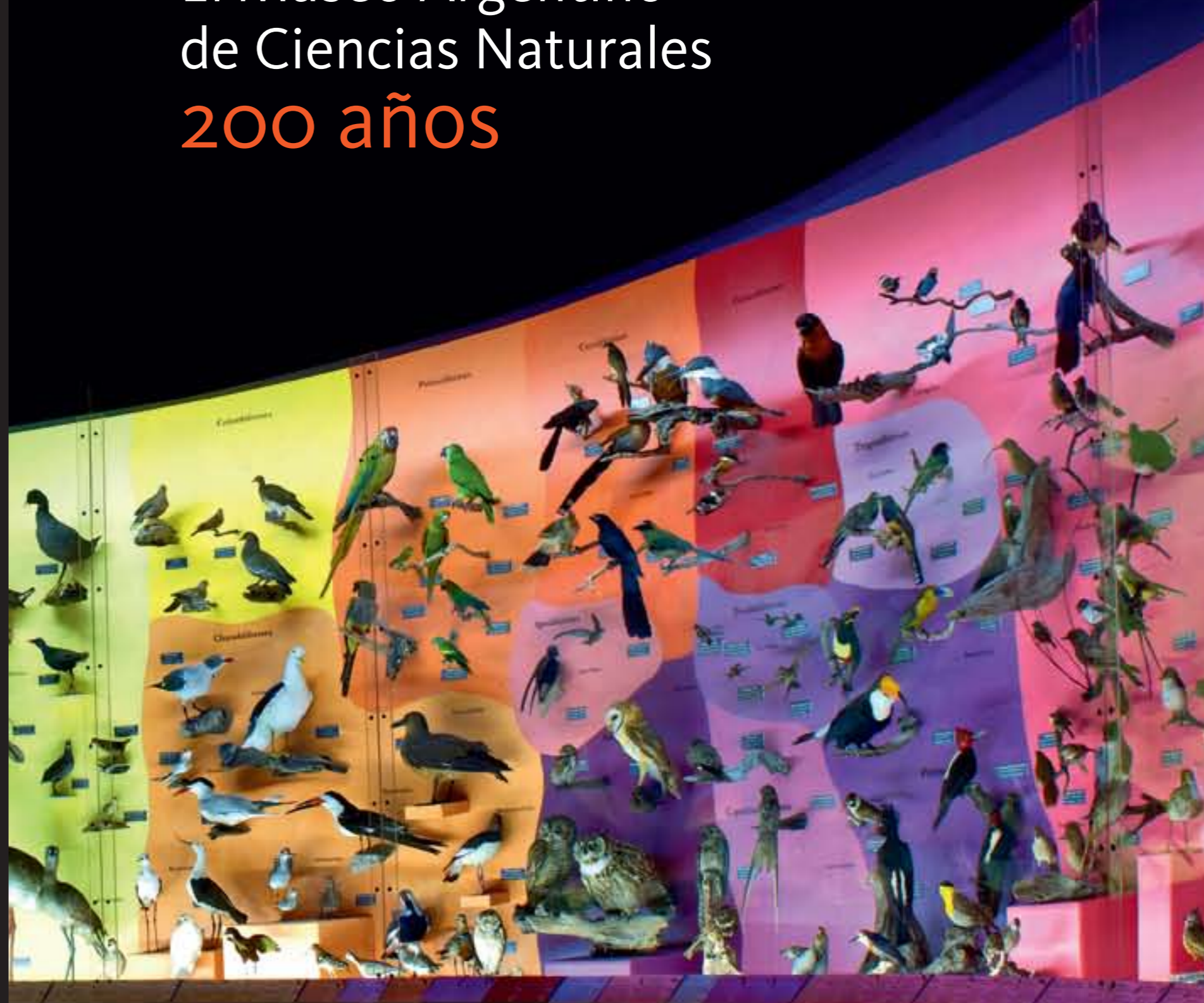
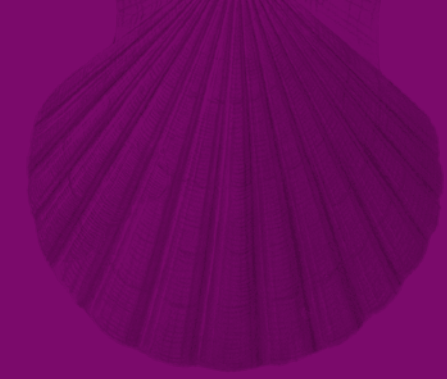


