planes de competir en una regata, pero se vio obligado a abandonarla en el Cabo Polonio. Realizó su último viaje en 1964 y falleció en 1965 a causa de un derrame cerebral, siendo sepultado en el Cementerio de la Chacarita.

Figura 3.

Vito Dumas a bordo del “Lehg” en España, viaje de 1932.
AGN

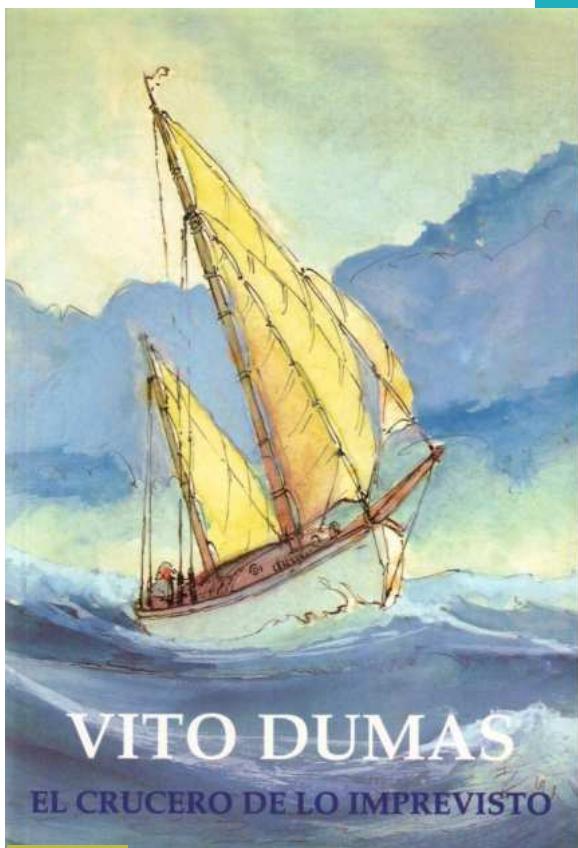


Figura 5. “Lehg II” acuarela de Vito Dumas, portada del libro El crucero de lo imprevisto. Edición del Instituto de Publicaciones Navales (2001).

A lo largo de su vida, enfrentó el injusto menosprecio de ciertos sectores dentro del ambiente náutico nacional, lo que planteó interrogantes sobre su reconocimiento en el país. Juan Domingo Perón, destacando los logros del navegante, lo nombró Teniente de Navío, desafiando la jerarquía establecida en las Fuerzas Armadas. A pesar de su popularidad en el país, tras la Revolución Libertadora de 1955, las élites del deporte náutico lo catalogaron de “mufa” y complotaron para intentar hacerlo caer en el olvido, ligándolo constantemente con el peronismo.

Dumas publicó varios libros sobre sus experiencias, incluyendo *Los Cuarenta Bramadores*, *El crucero de lo imprevisto*, y *Solo, rumbo a la cruz del sur*.

En su honor, se han erigido bustos, varias calles llevan su nombre, y se han realizado documentales que exploran su vida y hazañas. Sus barcos, el Lehg y el Lehg II, se conservan en museos (en el Complejo Museográfico Provincial Enrique Udaondo de Luján y en el Museo Naval de Tigre), mientras que el Sirio II se preserva en el Club Náutico Mar del Plata.

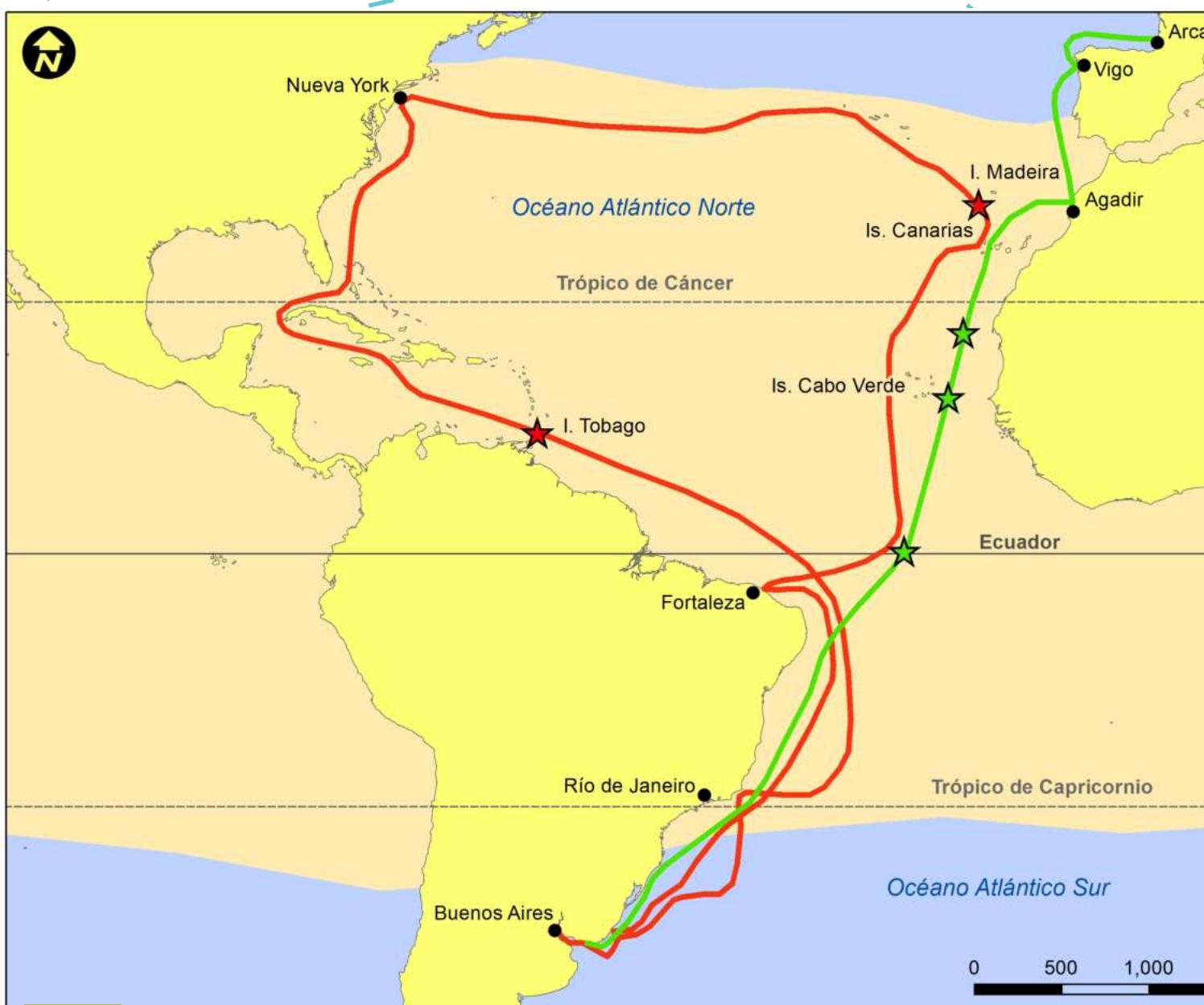


Figura 6. Mapa donde se muestra la derrota de 1931-1932 a bordo del “Lehg” (línea verde) y de la travesía de 1945 con el “Lehg II” (línea roja). El área sombreada indica la distribución geográfica de *Parexocoetus brachypterus* y *Exocoetus volitans*. Las estrellas indican los avistajes documentados de estos peces en sus libros.

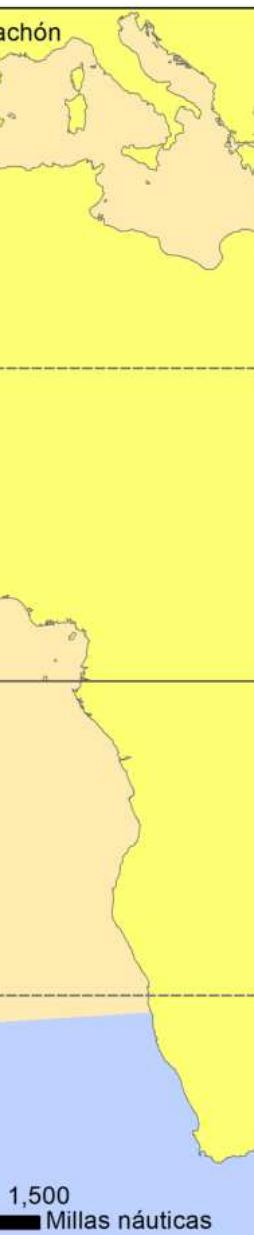
Los peces voladores de Vito Dumas

En la Colección Nacional de Ictiología se conservan dos recipientes de vidrio que contienen peces voladores colectados por Dumas (Figura 7). Un frasco contiene diez especímenes de *Exocoetus volitans* (MACN-Ict 3970) y el otro, dos especímenes de *Parexocoetus brachypterus* (MACN-Ict 3969). La etiqueta de los frascos y los libros de inventario del museo indican que provienen del Océano Atlántico Norte y que son “del viaje del Sr. Vito Dumas”. Donación de la Biblioteca Estudiantil Número 3, Consejo Nacional de Educación.

Ambas especies son de amplia distribución en las zonas tropicales y subtropicales de todos los océanos, el Mediterráneo y parte del Mar Caribe. En el Atlántico occidental, se extienden desde Nueva Jersey hacia el sur, a lo largo de la costa de los EE. UU., las Islas Bermudas, el Golfo de México y el Mar Caribe, alcanzando el sur de Brasil, incluida la Isla Trinidad. En el Atlántico oriental, su rango abarca desde las Islas Canarias hasta Angola, incluyendo las Islas de Santo Tomé y Príncipe, y la Isla Ascensión. Estos peces son formas llamadas epipelágicas, debido a sus hábitos de vida en aguas abiertas y cerca de la superficie (Figura 6).

Estas especies presentan una apariencia semejante, pero se diferencian entre sí por notorios rasgos, especialmente por el tamaño y morfología de sus aletas (ver figura 8). En *Exocoetus volitans* las pectorales son largas, sobrepasando la extensión de la base de las aletas anal y dorsal. Las aletas pélvicas son cortas, y no llegan al origen de la aleta anal, insertándose más cerca de la pectoral que del origen de la aleta anal. Contrariamente en *Parexocoetus brachypterus* las pectorales son más cortas y no llegan más allá de la parte posterior de la base de la aleta anal y la aleta dorsal tiene radios más largos, que sobrepasan el origen del lóbulo superior de la aleta caudal (Figura 8 y 9).

1,500
Millas náuticas



Los especímenes habían sido depositados originalmente en la Biblioteca Estudiantil Número

3 del Consejo Nacional de Educación, creada por resolución del 24 de noviembre de 1939. La construcción del edificio de esta Biblioteca en la calle Venezuela 1538 CABA, se licitó en 1941 pero la puesta en marcha de la construcción no se llevó adelante hasta bien entrado el gobierno de Perón. De momento desconocemos bajo qué circunstancias estos peces llegaron a formar parte del acervo de la biblioteca. El libro de entradas de la colección de ictiología del MACN indica que dichos materiales fueron incorporados a la colección del Museo el 19 de julio de 1947. En aquel entonces el Museo era dirigido por Agustín Eduardo Riggi (dirección 1946-1955), autoridad ligada directamente a las políticas de la presidencia de Juan D. Perón (1946-1955), especialmente al Primer Plan Quinquenal. Justamente ese año (1947), y para estos efectos, Riggi designa como flamante jefe de la División Ictiología a Rogelio B. López (1947-1981).



Figura 7. Detalle de los envases que contienen los peces voladores colectados por Vito Dumas.

Como mencionamos anteriormente los peces se etiquetaron como del Atlántico Norte, sin más detalles sobre su colecta. Si cruzamos este dato con la fecha de entrada al Museo podemos deducir que podrían haber sido colectados en el segundo viaje de Dumas (1931-1932) o en el cuarto viaje (1945). Y también podemos descartar el tercer viaje, el que da la vuelta al globo por la ruta de los 40 bramadores (1942-1943), dado que esa ruta se encuentra por fuera del área de distribución de estas especies de peces.

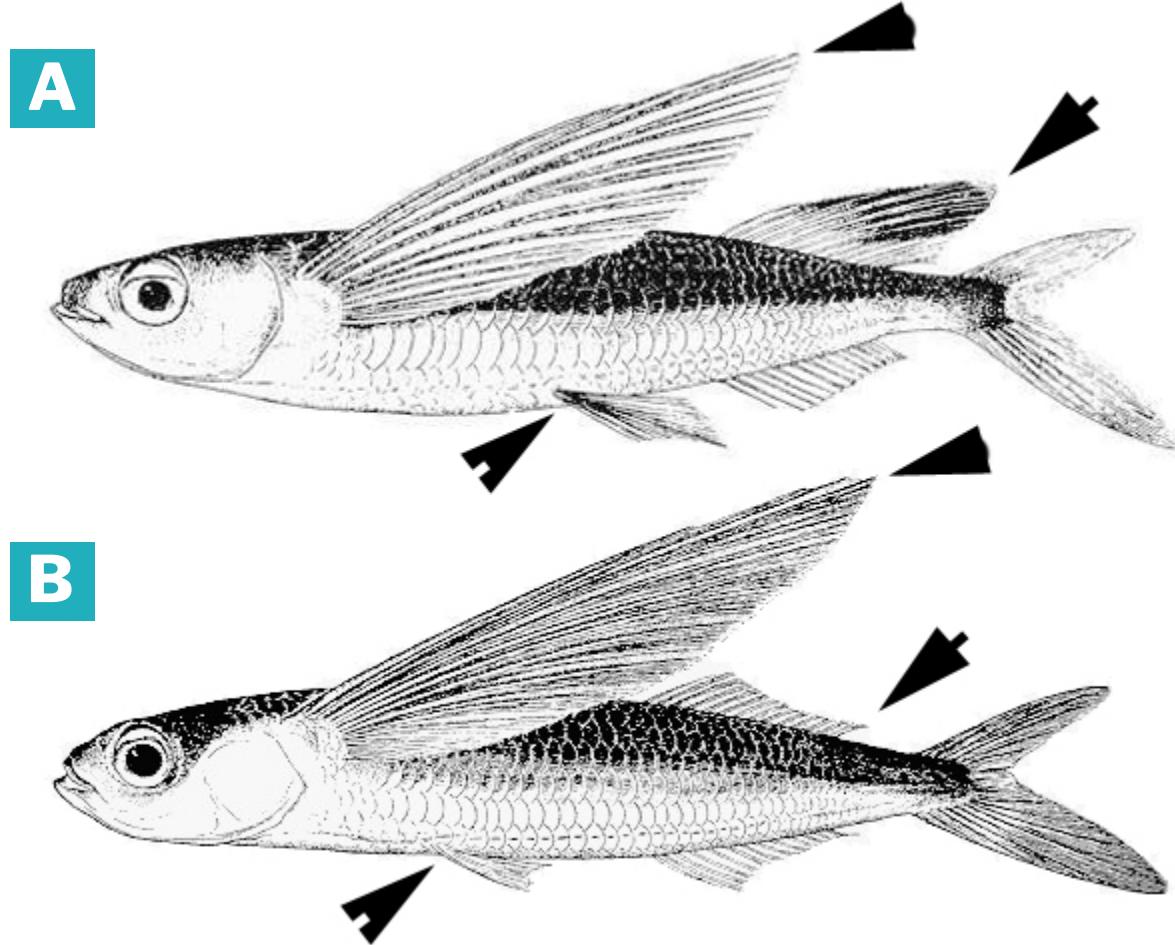


Figura 8. Rasgos distintivos de las dos especies de peces voladores colectadas por Vito Dumas.

A *Parexocoetus brachypterus* y B *Exocoetus volitans*. Modificado de FAO, bajo licencia Creative Commons.

Peces voladores y navegantes

Los peces voladores son una cita recurrente en la literatura de viajeros y navegantes. Su avistaje irrumpe con frecuencia la estasis del monótono paisaje oceánico, y la fascinación que despierta su conducta hace que sean especialmente destacados en las crónicas de viaje. Generalmente, los navegantes señalan que en sus despliegues acrobáticos estos peces accidentalmente pueden terminar a bordo, estampados en las cubiertas.

Dumas, dejó asentado en sus libros muchos en-

cuentros con fauna marina, mencionando distintos tipos de aves, diversos mamíferos, especialmente cetáceos, y varios tipos de peces. Incluso llegó a fotografiar y dibujar a alguno de ellos. Uno de los relatos en los que más énfasis puso es el encuentro con una gran manta raya que se aproximó y acompañó a su embarcación cerca de las Islas Azores. De sus observaciones queda claro que Dumas no tenía una formación naturalista, simplemente describió sus encuentros como los percibió, sin apor-

tar muchas precisiones de valoración científica sobre las especies.

De los peces voladores encontramos las siguientes menciones: en su libro titulado “Solo, rumbo a la Cruz del Sur”, donde relata su segunda travesía (1931-1932), podemos leer:

Luego de salir de Las Palomas, Trópico de Cáncer: 14:15 horas; aparece el primer pez volador...
p. 74

Cerca de Porto Praia: Día 4 de febrero; se hacen ver más peces voladores... p. 79

Al cruzar la línea del Ecuador más o menos en la latitud de Pará menciona lo siguiente:

Muchas mañanas encuentro sobre la cubierta pequeños peces voladores... p. 87

Como mencionamos anteriormente, en su tercera gran travesía no encontramos menciones a estas especies. Pero en el cuarto viaje, cuyo diario es publicado en el libro “El Crucero de lo imprevisible” menciona lo siguiente:

Mi navegación continua sin novedad, teniendo siempre a la vista la costa de Tobago....

Los peces voladores se ejercitan en sus experiencias aéreas; otros huyen perseguidos por sus semejantes de mayor tamaño. p. 70

Unas páginas más adelante mencionan nuevamente el avistaje de peces voladores cerca de las Azores “La tristeza del ambiente es tolerada ante la vista de la fugaz aparición de peces voladores que remontan en corto vuelo alejados del barco... p. 135. “me encuentro en el día 25, a solo 35 millas hacia el sur de la Isla Tenerife”. p. 136.

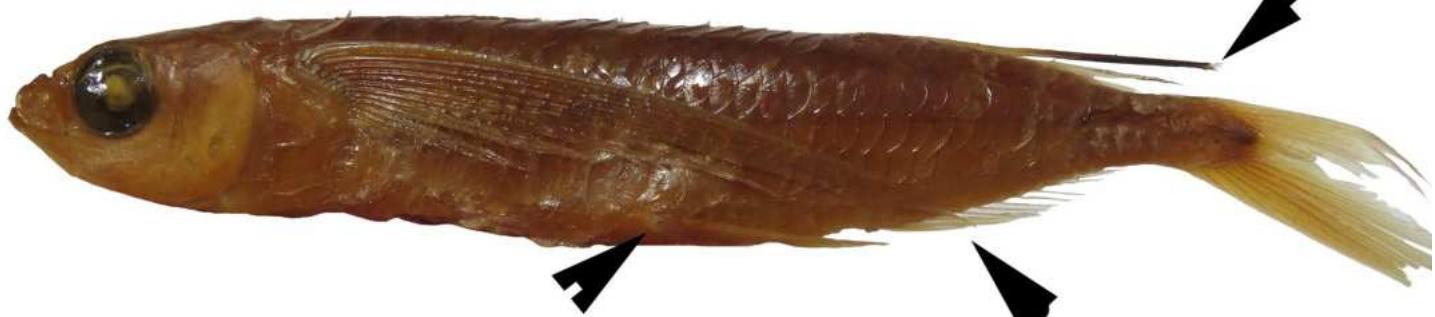


Consideraciones finales

En varios museos del país se conservan las embarcaciones de Vito Dumas, junto con numerosos objetos y documentos relacionados con sus viajes, muchos de los cuales son reconocidos y admirados por los visitantes de estos espacios. En esta nota visibilizamos una historia muy poco conocida vinculada con los viajes de Dumas. Del análisis de sus publicaciones se puede apreciar que prestó atención a su entorno natural, pero de sus crónicas también surge que no era un naturalista versado en la materia. No obstante, queda claro que los peces voladores captaron especialmente su atención, ya que los menciona repetidamente en sus diarios, llegando incluso a colecionar y conservar algunos especímenes.

Aunque los materiales que se preservan en la división de ictiología del Museo no presentan fechas de colecta concretas ni datos geográficos precisos, presumimos, sobre la base de la fecha de ingreso a la colección y de la derrota de navegación, que los especímenes provienen de su segundo viaje. Otra posibilidad es que hayan sido colectados en su cuarto viaje, pues en el tercero la derrota incluye solo el Atlántico sur y en el diario no son mencionados, lo cual es lógico porque estas especies se distribuyen más típicamente entre el Ecuador y los Trópicos. Como dato que apoya esta idea, en las etiquetas que acompañan los especímenes fueron indicados como procedentes del Atlántico Norte, lo que implicaría que debieron ser colectados al norte de la línea ecuatorial, claramente por fuera de la derrota de este viaje.

En las primeras décadas del siglo XX numerosos naturalistas y viajeros se sorprendieron con la presencia de estos peces. Estos han llamado la atención de muchos naturalistas quienes acercaban sus “rarezas” al Museo. Otro caso similar a este y que merece particular mención es el de otro

A**B***Figura 9.*

Fotografías de dos de los especímenes del viaje de Vito Dumas alojados en el MACN.

A. *Parexocoetus brachypterus* y **B.** *Exocoetus volitans*.

personaje ligado al Museo, inmigrante italiano, el arqueólogo Salvador Debenedetti, quien se topó con peces de esta familia (Exocoetidae) al volver de Italia. El 20/12/1924 ingresó un espécimen a la colección de Ictiología (MACN-Ict 146) con la referencia “Océano Atlántico”. Dos años más tarde, a Bordo del Vapor *Principessa Mafalda* colectó otro espécimen (MACN-Ict 400) que incluso georreferenció en un punto frente a la costa del estado brasileño de Bahia. Lo curioso de esta historia es que unos meses más tarde (27/10/1927) se hundió trágicamente en las costas de Brasil muy cerca del punto donde Debenedetti registró este último pez volador. Al margen de los peces voladores, la historia del vapor *Principessa Mafalda* tiene trasfondos muy interesantes, invitamos a aquellos lectores interesados a indagar sobre esta otra historia.

En esta nota evidenciamos que las colecciones biológicas preservan mucho más que simples muestras de la diversidad del planeta. Muchos de los especímenes conservados tienen un valor que va más allá de su naturaleza biológica, ya que encierran historias cuyo trasfondo es una parte importante de nuestro patrimonio cultural. Esto les otorga un valor agregado al que ya poseen como especímenes. Cada frasco y cada objeto del museo está vinculado a hechos y personajes que, directa o indirectamente, forman parte de la historia de nuestras disciplinas y, en muchos casos, de la historia de nuestra nación.

Agradecimientos

Agradecemos a Matías H. Parimbelli (UMAI) que confeccionó el mapa y aportó importante bibliografía. Hernán Ibáñez y Adrián Giacchino (Fundación Azara y Universidad Maimónides) que proporcionaron datos y material de relevancia. Gracias a Mariana Descalzo, Karen Panzeri, Sergio Gómez de Saravia y Sergio Chacón por la ayuda que nos brindan siempre. Al personal de la Biblioteca del Consejo Nacional de Educación. Al personal de la Biblioteca Nacional Mariano Moreno. A Fernando Citara del Archivo General de la Nación (AGN) y a la Biblioteca Nacional de Maestras y Maestros (Ministerio de Educación de la Nación).

Para saber más

- ✗ Dumas, V. 2005. Solo, rumbo a la Cruz del Sur: el crucero del Lehg a través del Atlántico. Ed. Continente, Buenos Aires, 128pp.
- ✗ Dumas, V. 2002. Los cuarenta bramadores. La vuelta al mundo por la “ruta imposible”. Ed. Continente, Buenos Aires, 192pp.
- ✗ Dumas, V. 2001. El crucero de lo imprevisto. Centro Naval, Instituto de Publicaciones Navales, Buenos Aires, 214pp.
- ✗ Shakhovskoy, I.B. (2018). Specific features of distribution in the World Ocean of some flying fishes of the genera *Exocoetus*, *Hirundichthys* and *Cypselurus* (Exocoetidae). Fish Taxa, 3(4), 40-80.
- ✗ Monteiro, A., Vaske, T., Lessa, R.P. y Asfora El-Deir, A.C. (1998). Exocoetidae (Beloniformes) off North-Eastern Brazil. Cybium 22 (4): 395-403.



MICROSERES DE LOS ESTANQUES DEL MUSEO: LOS PROTISTAS

Por: Gabriela C. Küppers¹

¿Quiénes son los protistas?

Entre los llamados “protistas” podemos encontrar una gran diversidad de grupos de organismos que, en general, no están emparentados entre sí, pero que tienen en común ser eucariotas, mayormente unicelulares y microscópicos. Es decir, en este caso, una sola célula (que posee un núcleo y orgánulos rodeados por membranas) es un organismo completo que se alimenta, se reproduce y en el que ocurren todas las reacciones y procesos necesarios para vivir. En general, tienen un tamaño pequeño y no podemos observarlos a simple vista. Por este motivo, permanecieron “invisibles” hasta que se inventaron instrumentos que permitieron aumentar su tamaño varias veces, como la lupa o el microscopio.

Los protistas fueron observados por primera vez en el año 1674 por Antoni van Leeuwenhoeck, un comerciante holandés que había diseñado y elaborado un microscopio muy simple, compuesto por una sola lente dispuesta entre dos placas metálicas. En un extremo puntiagudo se colocaba una gota de agua (muestra) y dos tornillos permitían el traslado de la muestra y hacer foco en los organismos contenidos en ella (Figura 1).

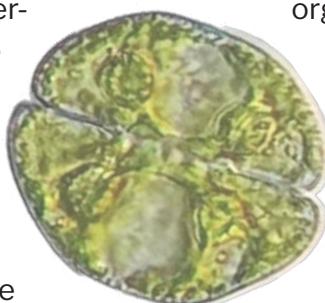
En principio, se les llamó “animalcula” a estas pequeñas criaturas y luego recibieron la denominación de “infusoria” porque se desarrollaban en infusiones de alfalfa a partir de “gérmenes aéreos”. Si bien la mayoría son unicelulares y microscópicos, también existen protistas de mayor tama-

ño que están constituidos por un gran número de células interconectadas, como ciertas macroalgas marinas.

La diversidad de los protistas supera ampliamente a la del resto de los eucariotas, como plantas y animales, y se podría decir que vivimos en un planeta dominado por los microorganismos. Los protistas habitan todo tipo de ambientes acuáticos y terrestres que retienen humedad. También pueden vivir en asociación (símbiosis) con otros organismos e incluso causar enfermedades que afectan al ser humano, por ejemplo, el mal de Chagas-Mazza y la leishmaniasis.

Esta gran diversidad se ve reflejada en una enorme variedad de formas, tamaños, estructuras celulares, estrategias para alimentarse, para reproducirse y en sus ciclos de vida.

Algunos son desnudos (Figura 4a), otros viven dentro de una teca o cubierta (Figura 4b, c, g, l) y pueden moverse libremente o estar adheridos a un sustrato por un pie o pedúnculo (Figura 4g, m). Pueden desplazarse mediante cilios (Figura 4i-p), flagelos (Figura 3i, k-m) o proyecciones de la célula, llamadas pseudópodos (“falsos pies”, Figura 4c). En cuanto a la manera de obtener energía, los protistas pueden ser fotosintéticos o heterótrofos. Los que son fotosintéticos, como las algas, producen compuestos orgánicos a partir de la energía solar, mientras que los heterótrofos se alimentan de otros organismos.



¹División Invertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales “B. Rivadavia”
MACN-CONICET

¿Cuál es el rol de los protistas en la naturaleza?

Los protistas fotosintéticos aportan cerca del 50% del oxígeno que respiramos, por lo que sus comunidades acuáticas podrían actuar como un “pulmón verde” para nuestro planeta. Mediante la fotosíntesis, captan el dióxido de carbono de la atmósfera y utilizan la luz solar para producir compuestos orgánicos, liberando oxígeno al ambiente. Ese dióxido de carbono que fijan las algas se convierte en moléculas que van a formar estructuras biológicas. Es decir, representan el punto de partida en el funcionamiento de los ecosistemas, en los que se establece una red compleja de interacciones entre organismos que permite la circulación de la energía captada del sol y de la materia. Por otra parte, el dióxido de carbono de la atmósfera es “secuestrado” por las algas al fotosintetizar, contribuyendo a reducir el efecto invernadero y, por lo tanto, el calentamiento global del planeta.

En las cadenas tróficas de ambientes acuáticos y del suelo, cumplen roles clave no solo en el flujo del carbono sino en el reciclado y la redistribución de nutrientes. Los protistas fotosintéticos, al ser productores primarios, constituyen la base de las redes tróficas. Por su parte, los protistas heterótrofos se alimentan de bacterias, de otros protistas y de algunos animales pequeños. A su vez, son el alimento de otros organismos, de modo que conectan los distintos niveles de las tramas tróficas.

¿Por qué es importante conocer a los protistas?

Muchos protistas son indicadores biológicos de las condiciones del ambiente donde viven. Por ejemplo, entre los ciliados existen especies que solo pueden vivir bajo determinadas características físicas y químicas del agua. Un grupo en particular, vive exclusivamente en ambientes pobres en oxígeno y con abundante materia orgánica en descomposición.

Por otra parte, no sólo especies particulares sino el conjunto de organismos que habitan determinado lugar (comunidad), responde a cambios ambientales con variaciones en su composición, abundancia y diversidad. Todo esto nos permite monitorear biológicamente el estado de los ecosistemas donde viven los protistas y otros organismos. Además, los ciliados son consumidores eficientes de bacterias y resultan indispensables para el funcionamiento y control de las plantas de tratamiento de aguas de desecho domiciliarias e industriales que se vierten al ambiente.

Por otra parte, algunas algas microscópicas se cultivan en masa para producir biodiesel que complementa el uso de combustibles fósiles. También se utilizan en numerosos procesos industriales o aplicaciones biotecnológicas, que permiten obtener productos de valor para la industria farmacéutica, alimenticia, cosmética y textil. Todas estas aplicaciones no hubieran sido descubiertas si, en principio, no hubiésemos conocido qué organismos las producen.

Tornillo para hacer foco

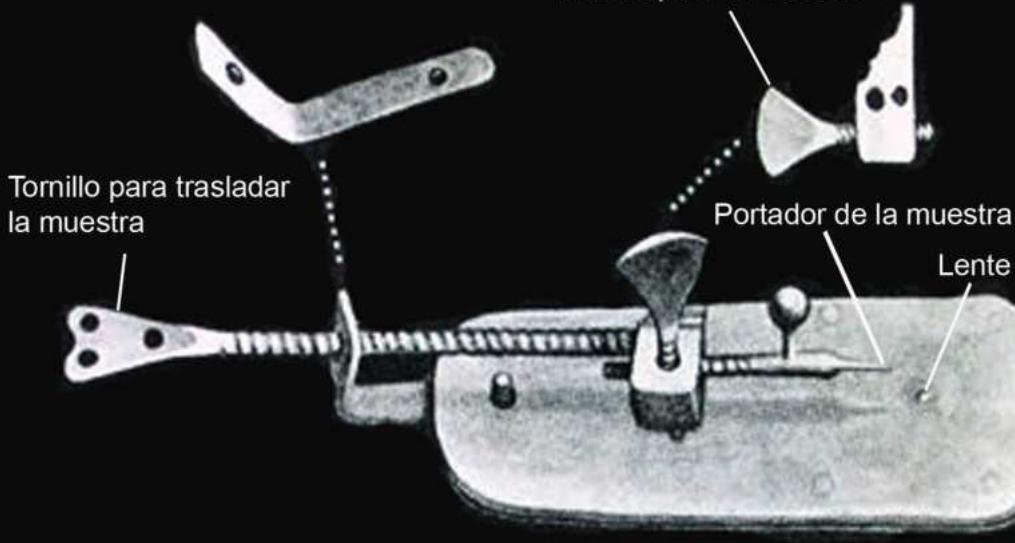


Figura 1.

Microscopio construido por van Leeuwenhoek en el siglo XVII. Tenía unos 4 cm de largo y se lograba un aumento de hasta 250 veces. Modificado de Dobell (1932).

Algunos protistas de los estanques del jardín Paisaje Nativo del MACN

El jardín Paisaje Nativo se encuentra en un predio anexo al museo, en el Parque Centenario, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Fue diseñado con el fin de recrear algunos paisajes naturales bonaerenses, que fueron modificados o se perdieron con el avance de la urbanización. Además de plantas nativas, en su recorrido se encuentran algunos estanques artificiales con plantas flotantes, como el camalote y el repollito de agua (Figura 2). Estos estanques alojan una gran diversidad de invertebrados acuáticos, además de anfibios y peces pequeños. Pero más allá de lo que podemos detectar a simple vista, hay un mundo de microseres que son el sustento de estos ecosistemas urbanos.

En los laboratorios del Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia, observamos las muestras de agua al microscopio y registramos la diversidad de microorganismos. Al estudiar estos ambientes artificiales durante varios años (2019-2024), encontramos algunos grupos de protistas que los habitan frecuentemente. Los estanques se caracterizan por la presencia de algas fotosintéticas como diatomeas, algas verdes, criptofíceas, crisofíceas, dinoflagelados y varias especies de euglenoideos (Figura 3). Entre los protistas heterótrofos, es común encontrar amebas desnudas, amebas tecadas, “heliozoos”, coanoflagelados, otros flagelados y ciliados (Figura 4).



Figura 2. Estanques artificiales con plantas flotantes en el jardín Paisaje Nativo del Museo Argentino de Ciencias Naturales. Fotografías Gabriela Küppers.



Estos relevamientos remarcan la importancia de los ambientes acuáticos urbanos, como los estanques artificiales del jardín Paisaje Nativo del museo o el lago del Parque Centenario, que además de poseer un gran valor paisajístico y de recreación, son reservorios de biodiversidad. Por lo general, los protistas pasan desapercibidos al ser “invisibles” para el ojo humano, pero en ellos se sustenta el funcionamiento de estos sistemas acuáticos.

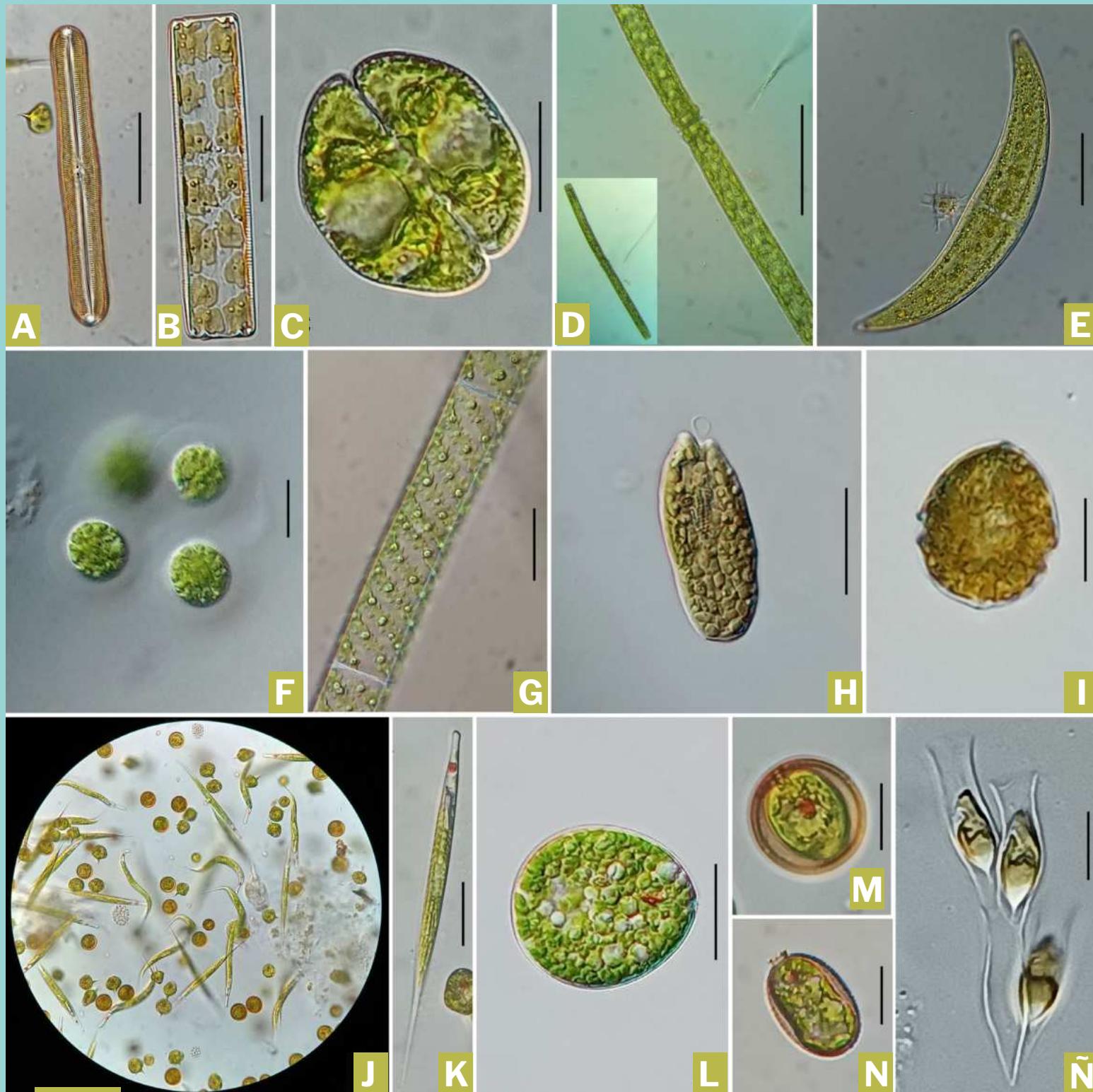


Figura 3. Protistas fotosintéticos de los estanques del jardín Paisaje Nativo del MACN. a, b. Diatomeas; c-g. Algas verdes: *Cosmarium* sp. (c), *Pleurotaenium* sp. (d), *Closterium* sp. (e), *Asterococcus* sp. (f), *Spirogyra* sp. (g). h. Criptoficeas: *Cryptomonas* sp. i. Dinoflagelados: *Peridinium* sp. j-n. Euglenoideos: vista general de varias especies (j, aumento 400x), *Lepocinclis* spp. (k, l), *Trachelomonas* spp. (m, n). ũ. Crisoficeas: *Dinobryon* sp. Escalas: 20 µm (a-c, f, h, i, k-ñ), 50 µm (d, e, g). Fotografías Gabriela Küppers.

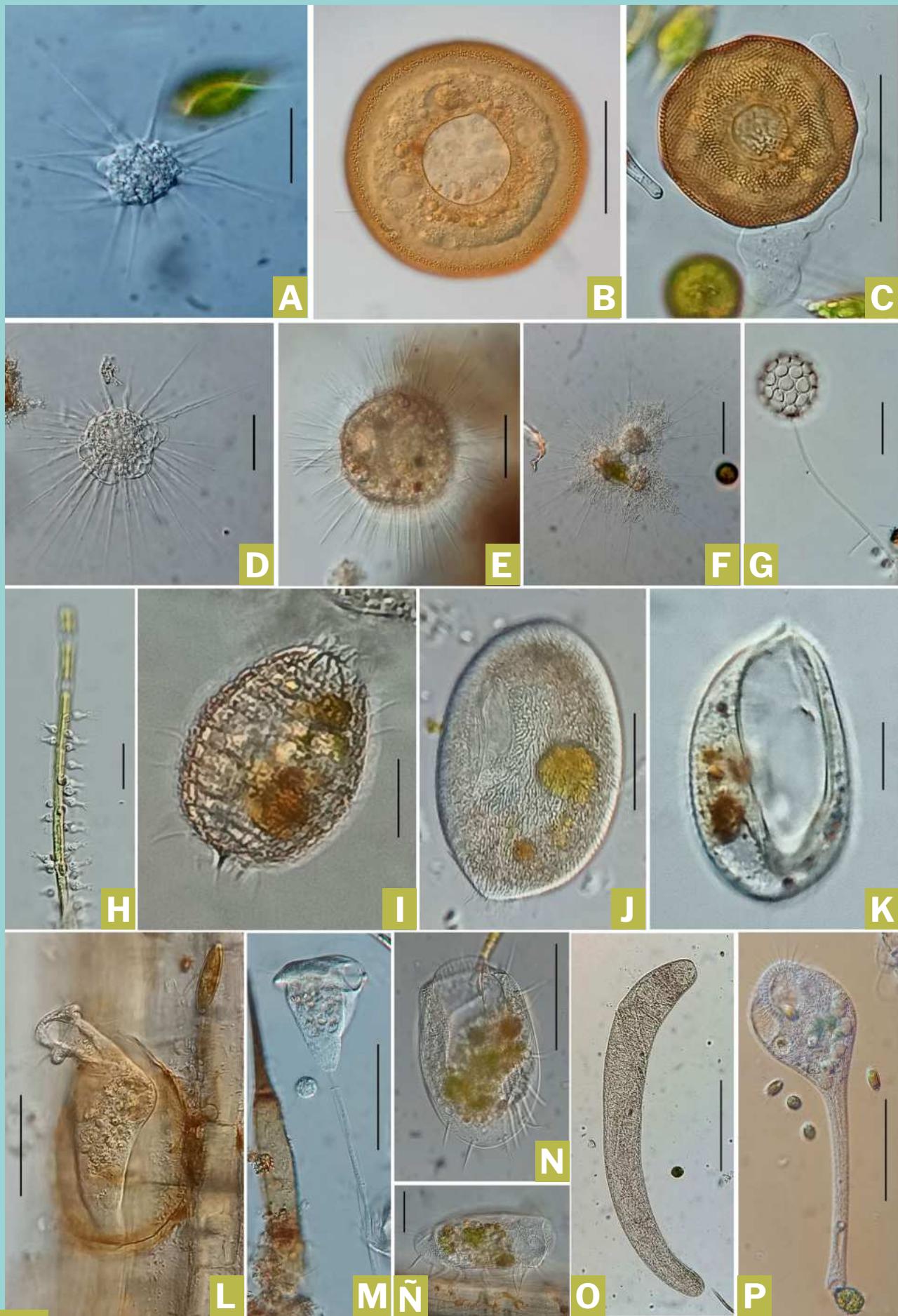


Figura 4. Protistas heterótrofos de los estanques de jardín Paisaje Nativo del MACN. a. Ameba desnuda. b, c. *Arcella* spp. d-g. "Heliozoos": *Actinophrys* sp. (d), *Acanthocystis* sp. (e), *Raphidiophrys* sp. (f), *Clathrulina* sp. (g, h). Coanoflagelados: *Salpingoeca* sp. i-p. Ciliados: *Coleps* sp. (i), *Frontonia* sp. (j), *Lembadion* sp. (k), *Platycola* sp. (l), *Vorticella* sp. (m), *Euplates* sp. (n, ñ), *Spirostomum* sp. (o), *Stentor* sp. (p). Escalas: 50 µm (a-g, j, l, m, ñ), 20 µm (h, i, k), 100 µm (n, p), 500 µm (o). Fotografías de Gabriela Küppers.

Agradecimientos

A Gabriel Basílico y el grupo del Laboratorio de Biogeoquímica de la División Limnología del MACN, quienes construyeron los estanques y nos permiten explorar su micromundo. A Ángela Juárez, Profesora de Biología Comparada de Protistas, FCEN-UBA, con quien observamos muestras de los estanques año a año, durante las clases de la materia.



Si querés ver en vivo a los protistas de los estanques del museo, visitá nuestro Instagram @protistas.dbbe.fcen y mirá nuestros reels.

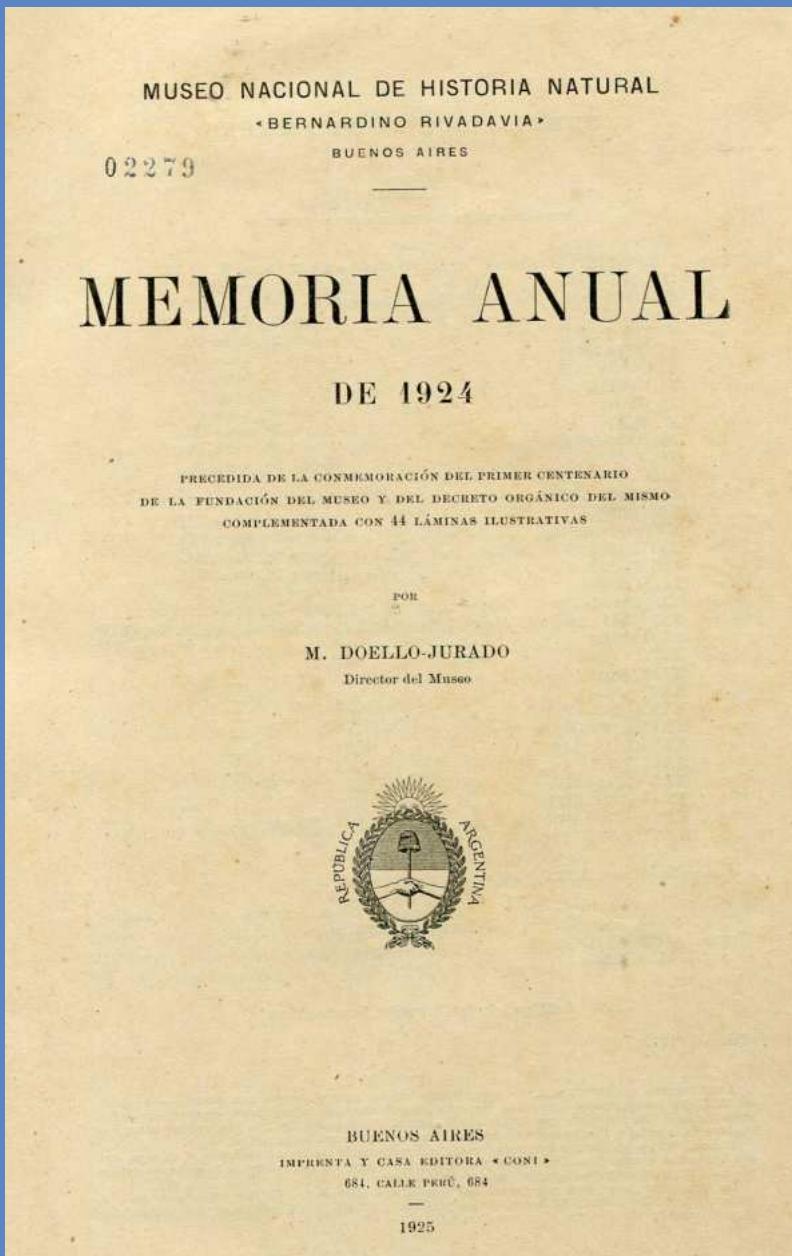
Para saber más

- Adl, S. M., et al. 2019. Revisions to the classification, nomenclature, and diversity of eukaryotes. *J. Eukaryot. Microbiol.* 66: 4-119. <https://doi.org/10.1111/jeu.12691>
- Becker, E. 1994. *Microalgae. Biotechnology and microbiology.* Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Dobell, C. 1932. *Antony van Leeuwenhoek and his “Little Animals”: being some account of the father of protozoology and bacteriology and his multifarious discoveries in these disciplines.* Harcourt: Brace and company. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/13350949>
- Foissner, W. 2016. Protists as bioindicators in activated sludge: Identification, ecology and future needs. *Europ. J. Protistol.* 55: 75-94. <https://doi.org/10.1016/j.ejop.2016.02.004>
- Foissner, W., Berger, H. 1996. A user-friendly guide to the ciliates (Protozoa, Ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes, and waste waters, with notes on their ecology. *Freshwat. Biol.* 35: 375-482. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.1996.tb01775.x>
- Hausmann, K., Hülsmann, N., Radek, R. 2003. *Protistology.* Berlin, Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- Katz, L. A. 2012. Origin and diversification of eukaryotes. *Annu. Rev. Microbiol.* 66: 411-427. <https://doi.org/10.1146/annurev-micro-090110-102808>
- Naselli-Flores, L., Padisák, J. 2023. Ecosystem services provided by marine and freshwater phytoplankton. *Hydrobiologia* 850: 2691-2706. <https://doi.org/10.1007/s10750-022-04795-y>
- Zhang, S., Zhang, L., Xu, G., Li, F., Li, X. 2022. A review on biodiesel production from microalgae: Influencing parameters and recent advanced technologies. *Front. Microbiol.* 13: 970028. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.970028>

“MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DE BUENOS AIRES - MEMORIA ANUAL DE 1924”:

A 100 AÑOS DE UNA OBRA DESTACABLE

Por: Agustín G. Martinelli¹ & Sergio Bogan²



El 28 de diciembre de 1923, mediante un decreto firmado por el presidente Marcelo T. de Alvear y refrendado por el ministro de Justicia e Instrucción Pública, Antonio Sagarna, se establece que el Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires llevará el nombre de su fundador, “Bernardino Rivadavia”. Además, se decide conmemorar el centenario de su creación. En el mismo decreto, se nombra al profesor Martín Doello-Jurado como director titular, quien asume oficialmente su cargo durante la ceremonia de celebración del centenario del Museo, llevada a cabo el 31 de diciembre de ese mismo año.