El Museo Argentino de Ciencias Naturales 200 años

MUSEO 2000





EL MUSEO ARGENTINO
DE CIENCIAS NATURALES
200 AÑOS



2012

Presidenta de la Nación

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Dr. José Lino Salvador Barañao

Presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Dr. Roberto Carlos Salvarezza

Directorio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas**Vicepresidentes**

Dr. Vicente Antonio Macagno

Ing. Santiago Sacerdote

Directores

Dra. Dora Barrancos

Dr. Aldo Luis Caballero

Dra. Mirtha María Flawiá

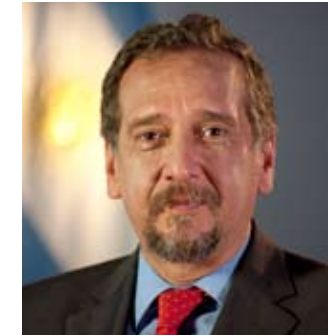
Dr. Faustino Siñeriz

Dr. Alejandro Schudel

Ing. Osvaldo Hugo Lema

Director del Museo Argentino de Ciencias Naturales

Dr. Pablo L. Tubaro



En doscientos años ha cambiado la manera de hacer ciencia a nivel mundial, pero también se ha modificado la manera de mostrar la ciencia. Por eso creo que es un momento propicio para el relanzamiento del Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN), bajo el precepto de que los museos no sólo son lugares de divertimento educativo y divulgación para la población general, sino que se configuran como una herramienta poderosa para la generación de vocaciones en tareas científicas.

En 1812 el diario *La Gaceta* manifestó su apoyo a la creación del MACN bajo el precepto de que tendría importantes beneficios para el comercio y la defensa nacional.

Es interesante notar la vigencia que tienen los objetivos fundacionales del Museo aun luego de doscientos años de historia. La valuación de los recursos naturales tiene hoy, más que nunca, una profunda importancia desde el punto de vista económico y estratégico. El poder mostrar el potencial de la ciencia argentina permite ubicar al país de otra manera en la economía globalizada y plantearlo como un actor de relevancia en la exportación de tecnología. A esto se agrega algo que no era evidente hace doscientos años: la necesidad de la conservación de los recursos naturales. Si algo ha cambiado en estos dos siglos es nuestro concepto de lo limitados y perecederos que son los recursos de nuestro planeta.

Desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación tenemos el compromiso de jerarquizar la actividad de popularización de la ciencia. Esta herramienta, de un alto contenido federal, le permitirá al Museo ser faro de las demás instituciones del país. La pertenencia del Museo al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) no es casual sino estratégica. En estos doscientos años los museos pasaron de ser vitrinas de exhibición a ser centros de investigación en las ciencias naturales. El MACN mantuvo siempre una actividad de investigación que lo destacó y que sigue siendo hoy motivo de orgullo para el país.

Dr. Lino Barañao
Ministro de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



La preservación y la puesta en valor del patrimonio natural y cultural representan el sentido que se dan los pueblos para conservar la memoria frente a las generaciones futuras. La ciencia no sólo aporta a la mejora de la calidad de vida, sino que hace al patrimonio irrenunciable de un país. Y en estos doscientos años de vida del Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN) estuvieron presentes, esencialmente, la investigación y la preservación del patrimonio cultural de la Nación frente a los vaivenes y las vicisitudes históricas, políticas y sociales pero, también, en la promoción y divulgación de la ciencia, donde el Conicet es referente principal en la actividad científica.

Son dos siglos y siete generaciones de investigadores que dejaron miles de horas de vida e innumerables páginas escritas; narrativas y voces que aún resuenan entre sus paredes desde 1812 en los distintos edificios donde funcionó. Voces que al recuperarlas y presentarlas en este libro permiten dar cuenta de la memoria de épocas, de la gestión institucional, las colecciones, los laboratorios y las salas de exhibición, en un Museo que emplazado, desde hace ochenta y ocho años, en el centro de la ciudad de Buenos Aires, es un cuerpo presente y custodio competente como Autoridad de Aplicación Nacional en materia de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.