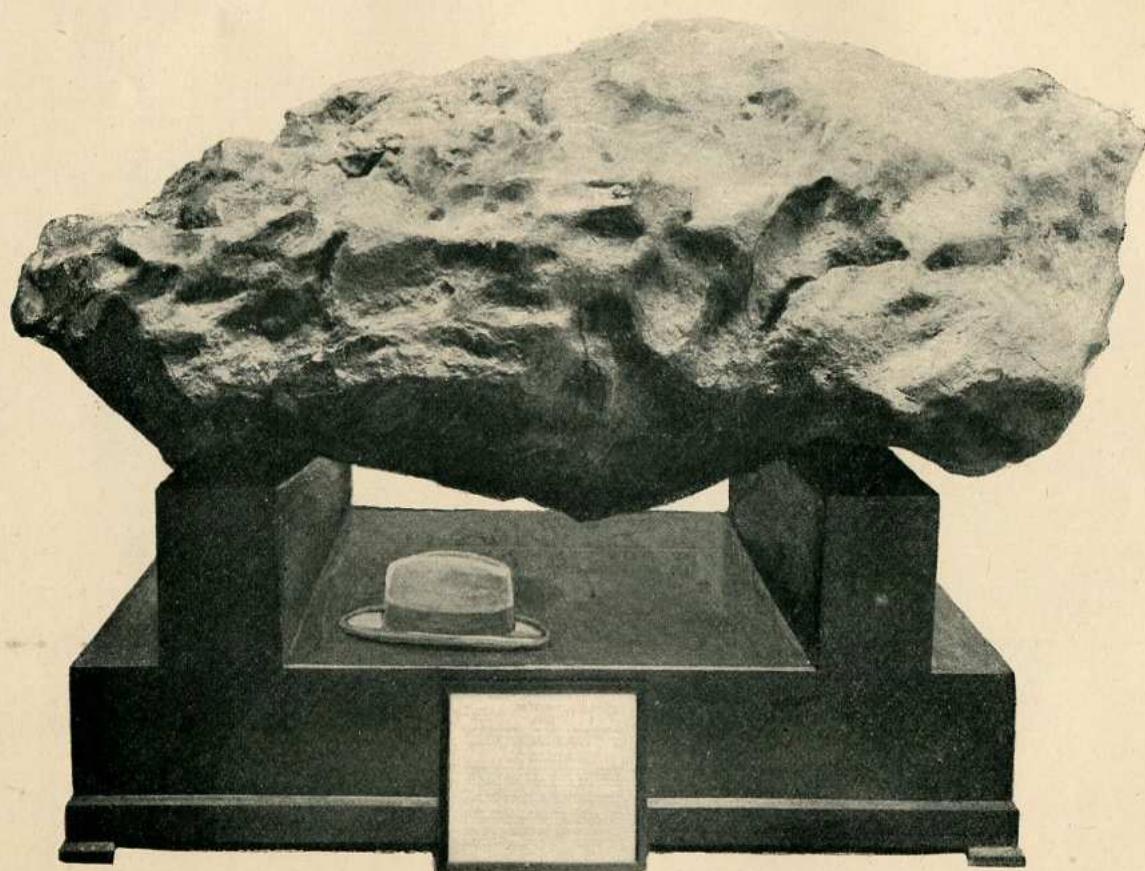
Al final del primer año de su larga gestión (fue director del Museo durante 23 años), el Prof. Martín Doello-Jurado publicó la Memoria Anual de 1924, como un documento empírico que precede a la conmemoración del Primer Centenario de la Fundación del Museo, al momento de cumplirse “un siglo del decreto de 31 de diciembre de 1823 por el cual Rivadavia, como ministro del gobernador Rodríguez, organizó y mandó instalar el Museo Nacional, fundado en 1812 por él mismo como miembro del Triunvirato”. En el acto conmemorativo, el 31 de diciembre de 1923, realizado en la sala baja de paleontología del edificio de la calle Perú 208, participaron destacados personajes de la política y diversas instituciones del país.

¹ Sección de Paleontología de Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR. Buenos Aires, Argentina. CONICET. agustin_martinelli@yahoo.com.ar

² División Ictiología, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina. CONICET. sergiobogan@yahoo.com.ar

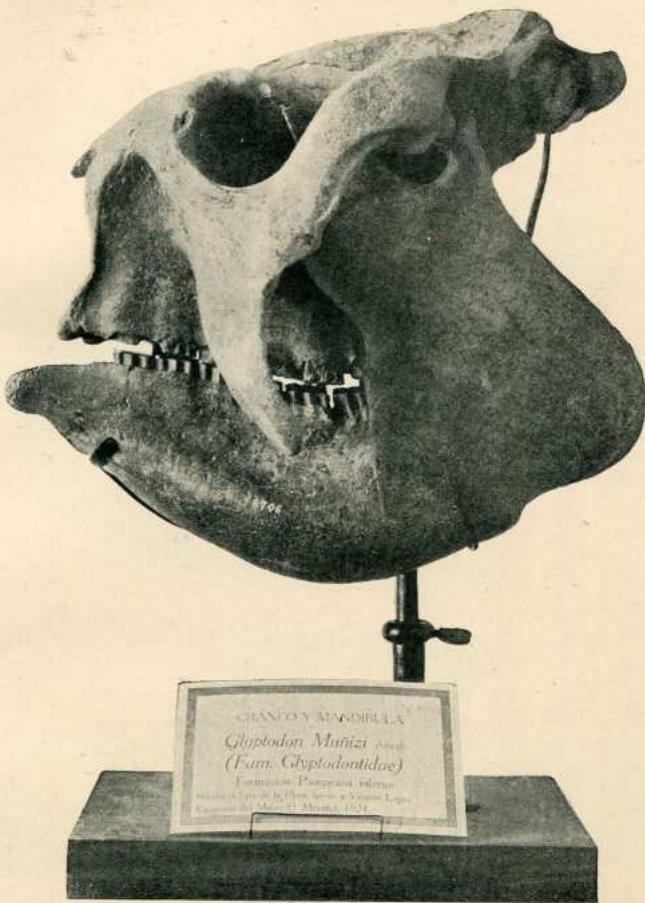
El relato de las etapas del acto es detallado en la Memoria: luego de la lectura del decreto orgánico del museo, se designó al nuevo director, Martín Doello-Jurado, quien reemplazó a don Carlos Ameghino, director interino hasta ese entonces. A continuación el rector de la Universidad Nacional de Buenos Aires (actualmente Universidad de Buenos Aires), el Dr. José Arce, realizó un discurso remarcando que “en nombre de la Universidad me asocio al centenario del Museo, diciendo al gobierno que con tanta decisión se propone contribuir al proceso del mismo, que en el camino del fomento de las ciencias naturales encontrará

el país mucha cultura y mucha riqueza”. A continuación, el Dr. Doello-Jurado brindó su discurso, en el que expresó: “Delante de tales figuras [Muñiz, Burmeister, Ameghino, Berg], pasadas y presentes, uno se siente inclinado a ser parco en promesas y hasta parecería indiscreto hablar, ante los que tanto han hecho, de lo que se piensa hacer. Dejemos que la realidad hable en lugar de las palabras, si continúa el alto auspicio que nos favorece y nos honra, como podemos esperarlo fundadamente. [...] Actualmente, las cosas hay que hacerlas, y hacerlas bien.”



Meteorito “El Toba”, procedente del Campo del Cielo, Santiago del Estero. Peso: 4210 Kgs.

Dádiva del Dr. Bartolomé Vasallo. Descripción y análisis en el tomo XXXIII de los *Anales del Museo*, por Enrique Herrero Ducloux.

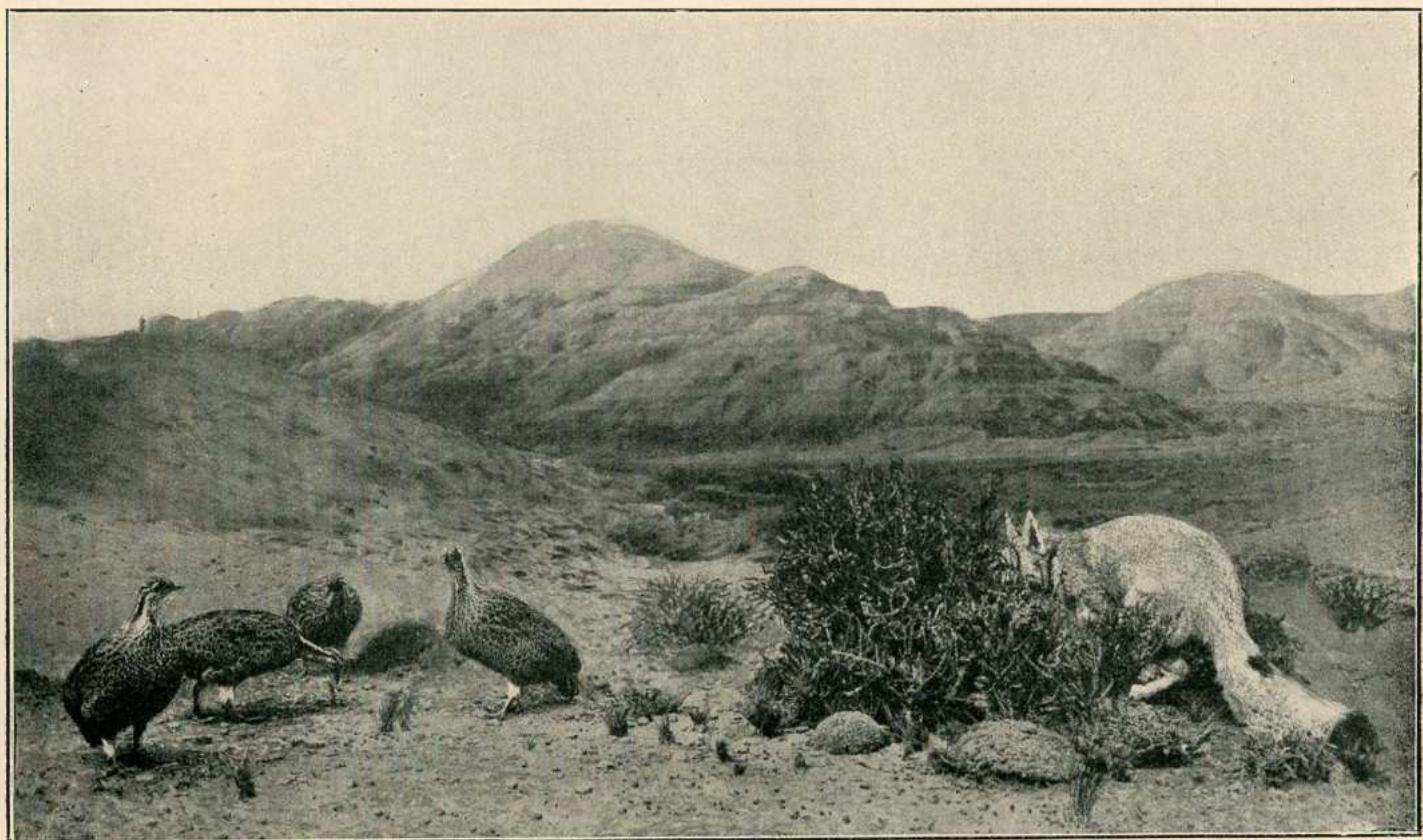


Glyptodon Muñizi Amegh. — Formación pampeana inferior. Vicente López, ribera del Río de la Plata. ($\frac{1}{10}$ del natural).
Excursión del Museo, año 1924. (J. Merani).



«Condor», Vultur gryphus L. — Macho y hembra. (La hembra carece de la carúncula vertical en la cabeza).

Prep. Antonio Pozzi.



«Perdiz de Santa Cruz», Patagonia, Tinamotis Ingoufi Oust. Esta especie de tinámido era, hasta hace poco tiempo, escasa en las colecciones de todos los museos. Reemplaza a la martineta, (Calopezus elegans), en la Patagonia austral. — «Zorro de Patagonia», Pseudalopex griseus Gray. Es la especie que habita las llanuras patagónicas.

Excursión del Museo (Antonio Pozzi). Prep. del mismo.

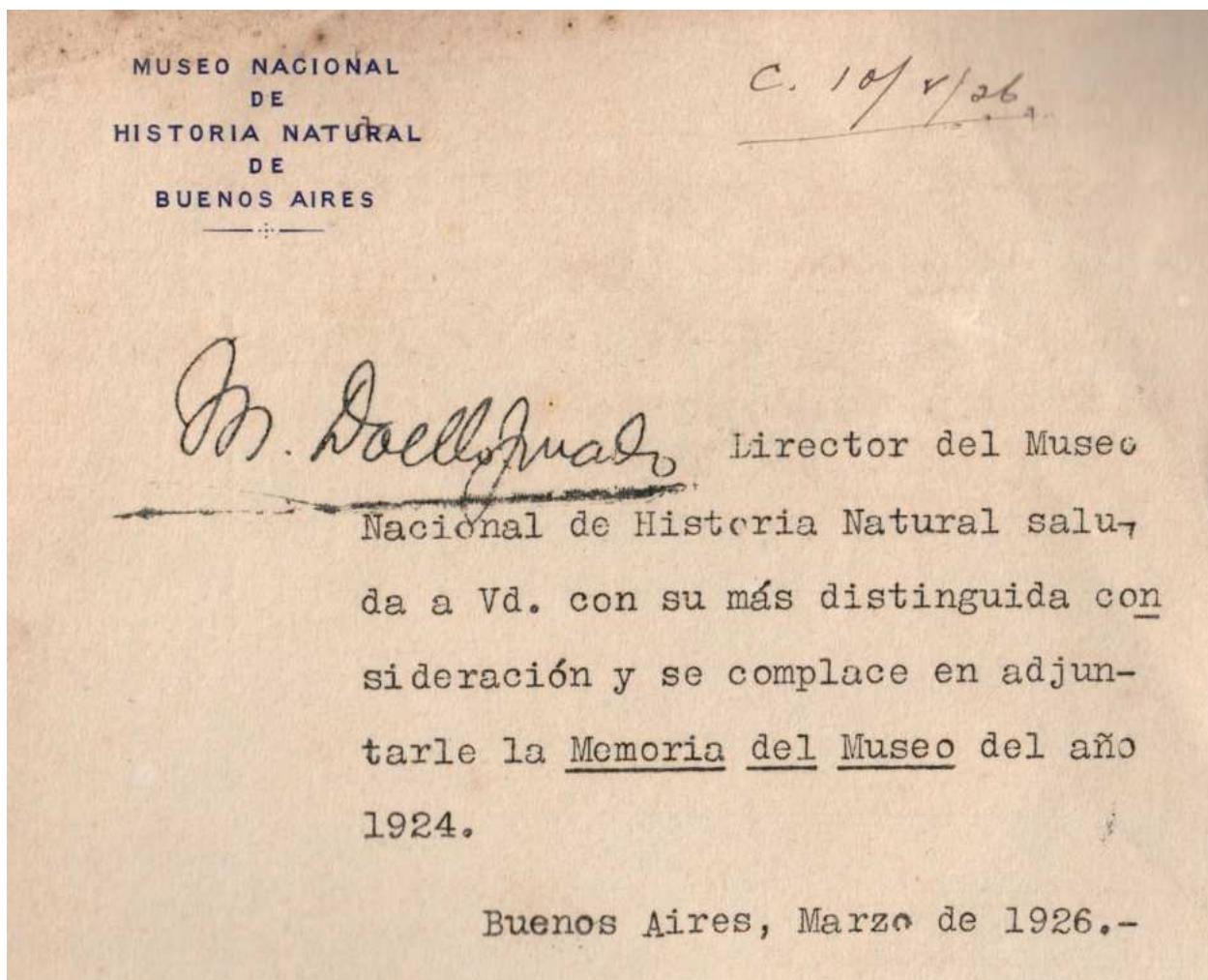
De la revista "El Hornero".

Doello-Jurado, en carta al Ministro Sagarna, dice: "la Memoria anual de 1924 es un volumen de 118 páginas con 44 láminas siendo la primera vez que el museo publica un anuario semejante".

En lo que sigue a la obra impresa, muestra las virtudes y las necesidades de las distintas dependencias del museo, cómo está organizado (servicios científicos y administrativos), las actividades en talleres, excursiones, biblioteca, canje y publicaciones, relaciones con otras instituciones, visitantes extranjeros, sociedades científicas con sede en el museo, actividades de la Comisión nacional de yacimientos paleontológicos, arqueológicos y antropológicos (Ley N° 9080 del Congreso de la Nación) y las actividades en las distintas colecciones (Mineralogía y Geología, Paleontología, Botánica, Zoología, Antropología, y Arqueología, Etnografía y Numismática).

Los relatos en cada apartado son elocuentes y resaltan cómo el museo necesitaba crecer y expandirse para poder posicionarse como uno de los principales de Sudamérica. Y en Doello-Jurado pensaba la responsabilidad de poder concretar la gran promesa del nuevo edificio en el "Parque del Centenario".

Solo para mencionar algunos ejemplos, en esta obra se relata la adquisición del meteorito férreo "toba", de 4210 kg de peso, que fuera hallado en el Campo del Cielo (Chaco Santiagueño), que hoy es un ícono Nacional y se encuentra actualmente exhibido en la entrada de la sala de Geología del Museo, en donde recibe día a día a cada visitante. En el área de Vertebrados fósiles se contaba aproximadamente con 1000 ejemplares ingresados, y se relatan las continuas excusiones para ampliar este número, resaltando el hallazgo de un cráneo excepcional de *Glyptodon munizi* en la



Carta del Archivo Histórico del MACN.



costa del Río de la Plata, cerca de Vicente López y Anchorena. También fue el año de las excursiones del Field Museum de Chicago, por medio de Elmer S. Riggs, que proporcionaron nuevas piezas para la colección de la institución.

Las colecciones de Mamíferos, Aves, Peces, Batracios y Reptiles también tuvieron un considerable crecimiento, con materiales adquiridos de distintas regiones. Para este entonces el museo también era resguardo de piezas de Antropología, Arqueología, Etnografía y Numismática, incluyendo material de distintas culturas del mundo entero. Estas colecciones son actualmente parte del Museo Etnográfico.

Aunque las memorias anuales son documentos comunes en diversas instituciones, consideramos que esta Memoria en particular es especialmente relevante. Este documento fue concebido para resaltar el potencial que otros han venido desarrollando a lo largo de décadas, con el esfuerzo de concretar y exaltar el museo nacional que el pueblo anhelaba. El museo, sus colecciones, su exhibición, su personal, son dinámicas, cambiantes, y más allá de sus cambios y los vaivenes políticos-económicos del país siempre

supo mantener su espíritu científico y abrir sus puertas para que la población pueda acceder al mundo de las ciencias naturales. En esta obra las láminas son importantísimas dado que registran piezas destacadas de las colecciones, el armado de montajes y dioramas por especialistas del museo, la condición del resguardo de las colecciones a partir de mueble nuevos, fotos de viajes de estudio, e incluso ilustraciones científicas de objetos destacados del Museo.

Esta memoria será el corolario que dará pie a la colocación de la piedra fundamental para la construcción del tan anhelado nuevo edificio ubicado en el Parque Centenario, el 31 de diciembre de 1925. El Museo es una institución que ha avanzado de manera firme y constante desde sus inicios, hace más de 200 años. Estas memorias, que se lograron configurar con tanto esfuerzo, no perderán vigencia y por años le servirán a Doello-Jurado como una carta de presentación del Museo y de su gestión.



Meteorito “El Toba” en la entrada del MACN.

Para saber más

Doello-Jurado, M. (1925). Memoria Anual de 1924. Buenos Aires. Imprenta y Casa Editora Coni.

Martini, J.X. (2012). La historia de un edificio. En P. Penchaszadeh (Ed.), El Museo Argentino de Ciencias Naturales, 200 años. Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires, p. 71-111.

Miñana, M. y Martinelli, A.G. (2022). Indagando en el origen de las técnicas y montajes de vertebrados fósiles en Argentina: Santiago Pozzi (1849-1929), el artesano de la paleontología. Historia Natural, Tercera Serie, 12(1): 19-48.

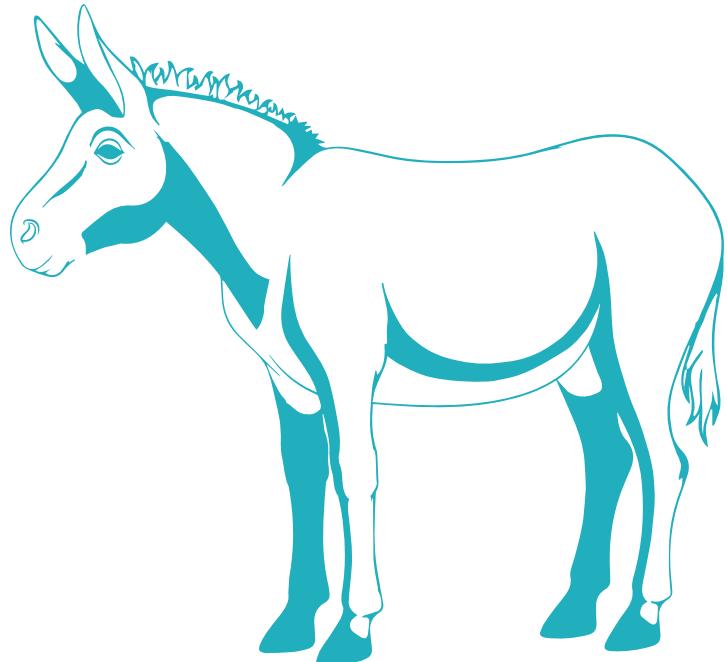
¿LOS CABALLOS DESCENDIERON DE LOS BARCOS?

BREVÍSIMA HISTORIA SOBRE EL ORIGEN DE LOS CABALLOS

Por: Ana Paola Moreno Rodríguez¹

Cuando trota Platero, pisa con cuatro rosas, pisa con cuatro luces, pisa con cuatro olas.

Juan Ramón Jiménez.



Se nos ha dicho que los caballos fueron traídos a América por los Europeos en La Conquista, se nos contó cómo los indígenas ingenuamente vieron en esos caballos el símbolo de la superioridad del hombre blanco - hombres altos, rubios, cabalgando sobre maravillosas bestias cuadrúpedas-, dotado de la fuerza que los liberaría de su barbarie. Los pueblos originarios habitando una tierra que aún no habían descubierto, ávidos de idioma, religión y espejos.

Nada de ello es cierto, pero como vamos a hablar de paleontología, veamos: ¿Los caballos realmente fueron traídos a esta tierra indómita por

los europeos? Bueno sí, pero...

Si bien, los caballos actuales han sido traídos a América desde el supuesto “viejo mundo”, el origen de estos animales tiene una historia muy profunda que se remonta alrededor de 56 millones de años atrás.

La familia Equidae, que incluye a los caballos, asnos y cebras, se originó en América. Cuando estudiamos la historia de los équidos a través de los fósiles, nos encontramos con que este grupo es muy diverso y que incluye formas muy diferentes a los actuales. (Figura 1)

¹Laboratorio de Anatomía Comparada y Evolución de los Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, 1405. Buenos Aires, Argentina. CONICET.

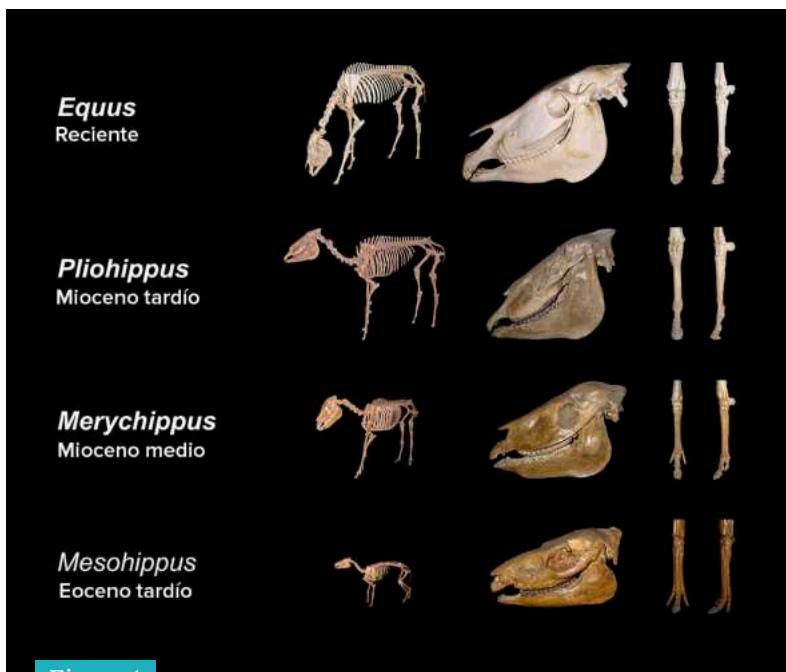


Figura 1.

Diversidad de morfologías esqueléticas y tamaños de algunos équidos a través del tiempo. Basado en Equine evolution.jpg por H.Zell, 2010 CC BY-SA 3.0 en Wikimedia Commons.

Los équidos más antiguos habitaron en Norteamérica, desde donde, a lo largo de millones de años, se diversificaron y se extendieron hasta Europa, Asia y África [Eurafrasia]. A Sudamérica particularmente llegaron a través de un gran evento migratorio, luego de la formación del istmo de Panamá que unió al Norte y al Sur de América hace alrededor de 3 millones de años, permitiendo el pasaje de fauna y flora de la una a la otra (este evento es conocido como Gran Intercambio Biótico Americano). La amplia distribución de la familia puede estar vinculada con grandes transformaciones morfológicas y comportamentales que han sido interpretadas como reflejo de las adaptaciones a los cambios climáticos y nuevos hábitats. (Figura 2)

Los primeros équidos eran muy pequeños, tenían un tamaño similar al de un gato y se alimentaban de hojas. ¿Se los imaginan? Burritos diminutos correteando por el sotobosque. ¡Que hagan realidad la clonación de especies extintas, pero no para traer a los dinosaurios sino a los caballitos basales!

Por otra parte, los équidos actuales tienen un solo dedo. Sus patas con cascos donde los humanos ponen las herraduras están compuestas por *un solo dedo*. Tal casco es una pezuña muy desarrollada.

El plan corporal de los tetrápodos (vertebrados con cuatro extremidades) es pentadáctilo, es decir de cinco dedos. Las variantes en los patrones de las extremidades se dan por pérdida de algunos de ellos, en las aves, por ejemplo, sus patas pueden tener II, III o IV dígitos. Por su parte, los primeros caballos tenían cuatro dedos en las patas delanteras y tres en las traseras, siendo el dedo III (el del medio) el más desarrollado. Esta característica los incluye en el grupo *Perissodactyla* (junto con otros animales que caminan sobre el dedo III, como los tapíes y los rinocerontes). (Figura 3)

Los cambios en la dentición indican que, mientras los caballos actuales se alimentan principalmente de pastos y hierbas secas, los primeros caballos se alimentaban prin-

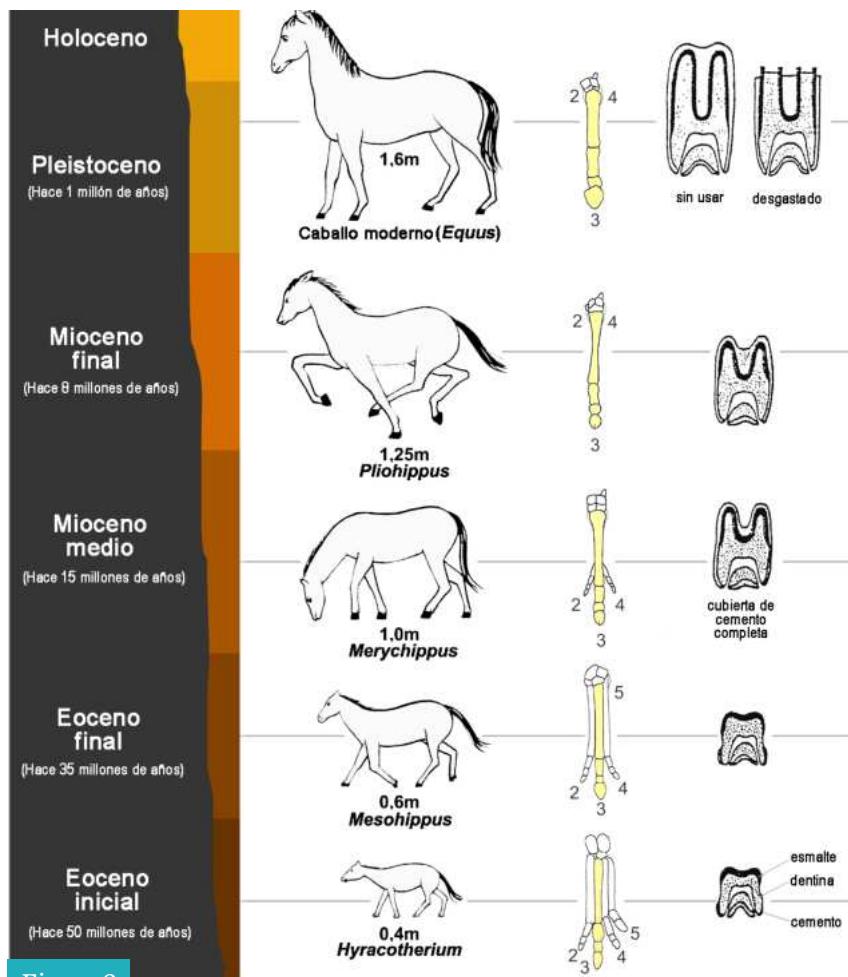


Figura 2.

Comparación entre tamaños, configuración ósea de la pata delantera y morfología dentaria de varios équidos. (Observar cómo se reduce el número de dedos y varían los dientes, teniendo raíces más largas). Basado en Horsevolution.png por Mcy jerry, 2005 CC BY-SA 3.0 en Wikimedia Commons.

Équidos

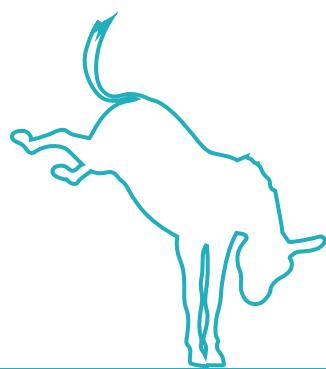
feros alectónicos, que llegaron a Sudamérica a principios del Mioceno. Hippidium era un caballo primitivo, el cual se extinguió con la llegada de los primeros colonos sin dejar representación, siendo reemplazado por el caballo europeo. Era similar al caballo moderno, pero algo más bajo y robusto con extremidades cortas y fuertes. Su cráneo presenta unos huesos nasales algo alargados y más anchos que los actuales. Su peso pudo ser de 400 kilos. El molar superior más grande de un caballo fósil sudamericano fue el molar superior descripto por Richard Owen en 1840, lo que le dio el nombre de *EQUUS CURVIDENS*. Se han hallado numerosos restos de este caballo en Argentina. El registro es ampliamente conocido desde el norte hasta el sur. Es conocido desde el Plioceno superior (hace 3.5 millones de años) hasta el presente. Las características adaptativas de la dentición y los dientes indican cambios en la dieta y las condiciones ambientales. Los caballos fósiles sudamericanos, como los modernos de Hippidion, provienen de sitios arqueológicos ubicados en el Partido de Tres Arroyos, con una antigüedad de 3.5 a 5.5 millones de años.

Las especies Hippidion devillei, Hippidion principale y Hippidion neogaeus están registradas en el Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN) de Buenos Aires y presentados en el Museo Provincial de Tres Arroyos.



Figura 3.

Las patitas con tres dedos de *Merychippus*, un équido que habitó en Norteamérica durante el Mioceno. Fotografía de la autora. Ejemplar exhibido en el MACN.



cipalmente de hojas de plantas arbustivas. Esto se infiere por el cambio desde unos dientes pequeños con raíces cortas, a dientes con mayor superficie con raíces muy largas, que no paran de crecer y están en continuo desgaste (la ingesta de pasto requiere una dentición muy especializada para macerar y un aparato digestivo adaptado ya que son muy difíciles de digerir).

Otro de los cambios más evidentes a lo largo del tiempo es el aumento de tamaño. Esto no debe entenderse como un cambio lineal desde caballos chicos que comían plantas blandas hasta caballos grandes que pastorean, se debe entender como un proceso de diversificación, que en general abarca dos períodos: el primero, entre los 56 a 20 millones de

años atrás, cuando los caballos pesaban entre 10 y 20 kg, y un período de mayor variedad en tamaños corporales y morfologías dentarias desde hace 20 millones de años, existiendo tanto caballos chicos como medianos y grandes, y con denticiones di-

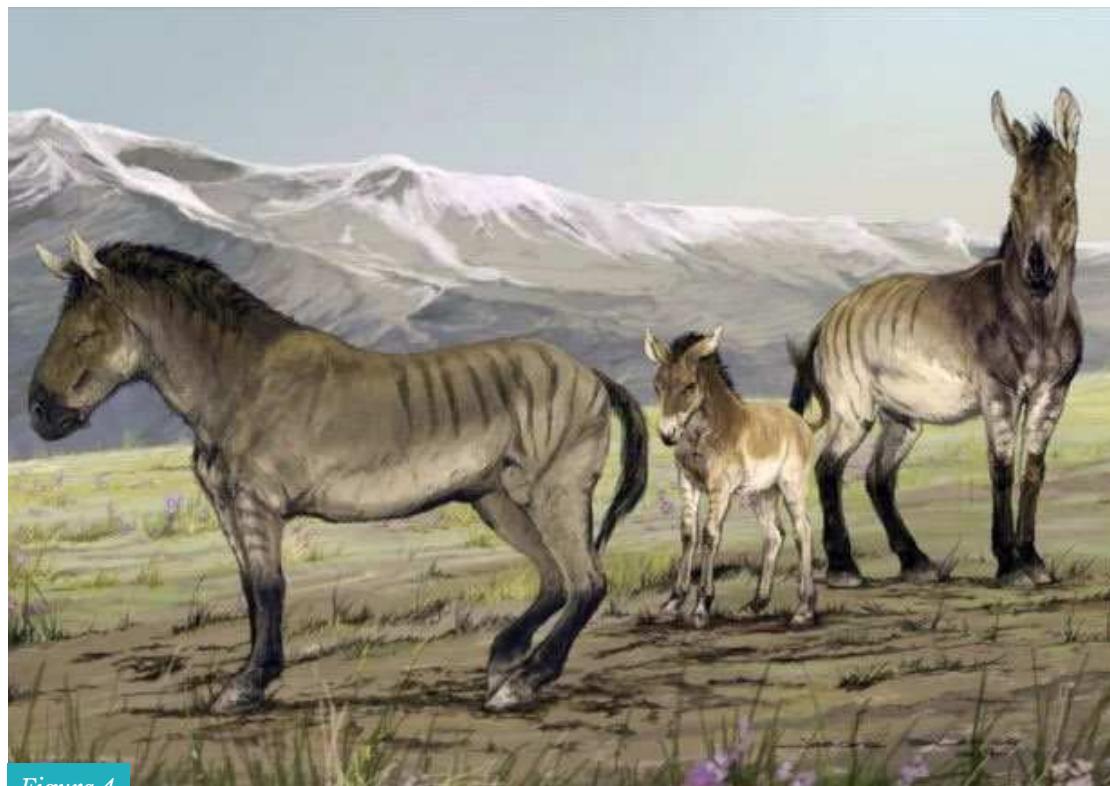


Figura 4.

Harringtonhippus francisci, Pleistoceno de Norteamérica. Ilustración de Jorge Blanco.

versas adaptadas a comer plantas blandas, más duras o ambas, con la posterior y “reciente” extinción de las variedades chicas y medianas. En general, estas modificaciones pueden interpretarse como adaptaciones a nuevos hábitats. La amplia distribución (tanto espacial como temporal) de los caballos hizo que ocuparan lugares muy variados, con climas y vegetación muy dispar, lo que favoreció la gran radiación que se dio principalmente en Norteamérica. (Figura 4)



Figura 5.

Nuestro *Hippidion*. Réplica del Museo Egidio Feruglio (MEF), Trelew, Argentina. Fotografía tomada por Gastón Cuello. Modificada por la autora.

Hace 10.000 años (hace muy poco tiempo en la escala geológica) se extinguieron todos estos animales en América junto con la megafauna (mamíferos enormes como el megaterio, los gliptodontes o los mastodontes), quedando así solamente équidos en Eurasia.

Entonces, si bien los caballos actuales fueron efectivamente introducidos durante la invasión europea a América, muchos siglos antes habitaron nuestras tierras, originándose en Norteamérica y extendiéndose hasta el sur entre el Plioceno tardío y el Holoceno temprano, periodo en el que existieron especies endémicas (digamos “propias”) de Sudamérica, algunas de las cuales habrían convivido con los humanos, pues como ejemplifican Prado y Alberdi: “*Hippidion*, un équido con extremidades cortas y robustas, recorría las llanuras desde Colombia hasta Argentina y las montañas andinas, desde Perú hasta Chile”. Los nobles équidos tan indispensables en nuestro imaginario del campo, ocuparon igualmente el paisaje de aquellos indígenas que poblaron el sur hace 8.500 años, recorriendo libres las montañas y los valles, como hoy lo hacen las llamas y los guanacos.

**“¡Si al hombre que es bueno debieran decirle asno!
¡Si al asno que es malo debieran decirle hombre!”**



Para saber más

- Forasiepi, A., Martinelli, A.G., Blanco, J.L. 2007. Bestiario fósil. Mamíferos del Pleistoceno de la Argentina. Editorial Albatros.
- Jiménez, J. R.. 1939. Platero y yo. Editorial Losada, S.A.
- Pescetti E. 1994. Aves I: Generalidades. Pichiciego. Serie monográfica. Contribuciones técnicas, unidad de zoología y ecología animal. No. 2. ISSN 0328-1302.
- MacFadden B J. 2005. Fossil Horses – Evidence for Evolution. Science 307, 1728.
- Prado, J. L. y Alberdi, M. T. 2007. Fossil Horses of South America: Phylogeny, Systematics and Ecology. The Latin American Studies Book Series. Springer.

Entrevista  Por: Sergio Bogan



A TRAVÉS DEL TIEMPO:

UNA ENTREVISTA A GLORIA ARRATIA SOBRE PECES ACTUALES Y FÓSILES

Gloria Arratia es una destacada ictióloga conocida por su investigación pionera en la sistemática y evolución de los peces. Se especializa en peces óseos, tanto fósiles como actuales, y ha hecho contribuciones significativas en la biología evolutiva.



Sergio Bogan

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

Arratia nació en Santiago de Chile en 1942 y realizó sus estudios universitarios en dos prestigiosas y antiguas casas de estudio, la Universidad de Chile y la Universidad de Uppsala en Suecia. Su tesis doctoral titulada “*Basal teleosts and teleostean phylogeny*” fue evaluada como la mejor tesis defendida en la historia del departamento.

Su carrera internacional incluye cargos en el Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas (EE.UU) y en el Museo de Historia Natural de la Universidad Humboldt en Berlín (Alemania), donde realizó investigaciones innovadoras sobre peces fósiles.

Es Miembro Correspondiente de la Academia de Ciencias de Chile y Miembro Honorario de la Sociedad de Ictiología de Chile y de la Sociedad Americana de Ictiología y Herpetología (EE.UU). Además, fue profesora en el Departamento de Ciencias Naturales y Exactas Sede Sur de la Universidad de Chile (donde dictaba cursos de Biología y Genética para alumnos de las carreras de Medicina, Medicina Veterinaria e Ingeniería Forestal) y apoyó al Laboratorio de Limnología en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile durante más de 15 años, enfocándose en la sistemática y ecología de los peces límnicos chilenos. Es Profesora Honoraria de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, una distinción raramente otorgada por dicha universidad.

Arratia es reconocida globalmente por sus estudios en morfología comparada y relaciones evolutivas de peces actinopterigios, especialmente en teleosteos basales. Su investigación ha revelado importantes detalles sobre la evolución temprana de los teleosteos incluyendo estudios sobre evolución del tamaño (muchos son miniaturas), forma corporal y alimentación, estableciendo nuevas bases para la comprensión de homologías y relaciones entre grupos de peces fósiles y actuales.

Figura 1.

Gloria Arratia, vivió su etapa como estudiante en la Universidad de Chile en los años 60. En su memoria perdura un periodo en el que los alumnos exigían cambios en el sistema educativo a nivel mundial.



Uno de los hallazgos que la hicieron mundialmente conocida es el estudio y la descripción de peces jurásicos de la Quebrada del Profeta, en la Región de Antofagasta, Chile. Este sitio preserva teleósteos muy antiguos, excepcionalmente conservados,

que incluyen impresiones de tejidos blandos y células musculares tridimensionalmente preservadas.

Arratia está oficialmente jubilada, pero continúa como profesora e investigadora asociada en la Universidad de Kansas, donde actualmente, desempeña su labor como investigadora y docente (formación de estudiantes de doctorado y postdoctorados). Su vasta producción científica ha influido notablemente en el campo de la ictiología incluyendo paleontología, y recibiendo premios y reconocimientos por sus valiosas contribuciones.



Figura 2. Gloria Arratia durante un descanso en su segunda expedición paleontológica (1976) colectando peces en estratos jurásicos de la Cordillera de Domeyko, en el norte de Chile. Parte de estos fósiles fueron estudiados en Alemania, con el apoyo de una beca de la Fundación Alexander von Humboldt (1977-78).



Figura 3. En el X Congreso Latinoamericano de Zoología en 1986, Gloria Arratia presentó una charla sobre uno de sus temas favoritos: los bagres actuales de Chile y Argentina.

Gloria Arratia ha enfocado su investigación en la anatomía comparada de peces fósiles y actuales, con el objetivo de reconstruir sus relaciones evolutivas y comprender los patrones de divergencia en el árbol filogenético. Su trabajo sobre la estructura ósea y el sistema sensorial de los peces ha sido esencial para esclarecer cómo las formas actuales evolucionaron a partir de sus ancestros. Además, últimamente ha integrado estudios moleculares con datos morfológicos para ofrecer una visión más completa de la evolución de estos vertebrados.

Algunas de sus conferencias y publicaciones más influyentes incluyen temas relacionados con los siguientes grupos y problemáticas:

“Basal Teleosts and Teleostean Phylogeny” (1997)

En este estudio, Arratia cuestionó las clasificaciones tradicionales de los teleósteos, revelando que algunos grupos considerados primitivos no eran

tan básicos como se pensaba, y abogó por una revisión de la sistématica de estos peces al mismo tiempo de proponer algunos cambios mayores en la comprensión de teleósteos basales.

“The Impact of Fossils in Resolving the Tree of Life of Teleosts” (2004)

Arratia destacó la importancia de los fósiles en la clarificación de las relaciones filogenéticas entre los teleósteos, mostrando cómo los registros fósiles son fundamentales para entender la evolución de los linajes actuales.

“Actinopterygian Phylogeny: Fossil Evidence and the Role of Morphological Data” (2004)

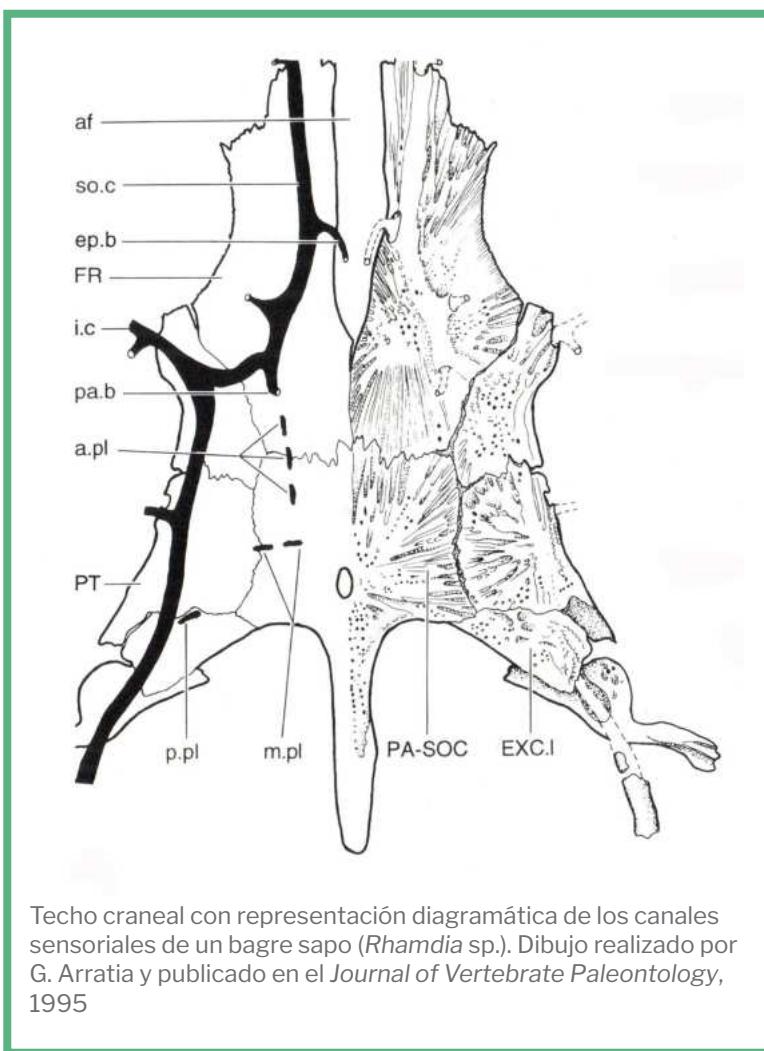
Este estudio consolidó su reputación en la filogenia de los peces al utilizar caracteres morfológicos para reconstruir la historia evolutiva de los actinopterigios basales, redefiniendo su clasificación y entendiendo mejor su diversificación.

“The Fossil Record of Teleost Fishes: Worldwide Knowledge and Gaps” (2013) y “Complexities of Early Teleostei and the Evolution of Particular Morphological Structures through Time” (2015)

Revisó la historia fósil de los teleósteos a nivel global, identificando vacíos en el conocimiento, analizando caracteres morfológicos particulares y sugiriendo futuras líneas de investigación, dirigiendo así futuros estudios en paleontología de peces.

“The Morphology, Taxonomy, and Relationships of Pachyrhizodontoid Fishes” (2018) y más recientemente sobre Euteleosteos basales “A new intriguing teleost from the Albian Muhi Quarry, Central Mexico, and early euteleost diversification” (2024)

Estos artículos investigan peces fósiles del Cretácico temprano, ofreciendo nuevas perspec-



Techo craneal con representación diagramática de los canales sensoriales de un bagre sapo (*Rhamdia* sp.). Dibujo realizado por G. Arratia y publicado en el *Journal of Vertebrate Paleontology*, 1995

tivas sobre sus características morfológicas y relaciones taxonómicas, cruciales para entender la evolución de los peces de aguas profundas.

Además de estos estudios, Arratia ha contribuido con capítulos en libros sobre la evolución de los vertebrados acuáticos y ha editado volúmenes importantes, como la serie “Mesozoic Fishes”. En 2003, editó “Catfishes”, un libro que sintetiza el conocimiento sistemático y taxonómico de los siluriformes. Actualmente trabaja en la edición del segundo libro con dos volúmenes, uno de ellos dedicado a la biología de los bagres y otro dedicado a la filogenia, haciendo énfasis en algunas familias de bagres.

Sus trabajos sobre Siluriformes exploran la anatomía, biogeografía y filogenia de distintos grupos de bagres. Su trabajo ha proporcionado datos clave so-

bre la evolución de estos peces, especialmente de las familias sudamericanas Trichomycteridae y Diplomystidae. Utilizando datos morfológicos de especies vivas y fósiles, ha investigado la posición evolutiva de los diplomístidos, resaltando su importancia como un grupo con características morfológicas únicas que son cruciales para comprender la evolución temprana de los bagres.

Asimismo, ha investigado la anatomía de las percidas sudamericanas y australianas, contribuyendo al entendimiento de las relaciones evolutivas entre diferentes grupos de percidas y su diversificación dentro de los teleósteos. Su trabajo ha sido fundamental para delinejar las conexiones filogenéticas entre estos peces y las relaciones con otros grupos emparentados.

Además, podemos mencionar

que Arratia no solo ha hecho contribuciones mayores sobre teleósteos basales incluyendo un nuevo entendimiento del grupo más grande de los vertebrados (Teleosteomorpha o Teleostei) sino que también sobre grandes clados particulares de teleósteos como Clupeocephala (que incluye los teleósteos actuales con excepción de elopomorfos y osteoglosomorfos) y Otocephala (que incluye clupeomorfos (ej., sardinas, clupeas) mas ostariofisos (ej., caraciformes, bagres, anguilas eléctricas).

Con motivo del relanzamiento de la revista *Carnotaurus*, hemos tenido el privilegio de poder hacerle algunas preguntas a la Dra. Arratia. En esta conversación, exploramos su trayectoria, sus investigaciones más recientes y su visión sobre el futuro de la biología evolutiva. A través de sus respuestas, buscamos profundizar en su experiencia y aportar su perspectiva sobre su valioso trabajo en la sistemática y evolución de los peces.

¿Qué le inspiró a comenzar su carrera en la Ictiología y estudiar peces en particular?

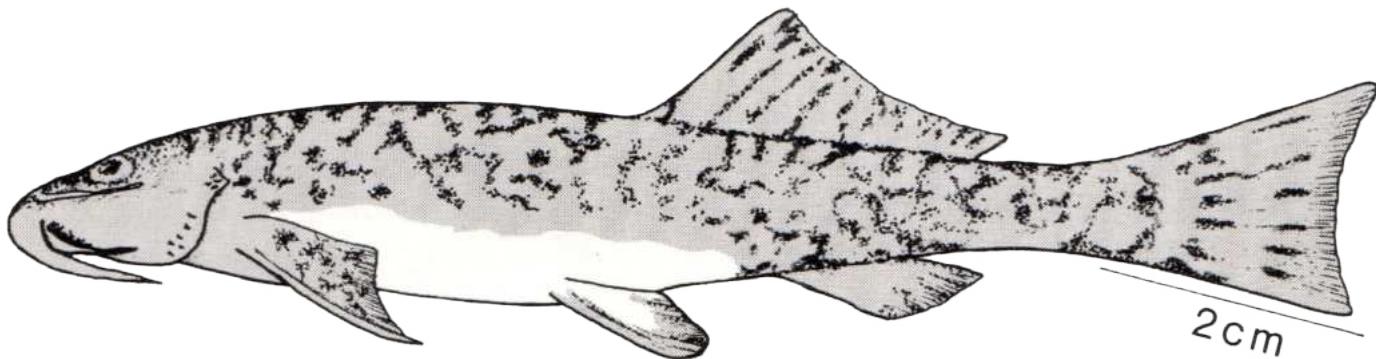
Realmente mi interés era tratar de entender el proceso evolutivo de algún grupo de vertebrados desde el pasado al presente sin preferencia sobre un grupo en particular. Mi interés en los peces surgió después de una conversación informal, pero iluminadora, con el Profesor Nibaldo Bahamondes (profesor de Zoología y experto en invertebrados acuáticos; Premio Nacional de Ciencias de Chile). Él fue quien en cierta forma me amonestó por “perder el tiempo” y no concretar mi interés en los peces e hizo tal presentación del problema que realmente me abrió todo un mundo de opciones. Quedé de

meditarlo por unos días al final de los cuales le comuniqué que iba a dedicarme al estudio de peces chilenos, principalmente de aguas continentales. Este fue el comienzo de mi carrera y jamás me he arrepentido de tal decisión. Con el tiempo, mi interés se extendió a otras dimensiones (peces fósiles), especialmente en lo que respecta al origen y evolución temprana de Teleostei, el grupo más grande de vertebrados actuales.



Figura 4.

Gloria Arratia conversando con una periodista para un artículo publicado por la Revista del Sábado del Diario El Mercurio dedicado a “chilenos exitosos en el extranjero” y que posteriormente fue replicada en diversos medios de comunicación.



¿Cómo fue su experiencia educativa en los primeros años de su formación? ¿Hubo algún mentor o profesor que influyó en su decisión de estudiar peces?

Siento orgullo en reconocer que mi generación se vio particularmente beneficiada de aprender de un grupo excepcional de profesores que al mismo tiempo eran investigadores de nivel internacional; muchos de los cuales eventualmente recibirían el Premio Nacional de Ciencias de Chile en sus respectivas especialidades. Sin embargo, durante mi tiempo como estudiante no hubo ningún profesor que influyera directamente en mi orientación académica en el estudio de los peces; mis intereses eran variados, aunque tenía una formación excepcional en anatomía comparada de vertebrados. Lo que añoraba era una formación teórica más sólida en evolución y filogenia, áreas que no estaban presentes en la currícula. Sin embargo, logré adquirir esos conocimientos a través de mi esfuerzo personal, fuera del programa de estudios tradicional. En general, tanto yo como toda mi generación recibimos una educación excepcional en la aplicación del método científico y en investigaciones en campos específicos, como fisiología y genética, especialmente.

¿Qué aspectos de los peces le parecieron más fascinantes al principio de su carrera y cómo ha evolucionado ese interés a lo largo del tiempo?

Estudiando peces de aguas continentales de Chile me llamó la atención las extraordinarias diferencias morfológicas que los caracterizaban y sus adaptaciones a ambientes diferentes. Desde entonces empecé a interesarme en el desarrollo ontogenético de ciertos peces y como éste y los cambios de ambiente se interrelacionan mutuamente. Con el tiempo mi interés se enmarcó en tratar de entender las relaciones de parentesco entre las especies. En esta época, ya estaba interesada en los fósiles de algunos de esos grupos de aguas continentales. Después, y como resultado de mis estudios en peces jurásicos del norte de Chile, mi interés creció y se expandió a otros continentes y grupos taxonómicos. Todo este proceso estuvo acompañado de un constante aprendizaje y de la aplicación de nuevas tecnologías y metodologías. Creo que este esfuerzo ha sido compensado por numerosos hallazgos y resultados interesantes y por la alegría de aportar al conocimiento de la Naturaleza que nos rodea o que fue parte del pasado y cómo ésta ha evolucionado.

¿Hay alguna especie de pez o algún proyecto en particular que haya sido especialmente significativo o inspirador para usted?

Podría mencionar dos, pero por razones diferentes. En primer lugar, los bagres y ciertos Centrarchiformes (percidas o truchas) de Chile llamaron mi atención, y como ellos habrían evolucionado en el aislamiento que el país tiene dentro del continente: al este la Cordillera de los Andes, al oeste y sur, el Océano Pacífico y al norte el Desierto de Atacama. Mi entusiasmo e interés en ellos ha permanecido porque, aunque he publicado sobre ellos, continúa habiendo preguntas abiertas sobre ellos. Este es uno de los aspectos interesantes de las Ciencias Naturales: nuestro conocimiento e interés también evoluciona así que nuevas preguntas y avenidas de investigación se abren a medida que vamos aprendiendo más sobre un grupo determinado.

Los fósiles jurásicos de Chile fueron otra dimensión para mí, dado que mi conocimiento sobre fósiles se limitaba a ciertos mamíferos fósiles en la exhibición del Museo de Historia Natural de Chile, Santiago, y repentinamente me vi en frente de una serie de peces fosilizados que eran completamente nuevos para mí, pero que me intrigaron de tal forma que decidí estudiarlos, y para

Bagre aterciopelado o patagonico (*Diplomystes viedmensis*)

ello tuve que aprender diversos métodos paleontológicos. Aunque el conocimiento que tenía en anatomía comparada de vertebrados actuales era mayúsculo, no era suficiente para ayudarme a entrar en el campo de los fósiles. Por esto, presenté mi postulación a una beca de la Fundación Alexander von Humboldt (Alemania) para estudiar fósiles, porque estaba convencida que el esfuerzo de estudiarlos era importante científicamente. Bueno... esos fósiles fueron el comienzo de una larga historia que me llevó a involucrarme en problemas del origen y evolución temprana de Teleostei.

¿Cuándo fue la primera vez que conoció el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN)? ¿Qué recuerdos tiene de su visita inicial?

En 1987 viajé especialmente a Buenos Aires para visitar a mi colega y amiga Silvina Menu Marque, con quien tenemos varias publicaciones sobre peces de la región de Cuyo y Patagonia. Este viaje coincidió con mi primera visita al Museo Argentino de Ciencias Naturales, como resultado de una invitación del paleontólogo José Bonaparte para dar una charla sobre peces fósiles jurásicos de Chile y su preservación tridimensional. A esta charla asistieron algunos colegas ictiólogos del Museo Argentino de Ciencias Naturales (Gabriela Piacentino) y del Museo de La Plata (Mercedes Azpelicueta, Jorge Casciotta y Alberto Cione), que se prolongó más de lo acostumbrado en una discusión informal, pero altamente interesante. Más importante que la charla misma fueron sus repercusiones, ya

que me permitieron conocer colegas que sólo conocía por sus publicaciones y que inició una colaboración que culminó en una beca de dos años de Jorge Casciotta en mi laboratorio en la Universidad de Kansas y posteriormente otros seis meses en el Museo de Historia Natural en Berlín. En los días siguientes, José Bonaparte me mostró las diversas secciones del museo, particularmente las colecciones paleontológicas.

Además, mantuve conversaciones tanto con él como con otros colegas que culminaron en la publicación de un libro que edité sobre la contribución del extremo austral de América del Sur a la Paleontología de Vertebrados y que cuenta con la colaboración de destacados paleontólogos argentinos. Menciono estas actividades, específicamente, porque ellas muestran la importancia de encuentros entre colegas durante una charla o simposio y que se traducen posteriormente en importantes resultados y/o asociaciones profesionales de toda una vida.

¿Qué consejos daría a los jóvenes investigadores que están considerando una carrera en la Ictiología/ Paleoictiología?

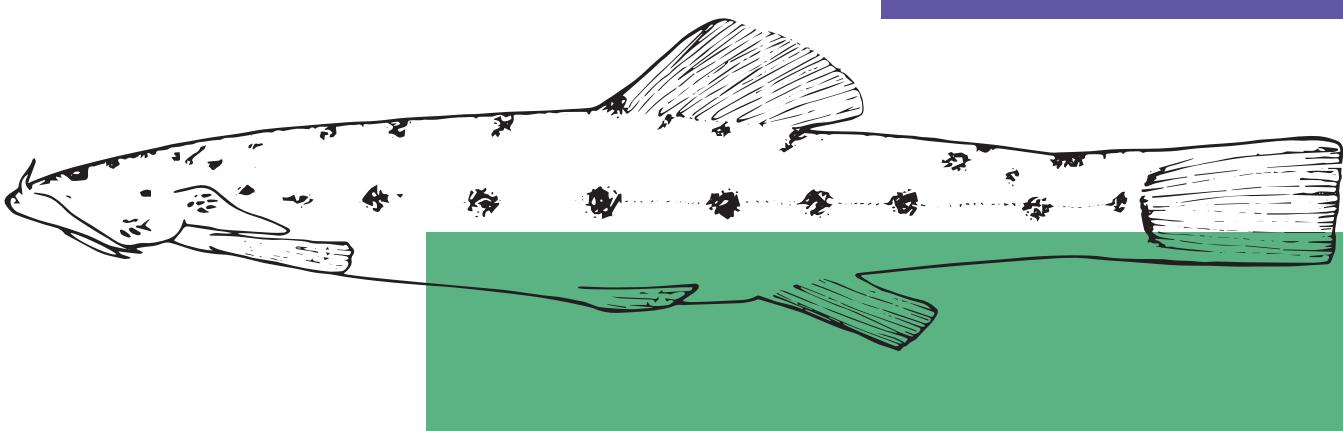
La situación y las condiciones de trabajo para ictiólogos y paleoictiólogos son bastante diferentes, especialmente en América del Sur. Actualmente, la ictiología, en sus diversas áreas de especialización, está experimentando un desarrollo notable, especialmente en Brasil. Este crecimiento no sólo afecta a la taxonomía, sino que a diferentes áreas incluyendo morfología, biología molecular, genética, ecología, biogeografía, etc. En comparación a este florecimiento de estudios de peces modernos en el continente sudamericano, la Paleoictiología aparentemente se ve disminuida tanto en número de estudiantes como profesionales en la materia. Una de las razones fundamentales es la falta de una tradición paleontológica en la mayoría de los países sudamericanos, excepto Argentina con su tradición histórica y de prestigio internacional. A pesar de la tradición en la paleoictiología, los jóvenes investigadores enfrentan

un gran desafío debido a la falta de fondos adecuados para expediciones a nuevas localidades o para revisar sitios con fósiles que aún no han sido completamente estudiados. Además, la dificultad para tramitar permisos para investigar fósiles también impacta negativamente en el desarrollo de la disciplina. Esta disminución en el número de paleoictiólogos no es solo un problema en Sudamérica, sino a nivel mundial; en la última década, muchos investigadores se han jubilado y sus posiciones no han sido reemplazadas, lo que ha llevado a una reducción crítica de la fuerza laboral y a un efecto desalentador para las nuevas generaciones. Para abordar esta situación, es fundamental que universidades, museos y otras instituciones consideren seriamente el impacto de estas dinámicas, especialmente en un momento en que enfrentamos el cambio climático, cuyas consecuencias podrían ser devastadoras tanto para el planeta como para sus organismos.

¿Qué áreas o temas le gustaría ver más desarrollados en el campo futuro de la Ictiología?

Considerando Ictiología en general, un área crítica es la carencia o información incompleta sobre el desarrollo ontogenético de diferentes sistemas u órganos de diferentes grupos taxonómicos que son fundamentales para entender el origen y desarrollo de sus diferentes estructuras y que durante años se ha basado en la creencia errada de que el desarrollo ontogenético temprano es igual o similar para todos los peces (por ejemplo, si conocemos el desarrollo del pez zebra lo podemos extrapolar a otros peces). La escasa información existente demuestra que este paradigma es arbitrario y que existen diferencias fundamentales las que pueden ser específicas para determinados clados.

Además, planteamientos de homología (y consecuentemente la terminología científica empleada) requieren de planteamientos ontogenéticos. Otra deficiencia es el conocimiento incompleto de la llamada anatomía “blanda” y que incluye otros sistemas fuera del óseo (por ejemplo, aparatos nervioso, circulatorio, endocrino, etc.), campos apenas explorados en Ictiología.



Expediciones

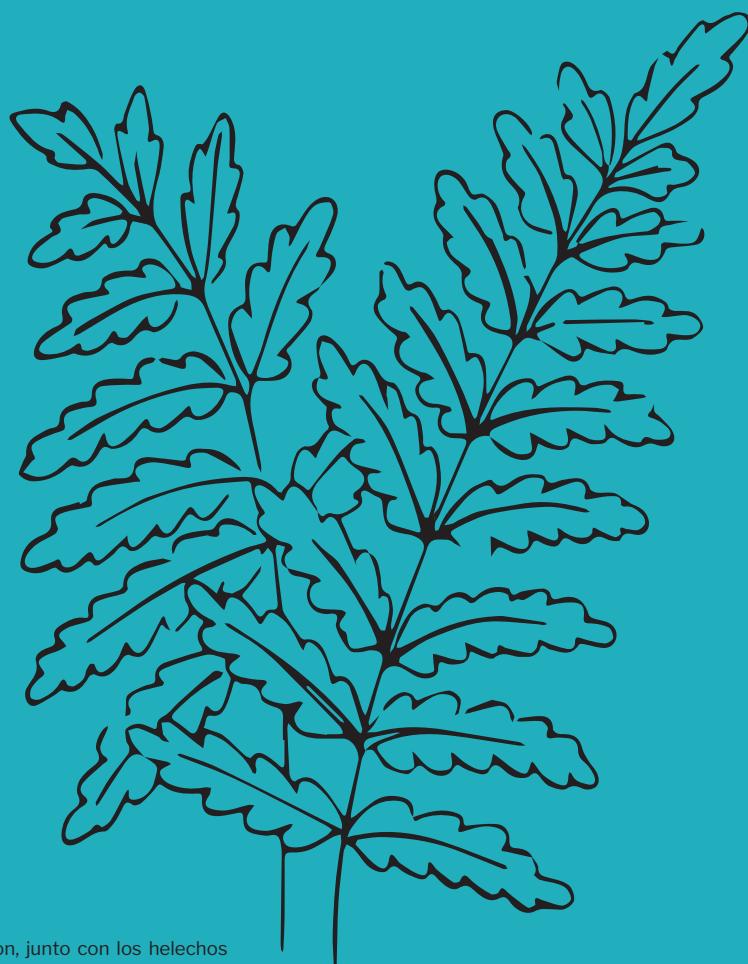
RESERVA DE LA BIOSFERA YABOTÍ:

UN REFUGIO DE HELECHOS EN LA SELVA PARANAENSE

Por: Agustina Yañez¹

Desde que era estudiante de biología en la Universidad Nacional de La Plata, supe que la selva sería mi oficina de trabajo. La exuberante vegetación, la densa humedad sobre la piel, los sonidos cambiantes a lo largo del día y la fresca sombra del sotobosque me cautivaron desde el principio. Y, porque el microecosistema que se genera en los estratos más bajos de la selva fue lo que más me fascinó, los helechos que prosperan allí despertaron mi curiosidad. Unos cuantos años después esa determinación se convirtió en realidad y actualmente, junto a un grupo de colegas, nos encontramos estudiando los helechos y las licofitas* que crecen en los bosques subtropicales de Argentina, más específicamente en la Selva Paranaense o selva “Misionera”.

Aunque estamos muy lejos en términos de biodiversidad de los magníficos bosques tropicales del norte de Sudamérica o Centroamérica, la selva misionera representa uno de los cuatro centros principales de diversidad para los helechos.



*Las licofitas son un grupo de plantas que durante mucho tiempo se denominaron, junto con los helechos “verdaderos”, “Pteridofitas”. Hoy sabemos que Licofitas y Helechos forman parte de dos ramas independientes en el árbol evolutivo de las plantas y no tienen un parentesco cercano.

¹Área de Botánica, División Plantas Vasculares, Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.
gugu@macn.gov.ar / Ig: @helechosylicofitasdeargentina / Tw: @helechosylicofitasarg



Figura 1. Ubicación de la Reserva de la Biosfera Yabotí, Misiones, Argentina.

Entre las áreas protegidas destinadas a conservar estos bosques en la provincia de Misiones, una de las más importantes es la Reserva de la Biosfera Yabotí (Fig. 1). Junto con el Parque Nacional Iguazú, esta reserva es una de las áreas protegidas más grandes de la selva paranaense, y una de las más australes del planeta, representando el 21,5% del remanente de este ecosistema. Les invito a que busquen una imagen satelital en Google Earth del Noreste argentino... tristemente notarán que Yabotí representa un oasis de bosque verde oscuro en un mar de cultivos verde-chillones.

La Reserva de la Biosfera Yabotí fue creada en 1993 en el marco del programa “El Hombre y la Biosfera” de la UNESCO, con el objetivo de conservar este ecosistema amenazado por el rápido avance de las fronteras de explotación forestal y ganadera. La misma cubre 236.313 ha, de las cuales 53.267 corresponden a áreas protegidas destinadas a la conservación estricta: Reserva de Uso Múltiple Guaraní, Reserva Cultural y Natural “Papel Misionero”, Parque Provincial Caá Yarí, Parque Provincial Moconá y Parque Provincial Esmeralda. Asimismo, dentro de Yabotí también hay áreas destinadas a la explotación sostenible de los recursos naturales, donde conviven comunidades campesinas y comunidades Guaraníes.

Con el objetivo de aportar información y herramientas que ayuden a proteger los parques provinciales creados dentro de Yabotí, junto con mi colega de la Universidad Nacional de La Plata, el Dr. Gonzalo Márquez, y distintos colaboradores

que integraron el equipo a lo largo del tiempo, comenzamos en el 2009 a relevar las especies de helechos y licofitas de estas áreas.

Con la ayuda del Cuerpo de Guardaparques de la Provincia de Misiones, y de Federico Castía, responsable de la investigación en la reserva hasta 2018, abrimos senderos, caminamos y navegamos arroyos, cruzamos lagunas y recolectamos especímenes donde nadie lo había hecho antes. Podría pensarse que la Reserva Yabotí es un ecosistema homogéneo, pero en realidad hay diferentes hábitats, lo que se refleja en la diversidad de especies encontradas.

Como resultado de todos estos años de trabajo, encontramos 205 especies de helechos y licofitas distribuidas en 21 familias y descubrimos 1 nueva especie para la ciencia, *Amauropelta yabotiensis*. En este artículo les invito a que me acompañen en un recorrido por los principales ambientes de Yabotí, donde quiero mostrarles algunas de mis especies preferidas.

Sin duda, las dos especies de helechos arborescentes que crecen en la reserva son las más populares entre locales y visitantes, probablemente por su majestuoso porte y su aspecto “Jurásico”. También son las más protegidas, ya que fueron declaradas Monumentos Naturales de la provincia de Misiones en 2005. El uso comercial de sus tallos (o rizomas) para la fabricación de macetas ha contribuido a la reducción de sus poblaciones, poniendo en peligro su subsistencia. Una de ellas, *Dicksonia sellowiana* o “chachi manso” (apodo dado por la au-

sencia de espinas en la base de sus hojas), crece muy lentamente en poblaciones dispersas, usualmente en los márgenes de pequeños arroyos (Fig. 2). Se distingue fácilmente por sus robustos rizomas de color dorado-marrón, un tono dado por los suaves pelos que lo cubren.

La otra especie es *Alsophila setosa*, o “chachi bravo”, no tan agradable al tacto debido a las cortas espinas negras presentes en las bases de sus hojas que persisten una vez caída la misma, y que cubren el delgado rizoma de esta especie. Las poblaciones de *A. setosa* son más abundantes y cuentan con numerosos individuos que crecen muy juntos (Fig. 3). Según el estudio que estamos llevando a cabo desde el 2014, las poblaciones de Yabotí crecen entre 3 y 10 cm por año. Aparentemente, esta variabilidad en la tasa de crecimiento podría deberse a características propias de cada individuo. Lo más interesante de los helechos arborescentes en Yabotí es que protegerlos es muy importante para la supervivencia de muchas otras especies. En un estudio realizado en 2012, observamos que *A. setosa* alberga al menos 21 especies de helechos epífitos, (término usado para referirse a plantas que crecen sobre otras plantas) en sus “troncos”, como *Pecluma truncorum* (Fig. 4a) y *Blechnum acutum* (Fig. 4b).

Creciendo bajo las poblaciones de helechos arborescentes, encontramos muchas otras especies del sotobosque. Entre ellas, una de mis favoritas es *Doryopteris arifolia*, caracterizadas por sus hojas verde oscuras, lustrosas que adoptan diferentes formas a lo largo de su desarrollo. En la madurez, recuerdan a la palma de una mano y miden hasta 30 cm de largo (Fig. 5).

Otra especie muy significativa es *Asplenium uniseriale*, muy llamativa por sus elegantes láminas tripartitas y los brotes apicales que le permiten reproducirse vegetativamente (Fig. 6). El Parque Provincial Moconá, dentro de Yabotí, es el único lugar en Argentina donde puede encontrarse esta especie.

En la espesura del sotobosque una familia de helechos muy bien representada es Thelypteridaceae, con más de 10 especies halladas hasta el momento en Yabotí. La mayoría de estas especies son de tamaño mediano, hojas una o dos veces divididas y un aspecto bien típico de “helecho” (Fig. 7a). Debido a esto, en la mayoría de los casos las especies se pueden diferenciar entre sí únicamente por la venación (Fig. 7b) y por pelos microscópicos que cubren distintas partes de la planta (Fig. 7c).



Figura 2.

Población de *Dicksonia sellowiana* o “chachi manso” creciendo en el Parque Provincial Esmeralda.

Al recolectar una de estas especies, el misterio sobre su identidad solo se resuelve al regresar del viaje, cuando podemos poner la planta bajo el microscopio en el laboratorio.

Numerosos arroyos de distinto caudal atraviesan Yabotí, generando un hábitat ideal para el crecimiento de especies a lo largo de sus márgenes (Fig. 8a). Algunas de éstas son muy pequeñas y solo se pueden detectar si se observa con atención. Otras, como *Tectaria incisa*, pasan algo desapercibidas ante el ojo inexperto por tener hojas extremadamente similares a las de algunas plantas con flores (Fig. 8b).

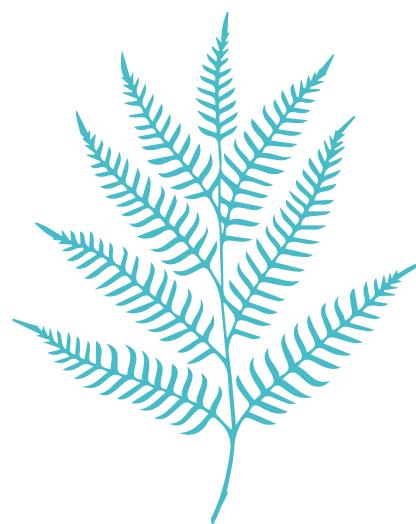




Figura 3.

Población de *Alsophila setosa* o “chachi bravo” creciendo en el Parque Provincial Esmeralda.



Figura 4.

Ejemplos de especies de helechos epífitos que crecen sobre los tallos de *Alsophila setosa*.
a, *Pecluma truncorum*; **b**, *Blechnum acutum*.

Uno de los ríos más importantes que constituye el límite sur de la Reserva es el río Uruguay. Aunque tiene gran caudal, el nivel de agua varía constantemente debido a las represas construidas río arriba, un factor que resulta muy importante para la dispersión de las especies. A la altura de Yabotí, los márgenes del río Uruguay son rocosos y están expuestos al sol y al viento, lo que genera un hábitat único en toda la reserva (Fig. 9a).

En este lugar crece *Lygodium venustum*, un helecho trepador en el que las hojas se enroscan y entrelazan, confundiéndose entre los arbustos de la vegetación circundante (Fig. 9b). Si tenemos suerte, podemos observar en el margen de sus hojas numerosos “dedos” delgados, forma en que se agrupan los esporangios, estructuras similares a una cápsula dentro de la cual se forman las esporas. Al caminar por los márgenes del río



Figura 6.

Un individuo de *Asplenium uniseriale* mostrando un brote apical en el extremo de la hoja.



Figura 5.

Doryopteris arifolia.

también notamos que, bajo los arbustos, crecen muchas especies protegidas del sol directo.

Una de ellas es *Selaginella marginata*, una licofita de crecimiento rastreiro que forma una verdadera alfombra densa (Fig. 9c).

Además de ríos y arroyos, Yabotí oculta numerosos pantanos o lagunas de agua estancada que interrumpen la densidad del bosque (Fig. 10a). Los suelos constantemente inundados y la disponibilidad de luz solar permiten el crecimiento de especies como *Cyclosorus interrupta* (Fig. 10b). Esta especie forma densas poblaciones que ocupan toda la laguna y se distinguen fácilmente por sus hojas erectas, coriáceas, una vez divididas, de color verde brillante. Estas hojas alcanzan hasta 1.40 m de largo, lo que convierte en un desafío caminar entre ellas para un hobbit pequeño como yo, de 1.58 m de altura.



Figura 7.

Goniopteris scabra (Thelypteridaceae). **a**, Un individuo creciendo en el sotobosque de la selva; **b**, detalle de la venación; **c**, detalle de los pelos blanquecinos que tapizan los ejes de la hoja.



Figura 8.

Arroyos de Yabotí y sus especies asociadas. **a**, Arroyo Paraíso atravesando el Parque Provincial Caá Yarí. **b**, *Tectaria incisa*.

A**B**

En los troncos de los árboles que rodean estas lagunas se observan numerosos epífitos como la licofita *Phlegmariurus mandiocanus* (Fig. 10c). Esta especie se caracteriza por sus licofilos de color marrón rojizo cuando maduros, en cuya “axila” crecen esporangios con forma de riñón. Al alejarnos de la laguna, pero aún caminando sobre suelo húmedo, encontramos hermosas poblaciones del helecho *Adiantopsis radiata* (Fig. 10d). Esta especie tiene hojas elegantes, radiadas, dos veces pinnadas, que algunas mentes creativas creen que se asemejan a las hojas de *Cannabis sativa* (marihuana).

Mientras vamos terminando nuestro viaje, caminando por los senderos rumbo a la salida, no podemos dejar de mencionar a las especies colonizadoras de espacios abiertos y disturbados. Dos de ellas pertenecen a la familia Dennstaedtiaceae: *Dennstaedtia cicutaria* (Fig. 11a) y *Pteridium esculentum* (Fig. 11b).

Las enormes hojas de hasta 5 m de largo que caracterizan a estas especies nos generan verdaderos dolores de cabeza al momento de recolectarlas y prensarlas en hojas de diarios para estudiarlas y guardarlas en una institución científica para su posterior consulta o estudio.

C



Figura 9.

El río Uruguay y sus especies asociadas. **a**, Una bajada al Río Uruguay dentro del Parque Provincial Moconá; **b**, *Lygodium venustum*; **c**, *Selaginella marginata*.

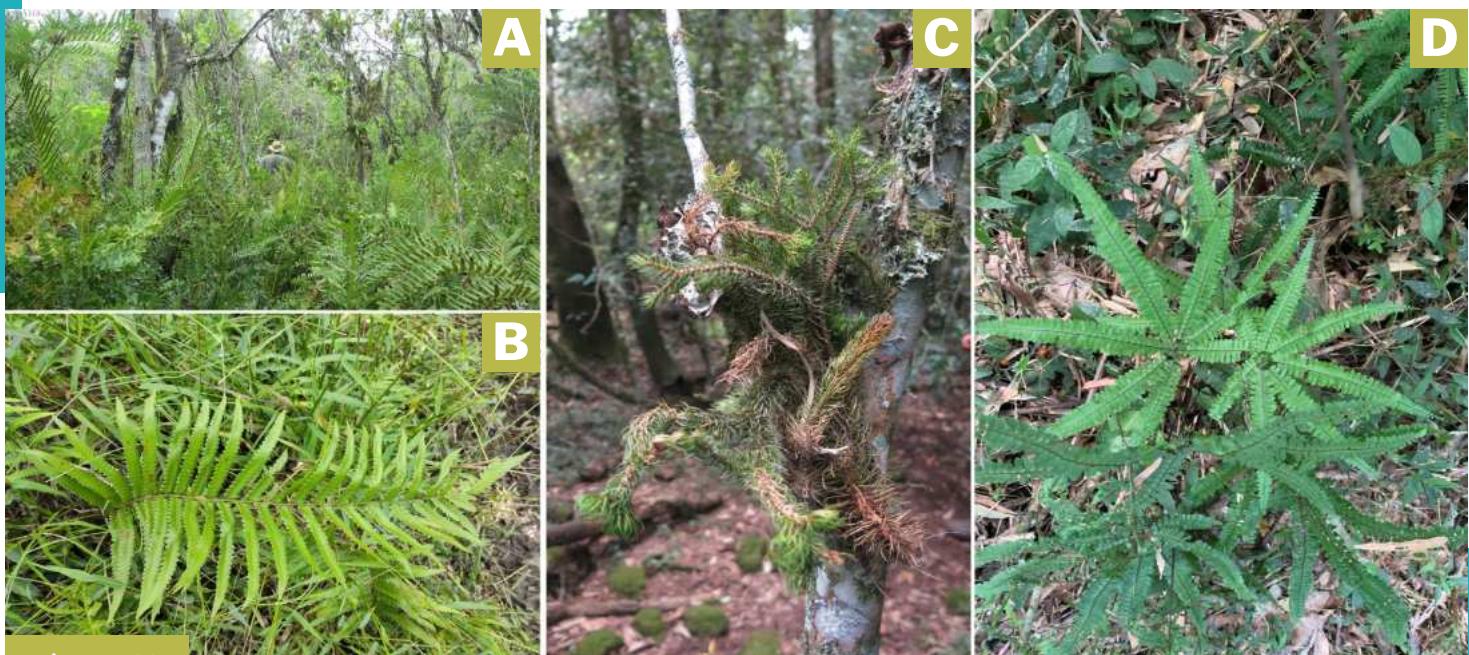


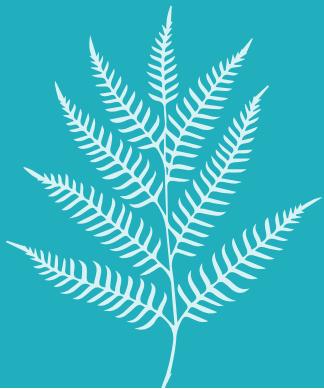
Figura 10.

Pantanos de Yabotí y sus especies asociadas. **a**, Un pantano en el Parque Provincial Esmeralda. **b**, *Cyclosorus interrupta*; **c**, *Phlegmariurus mandiocanus*; **d**, *Adiantopsis radiata*.



Figura 11.

Especies colonizadoras de espacios abiertos y disturbados. **a**, *Dennstaedtia cicutaria*; **b**, *Pteridium esculentum*.



En los 15 años de trabajo junto a mi equipo en este lugar, aprendí que la selva misionera nunca es la misma, ni en el tiempo ni en el espacio. **El 80% del área núcleo de conservación de la Reserva de Biosfera Yabotí, el Parque Provincial Esmeralda, permanece inexplorado y casi inaccesible para los seres humanos.**

¿Quién sabe cuántas otras especies nos estarán esperando para contarnos sus historias?

Para saber más

Marquez, G. J., & Yañez, A. 2012. Helechos epífitos de *Alsophila setosa* (Cyatheaceae, Pteridophyta) en la provincia de Misiones, Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 47(3-4): 435-442.

Ponce, M., Mehltreter, K., & De La Sota, E. R. 2002. Análisis biogeográfico de la diversidad pteridofítica en Argentina y Chile continental. *Revista chilena de historia natural* 75(4): 703-717.

Yañez, A., Marquez, G. J., Terraza, D. O., & Ponce, M. M. 2022. *Amauropelta yabotiensis* (Thelypteridaceae), a new species from Biosphere Yabotí Reserve (Misiones, Argentina) and its taxonomic relationships. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 94(3), e20201870.

B

CIENCIA CIUDADANA: CONSTRUYENDO CONOCIMIENTO ENTRE TODOS Y TODAS

Por: Ezequiel Ignacio Vera¹

Una pregunta, y un ave

La naturaleza está llena de preguntas. Responder cada una de ellas nos acerca un poquito más a entender el mundo en el que vivimos. A veces, encontrar la respuesta puede ser fácil. Otras veces, no tanto. Y hay veces que, aún cuando la pregunta resulte fácil de responder, alcanzar la respuesta puede parecernos, bueno, inalcanzable. ¿Qué pasaría si la búsqueda de la respuesta no la hiciéramos en soledad? ¿Y si, en cambio, un grupo de personas aúnan esfuerzos a fin de lograr esa respuesta?



¹División Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Av. Ángel Gallardo 470, 1405. Buenos Aires, Argentina. CONICET.

Para responder estas preguntas, podemos pensar en un ejemplo: comenzaremos hablando del hornero (*Furnarius rufus*). Sí, nuestra ave nacional. Ese pajarito marrón que habita gran parte del territorio argentino, muy presente en ambientes urbanos y rurales; ese que nos maravilla con sus nidos construidos laboriosamente usando barro (Figura 1). Seguramente han notado que algunos nidos tienen la entrada ubicada del lado derecho y otros del lado izquierdo (Figura 1 A y B). Y aquí, rápidamente, surge la pregunta: ¿Hay algún motivo especial para elegir la orientación de la entrada o es solo casualidad?

Los biólogos Nicolás Adreani y Lucía Mentesana se plantearon intentar responder esta pregunta. Para ello, decidieron recopilar datos de diferentes variables ambientales que podrían afectar la ubicación de la puerta en el nido. ¿Es pura casualidad lo que dictamina la ubicación de la entrada? ¿Sería la altura a la que se ubica el nido, la cobertura, la orientación u otro factor externo? ¿O responde a características propias de los horneros constructores?

Responder esas preguntas para un nido es fácil. Para 10 nidos, también. Pero para alcanzar un número de observaciones que pueda usarse con fines estadísticos (es decir, que se aproximen lo más posible a lo que pasa en la naturaleza), y que tenga en cuenta el territorio y los ambientes en que habita esta ave, era necesario relevar muchos nidos y en diferentes lugares del territorio que habita el hornero, que además de Argentina cubre

parte de Uruguay, Brasil, Paraguay y Bolivia. Una tarea que podría pensarse como imposible para dos personas (por más dedicación que le pusieran Mentesana y Adreani). ¿Pero qué tal si le pidieran ayuda a más gente?

Con esa idea, aplicaron una metodología para hacer que todas las personas que quisieran colaborar en responder esta pregunta, pudieran hacerlo. ¿Cómo? Mediante una aplicación sencilla para celulares, desarrollada para realizar un estudio y, a través de un cuestionario, responder esta pregunta. Así, más de 1200 personas de los cinco países en donde el hornero vive y construye nido se dedicaron a reportar nidos de hornero, sumando cerca de 12.600 registros. Un número que hubiera sido imposible de alcanzar en un período de un año por los jóvenes investigadores del proyecto.

Los datos luego fueron analizados, y permitieron concluir que la asimetría de los nidos no es al azar, y que los factores del ambiente (ej. altura, cobertura, ubicación, etc.) no tendrían relación con la orientación de la entrada. Por el contrario, la pareja de horneros construiría temporada tras temporada nidos con la entrada del mismo lado. Estos resultados nos acercan un poco más a entender la biología de los horneros pero, como casi siempre, las respuestas generan más preguntas. ¿Es el macho o la hembra quien define para dónde se orienta la entrada? ¿Hay una base genética para la asimetría de los nidos? Preguntas que, seguramente, se intentarán responder en el futuro.



Figura 1.

Horneros y sus nidos, con la entrada hacia el lado derecho (A) e izquierdo (B).

Ciencia(y datos) entre todos y todas

El caso del proyecto **Hornero** es un ejemplo de lo que se conoce como **Ciencia Ciudadana**.

La Ciencia Ciudadana es un método de abordaje de una investigación científica en la que participan personas que no se dedican a la investigación, ni están afiliadas a instituciones en donde se realizan actividades científicas.

Las personas participantes suelen contribuir tanto por el deseo de la generación de conocimiento, como por el interés en la temática abordada en la investigación. Uno de los aspectos que más se destacan de los proyectos de Ciencia Ciudadana es que suelen generar un enorme caudal de datos para analizar, muchas veces difícil de conseguir si solo se involucra en el proyecto gente afiliada a instituciones científicas.

Pero la participación de la ciudadanía no necesariamente se limita a la colecta de datos. En determinados casos, el conocimiento de los actores locales es clave en el reconocimiento de la problemática a abordar, e incluso en enfoques y estrategias para afrontarlo en busca de una solución. Se-

gún el grado y tipo de participación de la ciudadanía en el proyecto, estos se clasifican en tres grandes categorías. Los proyectos **contributivos**, son diseñados por miembros de la comunidad científica, y los participantes de la sociedad que se suman lo hacen colectando datos, como en el ejemplo del proyecto Hornero. En los proyectos **colaborativos**, los participantes de la ciudadanía participan, además de en la colecta de datos, de su análisis. Y finalmente, los proyectos **co-creativos** tienen a la ciudadanía como un actor en todas las diferentes etapas del proyecto, tanto en su concepción como en la colecta y análisis de los datos.

Si bien el proyecto Hornero se construyó en base a una pregunta concreta a responder sobre las entradas en los nidos, existen otros proyectos que funcionan sin una pregunta inicial concreta. Dos de estos proyectos son las plataformas **eBird Argentina** (www.ebird.org) y **ArgentiNat** (www.argentinat.org). La primera, parte de la red eBird (Cornell University), es muy usada por observadores y observadoras de aves en todo el mundo. Posee una aplicación de celular muy sencilla, y se usa principalmente para realizar listas de aves observadas/escuchadas en un lugar y momento determinado. Esos datos de las listas luego se cargan en la base de datos personal, permitiendo que el usuario o usuaria sigan las estadísticas de sus registros (Figura 2).

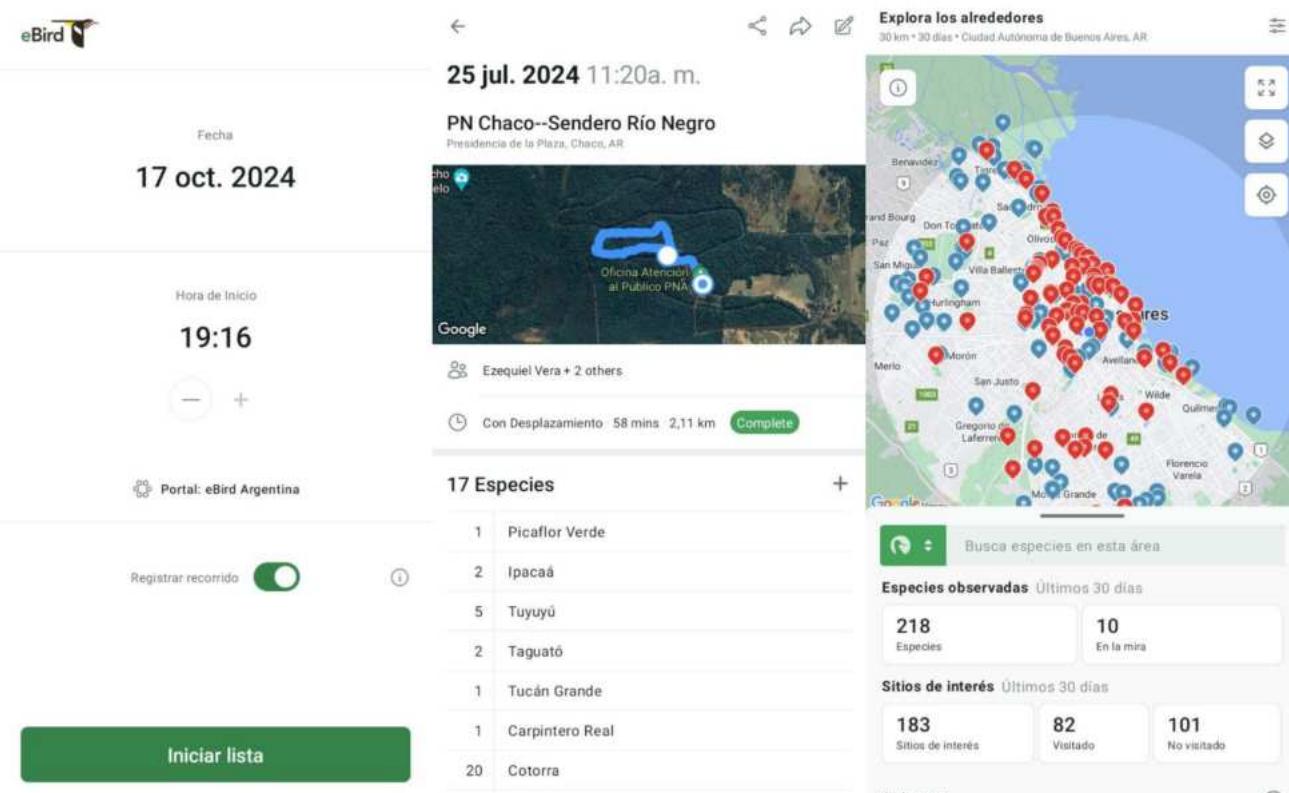


Figura 2. Diferentes pantallas de la aplicación para celulares de eBird.

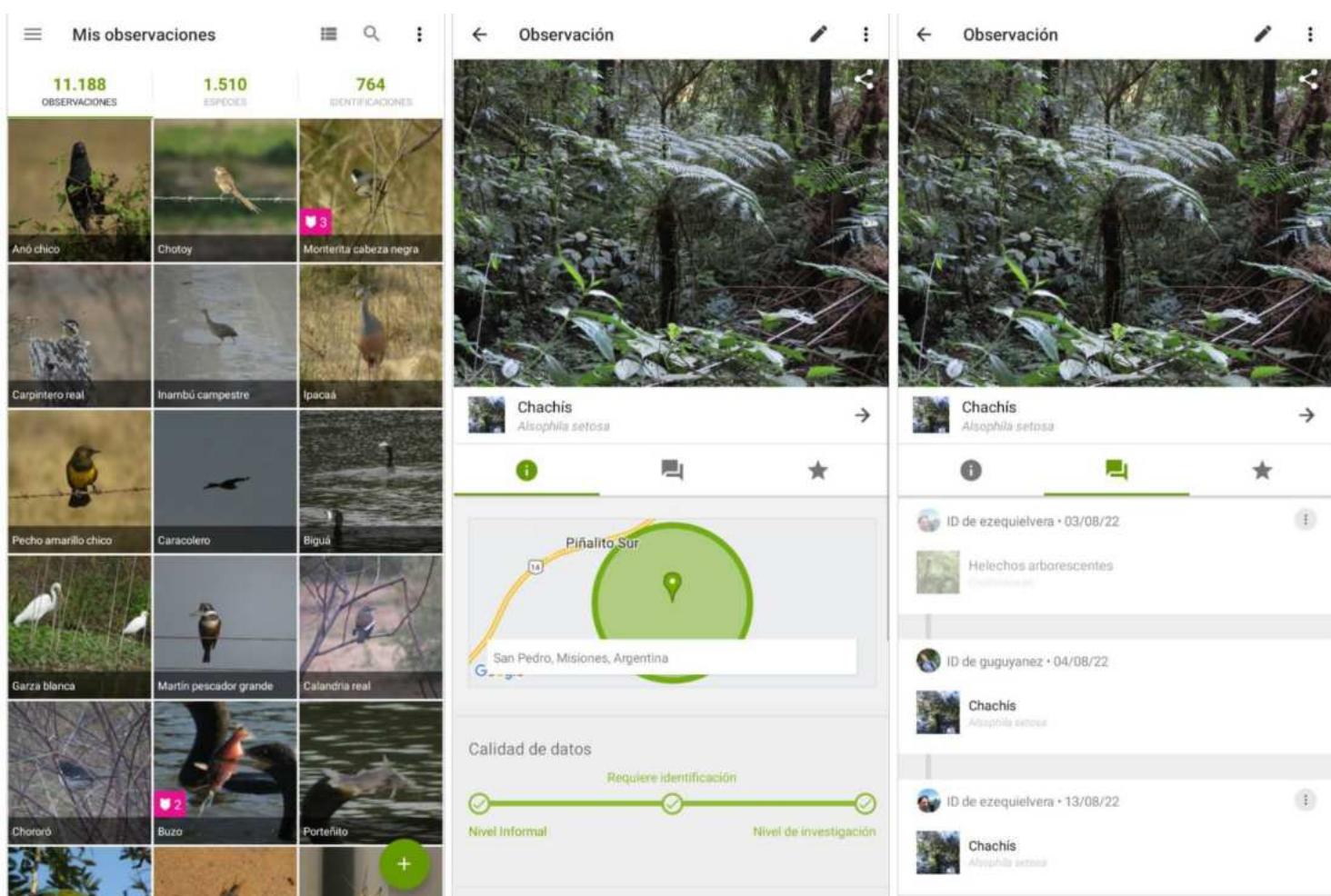


Figura 3. Diferentes pantallas de la aplicación para celulares iNaturalist, usada para cargar datos de observaciones e interactuar con usuarios y usuarias en ArgentiNat.

Por otro lado, ArgentiNat, miembro de la red iNaturalist, es un portal que funciona como una especie de red social, en la que sus usuarios comparten información sobre la biodiversidad que les rodea, mediante imágenes o audios, mientras que otros usuarios contribuyen comentando, discutiendo e identificando las observaciones (Figura 3).

Tanto eBird como ArgentiNat son plataformas que cualquiera puede usar sin buscar contribuir a responder una pregunta concreta (como en el caso de los nidos de nuestra ave nacional). Pueden ser usadas, por ejemplo, como una herramienta para llevar un registro de qué aves se han visto (una checklist, o lista de lifers), qué mamíferos se vieron en Buenos Aires, etc. Pero la fortaleza de ambas plataformas es que esos datos de cada usuario y usuaria forman parte del conjunto de datos globales que se cargan a diario en sus bases.

Ese caudal de información puede ser muy útil para los mismos usuarios y usuarias, porque permite generar mapas de distribución de seres vivos, cuya elaboración aumenta las posibilidades de saber dónde y cuándo ver un ave que se está tratando de observar hace años, o bien dónde puede encontrarse alguna especie de árbol en

particular, por citar ejemplos.

Toda esta información, que suena genial para el usuario promedio, es la punta del iceberg de esas plataformas, ya que el caudal de datos que recopilan es tan grande que permiten realizar estudios científicos para responder no una sino múltiples preguntas. Más aún, ArgentiNat permite directamente en su plataforma que cualquier usuaria o usuario genere proyectos propios, definiendo qué parámetros de las observaciones le resultan de interés. Conocer los registros de coníferas reportados en un Parque Nacional, las ranas de la Ciudad de Buenos Aires, o qué rapaces se observaron durante el último fin de semana en la Mesopotamia son algunas de las casi infinitas preguntas que podemos tratar de responder usando esta plataforma.

Durante septiembre de este año se presentó el **Portal de Datos de Biodiversidad de Argentina** (www.biodiversidad.ar), desarrollado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” por el Nodo Argentino de la Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF; www.gbif.org), basado en tecnología desarrollada por GBIF, y con datos de instituciones nacionales e internacionales. Este

portal tiene como objetivo poner a disposición los datos abiertos del país generados a partir de sus colecciones biológicas, monitoreos y estudios, mediante la participación de Museos e Instituciones Científicas, Organizaciones Gubernamentales y ONGs del país y del resto del mundo.

Además, el portal recolecta datos de iniciativas de Ciencia Ciudadana, en donde tanto eBird Argentina como ArgentiNat contribuyen con un enorme caudal de datos. Tan relevantes son estas plataformas que, de los más de 15 millones de registros que hay actualmente cargados en el portal GBIF para Argentina, más del 80% corresponden a datos que surgen directamente desde las cargas que realizan las usuarias y usuarios (Figura 4), que en tiempo real incrementan el conocimiento de la biodiversidad del país. GBIF para Argentina, más del 80% corresponden a datos que surgen directamente desde las cargas que realizan las usuarias y usuarios (Figura 4), que en tiempo real incrementan el conocimiento de la biodiversidad del país.

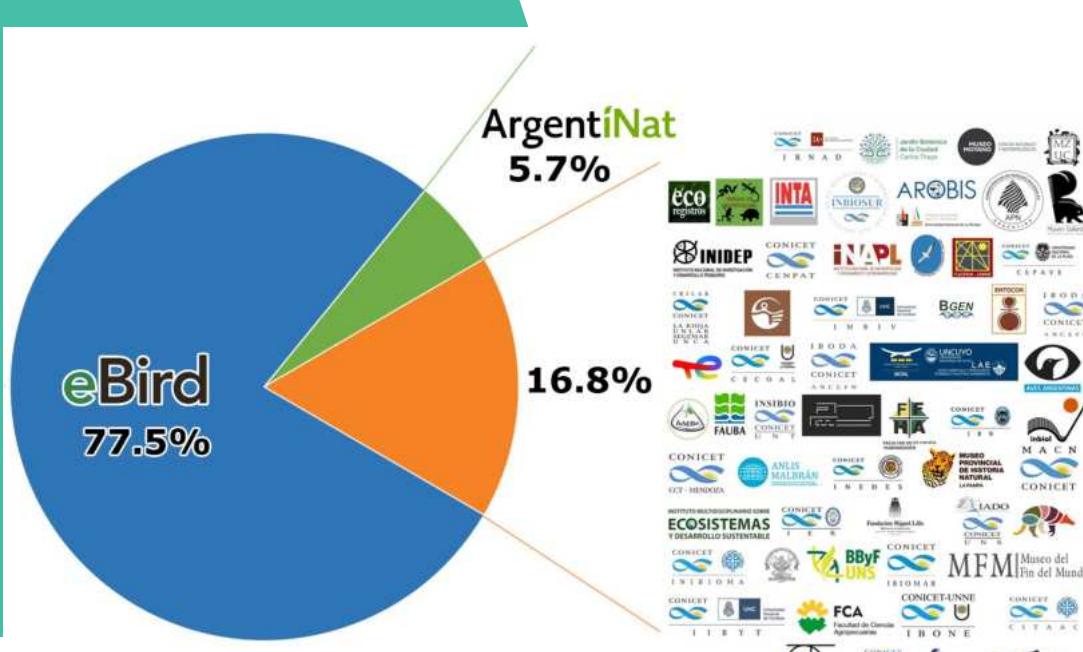
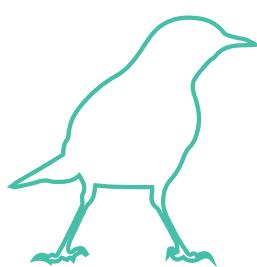


Figura 4.

Datos cargados en el portal GBIF para Argentina, mostrando gráficamente cuánto aportan al total las plataformas eBird y ArgentiNat en comparación con las otras entidades que contribuyen con información de biodiversidad. (Imagen de las instituciones modificada de www.biodiversidad.ar)



La Ciencia Ciudadana en nuestro país

La importancia que tomó la Ciencia Ciudadana en los últimos años se vio reflejada también en nuestro país, y en 2017 se realizó en la Ciudad de La Plata la primera reunión científica argentina en la temática (1er Workshop sobre Ciencia Abierta y Ciudadana – Argentina). Ese mismo año, se crea la Red Iberoamericana de Ciencia Participativa (RICAP; www.cienciaparticipativa.net), un espacio colaborativo que conecta iniciativas, instituciones, proyectos y personas que trabajan en Ciencia Ciudadana en Iberoamérica, de la cual Argentina forma parte desde sus inicios. Desde ese momento, la ciencia ciudadana continuó creciendo en relevancia en nuestro país. Más recientemente, en 2022, se crearon el Programa Nacional de Ciencia Ciudadana, y el Registro Nacional de Proyectos de Ciencia Ciudadana, destacando el rol de esta práctica en fomentar la participación de la ciudadanía en el reconocimiento y abordaje de problemáticas y

en el desarrollo de vocaciones científicas. Asimismo, durante 2021 se realizó el primer mapeo de iniciativas nacionales de Ciencia Ciudadana, en el que fueron relevados cerca de 30 proyectos en todo el país. El último relevamiento, realizado en 2023, arrojó como resultado el reconocimiento de 100 proyectos de Ciencia Ciudadana en el país, mostrando cómo esta práctica ha estado creciendo y expandiéndose significativamente.

Resulta difícil resumir las temáticas abarcadas en estos proyectos relevados, tal su diversidad (Figura 5). Debe destacarse que, aún cuando la mayoría

de las iniciativas de Ciencia Ciudadana en el país poseen temáticas de Ciencias Exactas y Naturales (más del 50%), existen proyectos que se enmarcan en las Ciencias Sociales, Médicas, Humanidades, Agrícolas, e Ingenierías y Tecnologías.

La Ciencia Ciudadana y la Sociedad

La ciencia ciudadana puede aplicarse en las diferentes grandes áreas de las ciencias, de manera colaborativa, nutriéndose además del conocimiento de las sociedades sobre las problemáticas locales, y pudiendo además contribuir en la elaboración de políticas públicas. Estas características hacen de esta herramienta un elemento clave en el proceso de democratización de la ciencia, ya que estimula a que las investigaciones científicas, resultados, procesos y diseminación sean accesibles

para todas las personas. De esta manera, la brecha entre el público y la generación del conocimiento se reduce, incluso permitiendo que sea la sociedad la que participe en la toma de decisiones a la hora de encarar un proyecto de investigación, desde la identificación de la problemática, el abordaje metodológico, y el estudio propiamente dicho.

La ciencia ciudadana es, en definitiva, un vehículo que permite la generación natural de un acercamiento entre la ciencia y las sociedades.



Figura 5. Algunos ejemplos de proyectos recopilados en el Mapeo Nacional de Iniciativas de Ciencia Ciudadana 2023 (https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ciencia_ciudadana-es-3ra-edicion.pdf).

Agradecimientos

Agradecemos a Lucía Mentesana, Nicolás Adreani y Anabela Plos por la lectura crítica, observaciones y sugerencias realizadas al artículo.

Para saber más

- ▶ Adreani, N.M., Valcu, M., Scientists, C., Mentesana, L., 2022. Asymmetric architecture is non-random and repeatable in a bird's nests. *Current Biology* 32, R412–R413. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.03.075>
- ▶ Programa Ciencia/Ciudadana, 2023. 100 iniciativas de ciencia ciudadana. Mapeo Nacional, Tercera edición 2023. Colaboradores: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Programa Ciencia / Ciudadana, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación Argentina. 240 pp. (disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ciencia_ciudadana-es-3ra-edicion.pdf)

TORTUGAS MARINAS EN ARGENTINA: GUARDIANES SILENCIOSOS DEL MAR

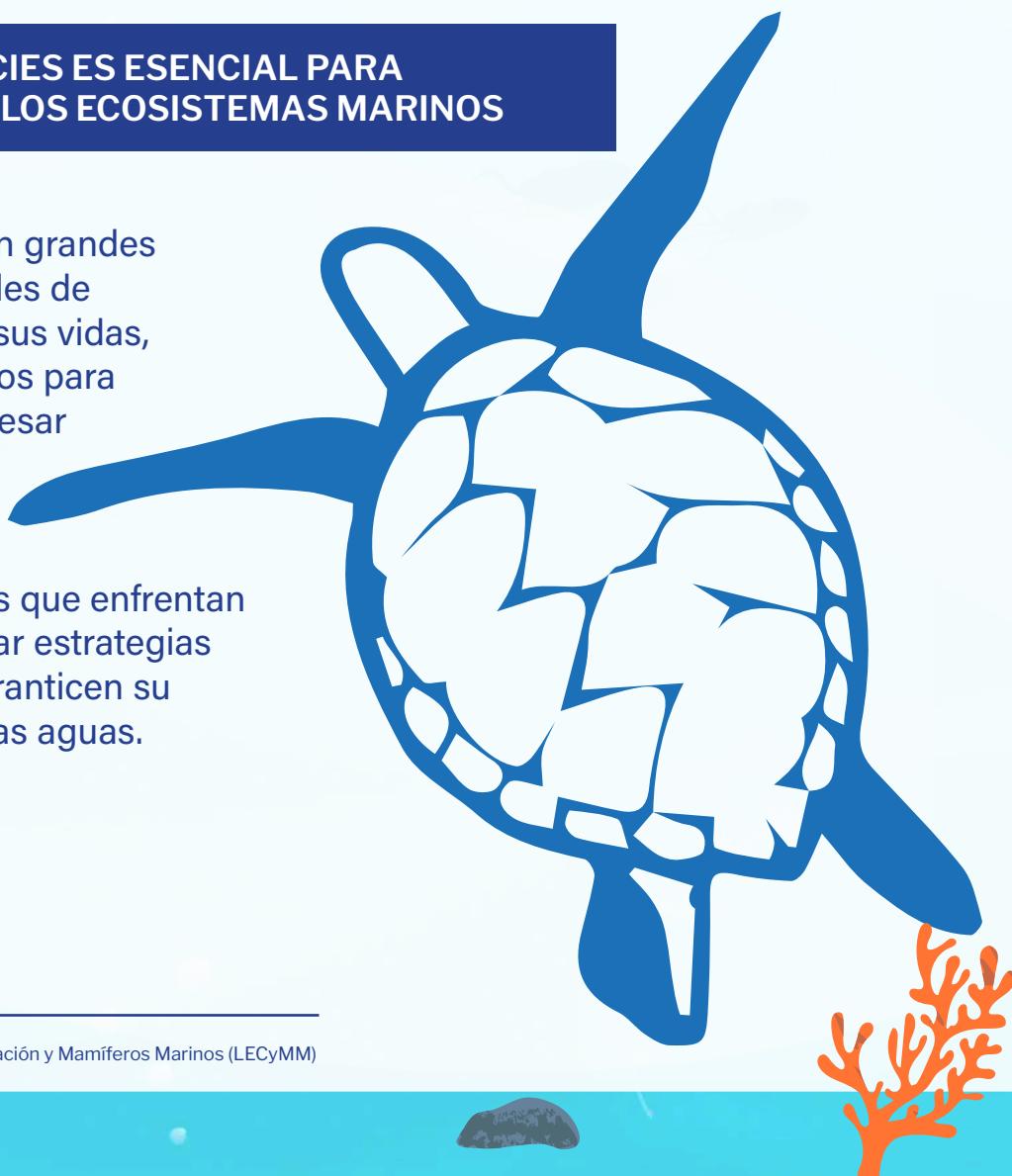
Por: Laura Prosdocimi¹

Argentina es hogar temporal de tres de las siete especies de tortugas marinas que existen en el mundo: la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga cabezona (*Caretta caretta*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).

Aunque no anidan en nuestras costas, utilizan las aguas argentinas como zonas clave de alimentación y desarrollo, especialmente en el Río de la Plata y otras áreas costeras. Allí encuentran abundante alimento como medusas, caracoles y cangrejos, pero también enfrentan graves amenazas, como la ingestión de residuos plásticos y la captura incidental en pesquerías.

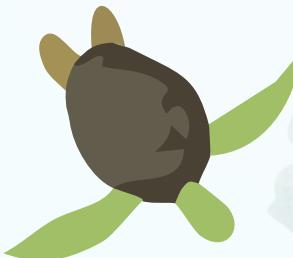
**CONSERVAR ESTAS ESPECIES ES ESENCIAL PARA
MANTENER LA SALUD DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS**

Las tortugas marinas son grandes viajeras que recorren miles de kilómetros a lo largo de sus vidas, cruzando océanos enteros para alimentarse y luego regresar a sus playas de origen para reproducirse. Conocer sus rutas migratorias y los peligros que enfrentan es crucial para desarrollar estrategias de conservación que garanticen su supervivencia en nuestras aguas.



¹Laboratorio de Ecología, Conservación y Mamíferos Marinos (LECyMM)

Gracias a diferentes estudios que nos permiten reconocer y seguir individuos, como marcado, técnicas genéticas (usando ADN) y seguimiento satelital, hoy sabemos que las tortugas marinas realizan migraciones estacionales entre Argentina, Uruguay y Brasil.



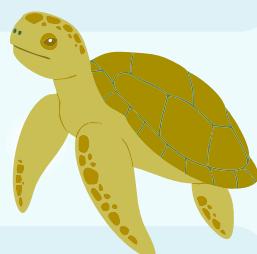
Durante el verano y el otoño, la mayoría permanece en las aguas costeras de Argentina y Uruguay, aprovechando la riqueza alimentaria de estas áreas.



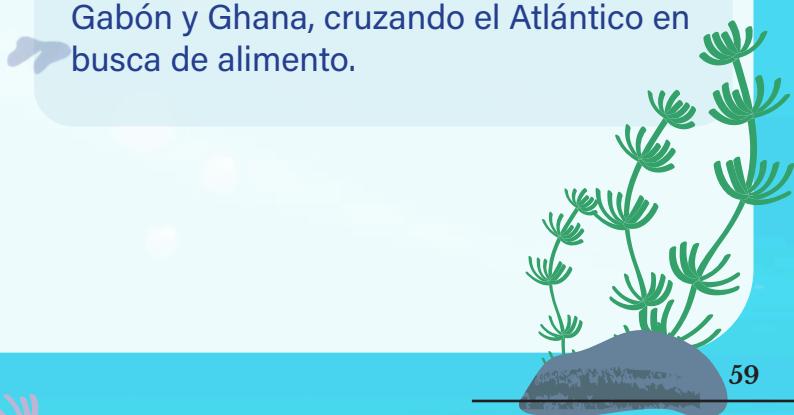
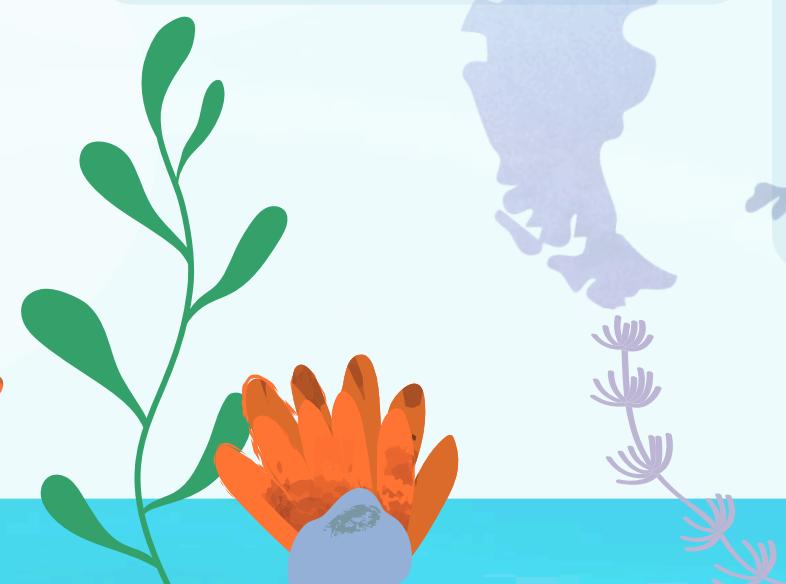
Las tortugas verdes que visitan Argentina provienen mayoritariamente de Isla Ascensión (Reino Unido), aunque también llegan desde Surinam, Isla de Aves (Venezuela), Atol das Rocas (Brasil) y la Isla de Trinidad (Brasil).



Al final del otoño, algunas migran hacia Brasil, donde pasan el invierno y la primavera en aguas más cálidas y profundas. En primavera, algunas de ellas regresan hacia las aguas argentinas o permanecen en las costas de Uruguay y el sur de Brasil.



Por su parte, las tortugas cabezonas provienen exclusivamente de las colonias reproductoras de Praia do Forte, en Brasil. Las tortugas laúd, reconocidas como los reptiles marinos más grandes del mundo, migran desde Gabón y Ghana, cruzando el Atlántico en busca de alimento.



Actividad para el Aula:

El Viaje de las Tortugas Marinas

Edad recomendada: 8 a 12 años

Objetivo: Que los estudiantes aprendan sobre las tortugas marinas que visitan las costas argentinas, sus rutas migratorias y las amenazas que enfrentan.

Materiales:



Mapa del mundo



Tijeras, lápices de colores, pegamento



Hojas impresas con imágenes de tortugas marinas
(verde, cabezona, laúd)



Imágenes impresas de las distintas amenazas



INSTRUCCIONES

1

Introducción:

- Argentina es un lugar de alimentación para tortugas marinas, y ellas viajan desde otros continentes para alimentarse en nuestras costas.

En las aguas de Argentina se pueden encontrar tres especies de tortugas marinas: la tortuga verde, la tortuga cabezona y la tortuga laúd. Aunque no anidan en nuestras costas, estas tortugas utilizan las aguas argentinas, especialmente en el Río de la Plata y las zonas costeras del Atlántico, como áreas de alimentación y desarrollo. Pero, ¿de dónde vienen?

Los científicos, a través de estudios genéticos y de seguimiento satelital, en los últimos años han descubierto que:

A

Tortuga Verde (*Chelonia mydas*):

Estas tortugas al nacer realizan grandes migraciones cruzando el Atlántico, siguiendo corrientes marinas para llegar a nuestras costas en busca de alimento. Se alimentan de pastos marinos y algas, y viajan principalmente desde una isla en el medio del Atlántico que se llama Ascención y en menor medida desde colonias anidadoras de Suriname, Isla de Aves (Venezuela) e isla Trindade (Brasil).

Los animales que se encuentran en nuestras costas son individuos juveniles que tienen un tamaño de 30 a 60 cm de largo de caparazón.

B

Tortuga Cabezona (*Caretta caretta*):

Las tortugas cabezonas que llegan a las aguas argentinas provienen exclusivamente de las playas de anidación del norte de Brasil. Este grupo de tortugas migratorias sigue rutas que las llevan desde las cálidas playas tropicales donde nacen hacia el sur, donde encuentran áreas ricas en alimento como el Río de la Plata.

Las tortugas de esta especie que se encuentran en Argentina son individuos juveniles, y adultos que tienen un tamaño de 40 a 107 cm de largo curvo de caparazón.

C

Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*):

Conocida por ser la especie de tortuga marina más grande del mundo, la tortuga laud llega a Argentina desde lugares tan lejanos como Gabón y Ghana, en la costa de África. A diferencia de otras especies de tortugas marinas, la tortuga laud se alimenta principalmente de medusas, y las aguas del Atlántico sudoccidental son ricas en su alimento preferido.

Estas tortugas recorren enormes distancias, cruzando el océano para aprovechar las zonas de alimentación en Argentina y Uruguay. En estas aguas se encuentran individuos sub-adultos y adultos, con un largo curvo de caparazón de 100 a 180 cm y pesan más de 200 kg.



Cada una de estas especies sigue rutas migratorias específicas que han sido mapeadas por científicos utilizando tecnología satelital, marcas metálicas y estudios de genética poblacional.

Esto permitió comprender mejor sus patrones de movimiento y las amenazas que enfrentan en su travesía, como la pesca incidental y la contaminación por plásticos.

TORTUGA VERDE



- Juvenil
- LC: 30-60 cm
- 3-10kg
- Color tonos marrón y verde



TORTUGA CABEZONA



- Juvenil, sub-adulto, y adulto
- LC: 40-107 cm
- 15-80kg
- Color tonos marrón y naranja



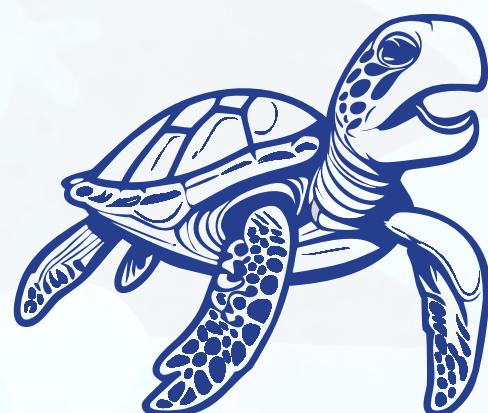
TORTUGA LAÚD



- Sub-adulto y adulto
- LC: 100-180 cm
- Más de 200 kg
- Color negro con manchas claras



Figura 1. Ficha tortugas marinas. Se indica estadio, tamaño, peso y qué comen.



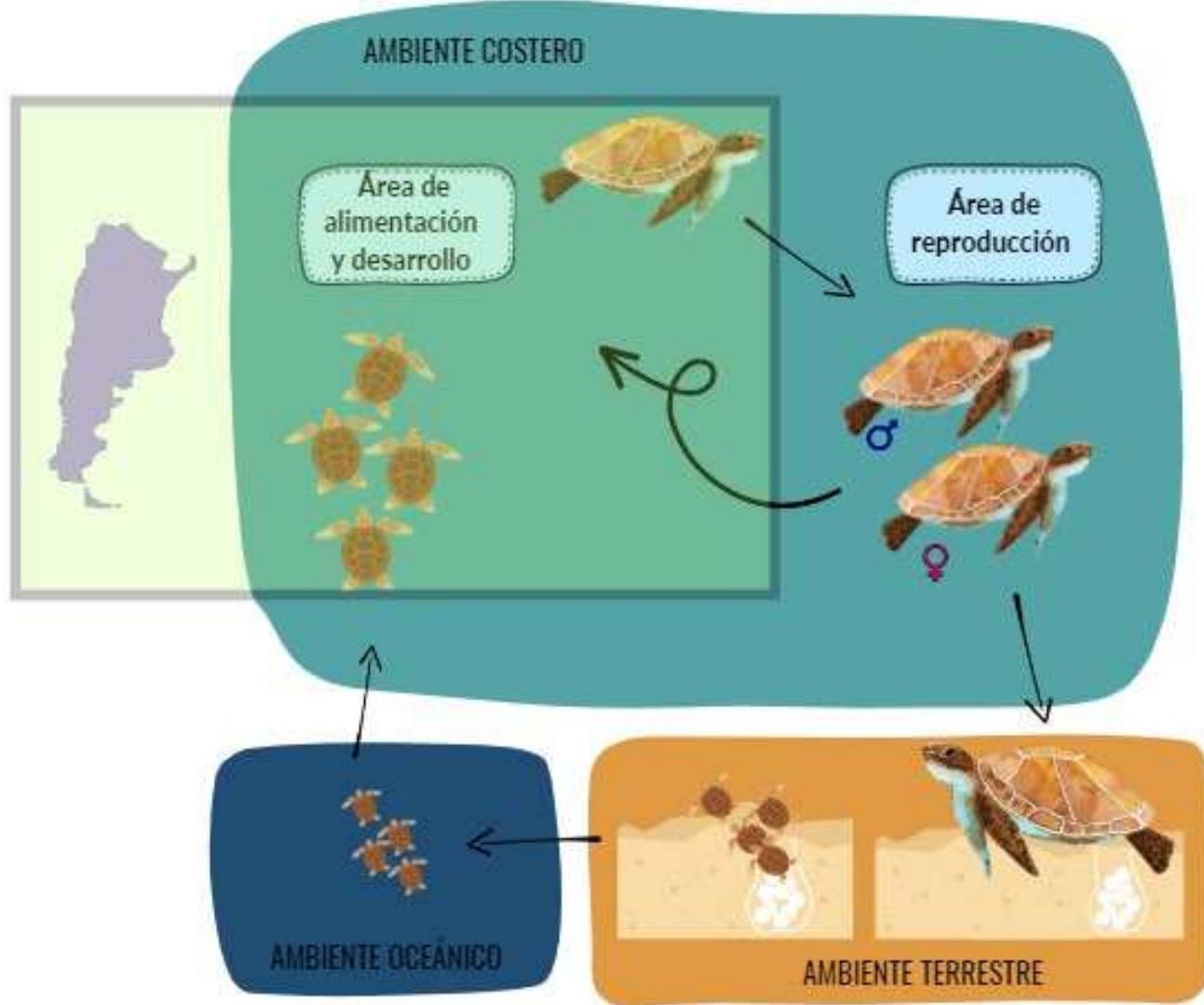


Figura 2. Ciclo de vida de las tortugas marinas indicando en qué fase se encuentran las tortugas que visitan nuestras aguas.

2

Recorte y pegado

- Recortar las imágenes de cada especie y colocarlas en el mapa en sus zonas de origen y luego unir con flechas cuales serían sus rutas migratorias.

En la siguiente figura damos un ejemplo de la actividad:



Figura 2. Rutas migratorias de las diferentes especies. En azul se representa la ruta de la tortuga Laúd, en verde la de la tortuga verde y en naranja la de la tortuga cabezona.



3

Debate en Grupo

- Discutir con los estudiantes las amenazas que enfrentan las tortugas marinas (cambio climático, efectos antrópicos como la destrucción de sitios de anidación, consumo de huevos y carne, pesca accidental, contaminación; depredadores naturales) y qué podemos hacer para ayudarlas.



Figura 4. Amenazas. De cada mil tortugas que nacen, solo una llega a la edad adulta para reproducirse.

4

Conclusión

- Cada grupo presentará su tortuga y sus rutas, mencionando las amenazas en general que atraviesan y qué podemos hacer para evitarlo y ayudar a conservar a estas especies y sus ambientes costeros marinos.

Si querés conocer más acerca de las tortugas Marinas en Argentina, y qué estamos haciendo para ayudarlas, buscanos en Instagram: @proyecto.tutka

ESPECIES INVASORAS EN TU JARDÍN



Una de las indeseables consecuencias de la globalización ha sido el incremento en el número de especies animales y vegetales invasoras.

Estas especies exóticas impactan de manera adversa sobre la biodiversidad local, incluyendo la eliminación de especies nativas (a través de competencia por recursos e incluso por transmisión de enfermedades). Muchos son perjudiciales para los cultivos e incluso pueden presentar graves inconvenientes sanitarios.

Es común encontrar especies invasoras de todo el mundo en los jardines de cualquier ciudad. De hecho, la mayoría de las babosas y caracoles que vemos en nuestros huertos no son especies nativas.

Es posible que la llegada de todas estas especies y su dispersión se deba a que los horticultores desde el siglo XIX comercian y transportan plantas exóticas a lo largo de los jardines de todo el mundo, llevando junto con la tierra huevos y pequeños invertebrados que viajan como polizontes.

Investigaciones recientes llevadas adelante por investigadores de nuestro museo revelaron varias especies exóticas en los jardines de la Ciudad de Buenos Aires que habían pasado desapercibidas previamente, incluyendo gusanos planos (de la familia Geoplanidae) y babosas (de la familia Limacidae).

Los gusanos planos son depredadores de lombrices, caracoles e insectos. Cuando son abundantes pueden afectar las poblaciones de lombrices lo cual es perjudicial para la agricultura. También pueden ser peligrosos para cara-

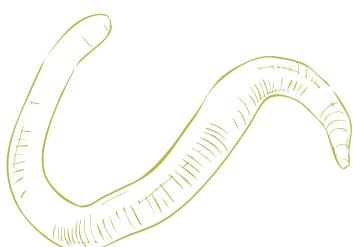
oles y otros invertebrados nativos.

Por otra parte, las babosas invasoras pueden ser muy abundantes en jardines y suele considerárselas una plaga, consumiendo especialmente plantas ornamentales, pero también cultivos y campos cultivados.

En todos estos casos aún se desconoce cuándo estas especies ingresaron en nuestro país, y no se sabe si se encuentran en expansión geográfica o demográfica. Los investigadores creen, debido a la gran abundancia de individuos encontrados, que ya se encuentran bien establecidas y posiblemente en expansión.

El hallazgo de estas especies, que son relativamente fáciles de encontrar, indica que debemos esforzarnos para poder completar el registro de especies invasoras, que impactan de manera adversa sobre la biodiversidad y ambientes naturales. De hecho, casi desconocemos el impacto que estas nuevas especies pueden ejercer sobre las nativas.

Te planteamos como desafío que busques en tu jardín, bajo baldosas y macetas, qué especies podés encontrar.



Para saber más

- Agnolín, F., Agnolín, A., & Guerrero, E. (2019). Invertebrados exóticos nuevos o poco conocidos en la ciudad de Buenos Aires. *Acta Zoológica Lilloana*, 63: 48-67.
- Agnolín, F., Agnolín, A. M., García Marsá, J. A., & Olejnik, N. (2020). Invertebrados exóticos nuevos o poco conocidos (Tricladida, Gastropoda, Diplopoda, Symphyla, Isopoda, Arachnida) en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 64: 13-29.
- Miquel, S., Agnolín, F., y Bogan, S. (2020). Caracoles de jardín. *Azara*, 8: 65-69.



Figura 1. **a**, gusano plano oscuro (*Obama nungara*), especie muy frecuente, aparentemente introducida desde Brasil; **b**, gusano plano sanguíneo (*Anophthalmoplasma horticola*), es muy semejante a una lombriz, de las cuales es depredador casi exclusivo; **c**, gusano plano cabeza de ancla (*Bipalium kewense*) originario de Asia, que se distingue fácilmente por sus colores y por la cabeza ensanchada; **d**, gusano plano rayado (*Winsoria bipatria*) originario de Brasil; **e**, babosa rayada (*Ambigolimax valentianus*) originario de la península ibérica, hoy distribuída en casi todos los continentes, es una plaga común en jardines ornamentales.

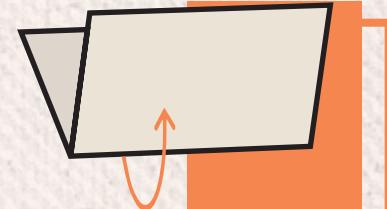
GUÍA DE CAMPO

GUÍA DE CAMPO

Coleccionable



Doblá verticalmente y
llevala a tu salida de campo



Passeriformes de Parque Centenario
(y otras plazas y parques del área Metropolitana de Buenos Aires)



PARTE 1:
frecuentes y residentes

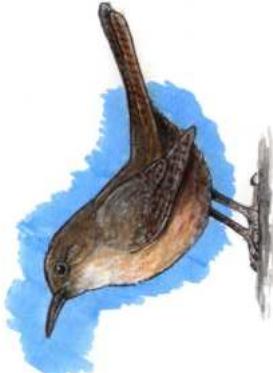


En esta primera Guía de Campo iniciamos la serie con algunos de los habitantes que más se dejan ver en los alrededores del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”: las aves. Y, en particular, seleccionamos a un conjunto de ellas, los Passeriformes (comúnmente llamados “pajaritos”).

En esta breve compilación, reunimos a esas especies que (tal vez, con un poquito de suerte) podemos ver a lo largo de todo el año en los espacios verdes de la zona.



Celestino
Thraupis sayaca
18 cm



Ratona
Troglodytes aedon
10 cm



Zorzal Colorado
Turdus rufiventris
23-25 cm



Cardenal Copete Rojo
Paroaria coronata
19 cm



Picabuey
Machetornis rixosa
19 cm



Tordo Renegrido (macho)
Molothrus bonariensis
20 cm



Calandria Grande
Mimus saturninus
26 cm



Jilguero Dorado
Sicalis flaveola
14 cm



Tordo Renegrido (hembra)
Molothrus bonariensis
20 cm



Benvenetevo
Pitangus sulphuratus
25 cm



Hornero
Furnarius rufus
18 cm



Tordo Músico
Agelaioides badius
18 cm

CARNOTAURUS SASTREI

Bonaparte, 1985

7 metros de longitud

Piel

Del Carnotaurus no solo se conoce su esqueleto, sino también las impresiones de la piel. La existencia de numerosos tubérculos, escamas duras y otras prominencias le daban un aspecto grotesco a este peculiar dinosaurio.

Cuernos

Tenía como característica más sobresaliente un par de cuernos sobre los ojos, de manera semejante a lo que ocurre en las vacas y bueyes.

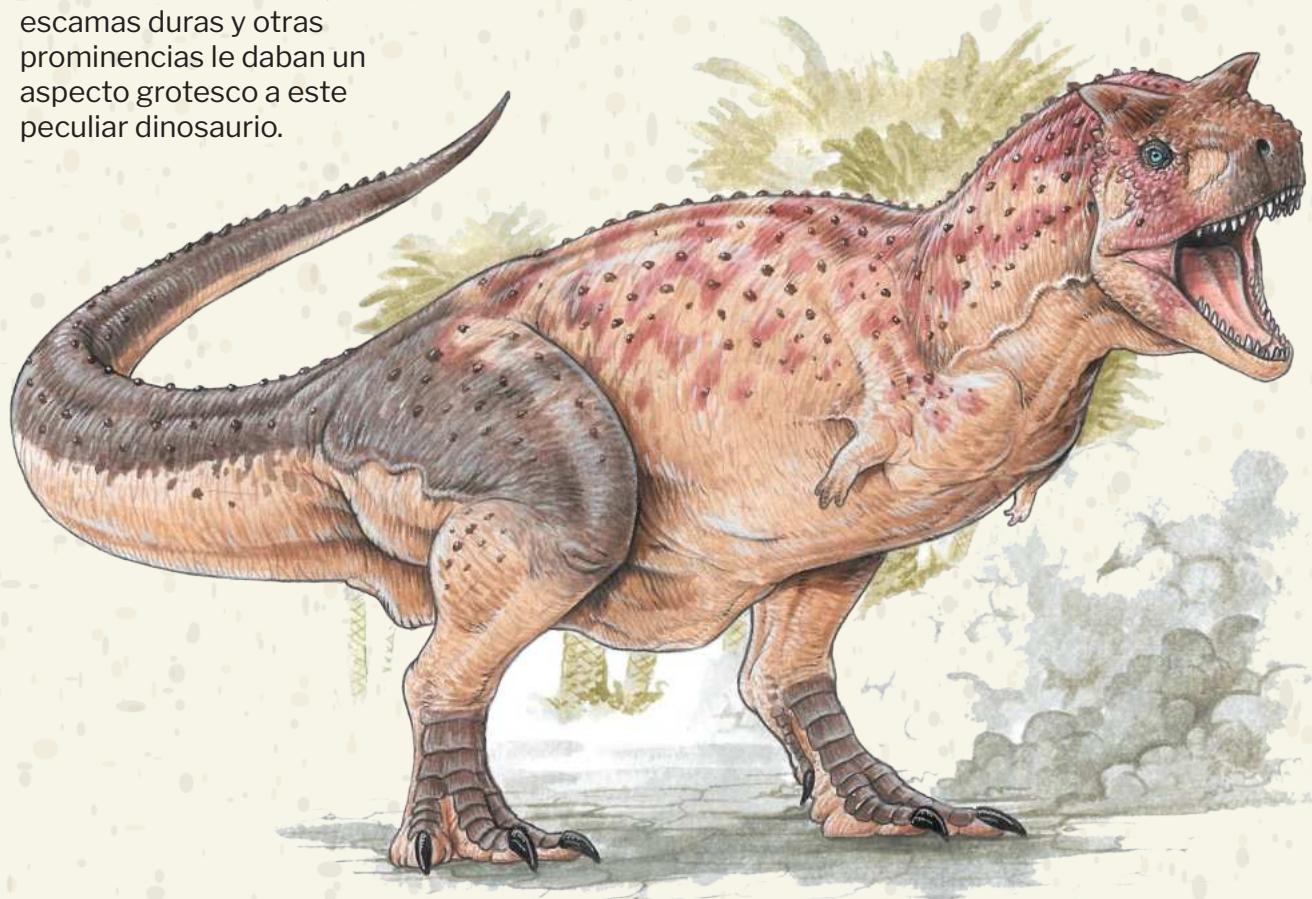


Ilustración: Gabriel Lio

Tenía los brazos muy cortos y sus manos eran inútiles, incapaces de abrirse o cerrarse siquiera, por lo que estos miembros no habrían servido a la hora de capturar a sus presas.

CARNOTAURUS SASTREI

Bonaparte, 1985

Su esqueleto fue encontrado casi completo, envuelto en rocas que lo preservaron de manera excepcional, ¡y que permitieron que se conservaran impresiones de la piel!



Figura 1. Cráneo original de *Carnotaurus sastrei* en tres vistas.

Este es, sin lugar a dudas, el más espectacular de los dinosaurios argentinos, y además un símbolo de nuestro museo.

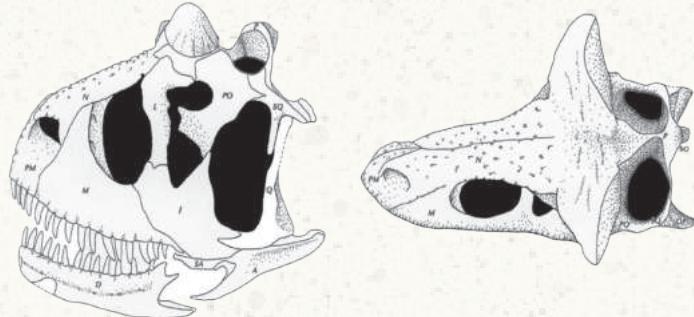


Figura 2. Ilustración de la descripción original del cráneo de *Carnotaurus* realizada por el reconocido paleontólogo José F. Bonaparte en 1984.

Su cráneo es muy alto y corto y con un cuerno sobre cada ojo, un rasgo desconocido en cualquier otro dinosaurio carnívoro. Las crestas de la nuca están muy bien desarrolladas y son sitios de inserción de músculos que mueven el cuello de un lado al otro.



Todo esto hace pensar que el *Carnotaurus* se enfrentaría a otros miembros de su especie o incluso atacaría a sus presas mediante cornadas y topetazos.

Ficha Técnica

Nombre de la especie: *Carnotaurus sastrei*

Número de Colección: MACN-PV-CH 894

Colección a la que pertenece: Colección Nacional de Paleontología de Vertebrados, Colección Chubut.

Clasificación: Dinosauria, Theropoda, Abelisauridae.

Significado del nombre: *Carnotaurus* significa ‘toro carnívoro’; *sastrei*, en honor a Ángel “Pocho” Sastre, descubridor del ejemplar.

Lugar del hallazgo: Formación La Colonia, Bajada Moreno, provincia del Chubut.

Antigüedad: Cretácico Tardío, aproximadamente 70 millones de años.

Hábitos alimenticios: Carnívoro.

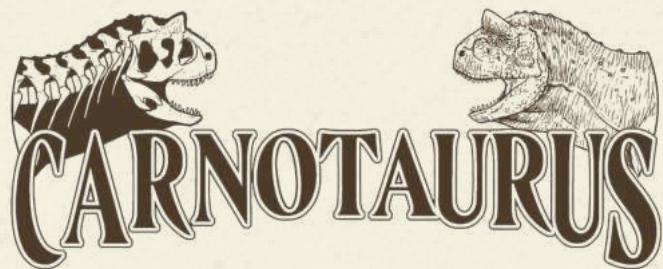
Tamaño/peso: 7 metros de longitud y unos 3 metros de altura/cerca de dos toneladas.

Colector: El ejemplar fue descubierto por el dueño del campo Anselmo “Pocho” Sastre, quién en 1984 guió a los miembros de la Octava Expedición Paleontológica a la Patagonia liderada por José Bonaparte.

Si visitaste el museo, dibujá lo que más te gustó y mandánoslo a revistaelcarnotaurus@gmail.com

Yo dibujaría,
Pero tengo
brazos
chiquitos





Megaraptore06
Peces voladores	10
Microseres de los estanques del Museo: Los protistas	20
Memoria anual 1924	26
¿Los caballos descendieron de los barcos?.....	32
Entrevista a Gloria Arratia.....	36
Reserva de la biosfera Yabotí	44
Ciencia Ciudadana: Construyendo conocimiento entre todos y todas	52
Tortugas marinas de Argentina.....	58
¿Los viste en tu jardín?.....	66
Guía de campo: Pájaros de Parque Centenario.....	68
Ficha técnica: <i>Carnotaurus sastrei</i>	70