El Museo se enfrenta hoy a los procesos de transformación de los espacios signados a mostrar y lograr un desarrollo sustentable en la generación, apropiación, difusión y utilización del conocimiento pero, además, de pensar en su desarrollo y en el futuro. Esta tarea la realiza desde 1996 en el Conicet, desde donde define las políticas para la ejecución y promoción de la ciencia y donde canaliza el aporte del Estado para hacer frente a este desafío.

De esta manera, el Museo está presente en la sociedad al presentar las causas y aplicar el conocimiento en función del beneficio social, especialmente si se piensa en que el conocimiento científico representa un insumo de valor estratégico fundamental para construir el futuro.

Dr. Roberto Salvarezza
Presidente del Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y Técnicas
(Conicet)



Cuando hace unos meses surgió la propuesta de un libro para celebrar el bicentenario de la creación del Museo me pareció una excelente idea. Para todos los que amamos esta casa, la primera institución científica creada por la Argentina, poder contar con una obra de gran calidad que reúna su compleja historia, su arquitectura, sus colecciones, sus exhibiciones y la síntesis de la investigación que se realiza, constituye un digno y ansiado objetivo.

De más está decir, ya que quedará ampliamente demostrado en el libro, que el patrimonio del MACN, con sus más de 4 millones de especímenes o lotes de especímenes, está entre los más grandes de Latinoamérica. Asimismo, el Museo constituye un centro de investigación de primera magnitud por sus recursos humanos, incluyendo 52 investigadores de carrera del Conicet, 58 becarios realizando su doctorado, 53 miembros de la carrera de personal de apoyo, además de investigadores de otros escalafones, personal administrativo y de maestranza, que totalizan un plantel de 219 agentes a marzo de 2012. A esto hay que agregar un buen número de voluntarios, tesis de licenciatura, pasantes universitarios, docentes guías y personal de servicios que eleva esa cifra a más de 250 personas.

El Museo cuenta en la actualidad con 22 salas de exhibición y recibe anualmente 200.000 visitantes entre alumnos de colegios y público general. En los últimos años se han renovado varias de sus salas con criterios museológicos modernos y acertados recursos pedagógicos, y ha acogido numerosas exhibiciones temporarias, como las dedicadas a los naturalistas viajeros Alcide d'Orbigny, Charles Darwin y Aimé Bonpland, y algunas internacionales y de gran magnitud, como la exhibición de los dinosaurios rusos. Asimismo, el MACN ha realizado o liderado varias muestras en el exterior, incluida la de dinosaurios argentinos en Holanda y más recientemente en Alemania. Muchos de estos logros han sido el resultado de la labor de mi predecesor, el Dr. Edgardo Romero, a quien he tenido el placer de acompañar durante sus últimos seis años de gestión.

Todos los grandes museos de ciencias del mundo, y el MACN no es la excepción, están asentados sobre un trípode que incluye las colecciones científicas, las investigaciones que los científicos realizan sobre ellas a la vez que las acrecientan y la divulgación de los conocimientos científicos al público. Estos tres elementos están tan íntimamente ligados que no pueden ser disociados. A lo largo de la historia del Museo diferentes directores imprimieron un sello distintivo a su gestión, a veces oscilando hacia el vértice más científico (por ejemplo, Burmeister, Ameghino) y otras haciendo mayor énfasis en la divulgación (como Berg). Pero lo esencial ha sido que nunca se perdió el balance entre estos tres aspectos bajo una conducción unificada y bajo un mismo techo. Éste es el sello que distingue a los grandes museos del mundo y los diferencia de los parques temáticos y ferias en general, por un lado, y de una institución científica pura, por el otro.

El MACN cuenta además con la Estación Biológica Corrientes (EBCO) y la Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén (EHPQ). En la primera se realizan diferentes estudios ecológicos y comportamentales y es probablemente uno de los lugares mejor muestreados del país en lo que respecta a su fauna. La EHPQ fue la primera estación biológica marina de América del Sur y en la actualidad es en gran medida un verdadero "museo de bolsillo", muy apreciado localmente porque sus exhibiciones están orientadas a la vida costera y marina, cumpliendo una importantísima función educativa ya que es visitada por alumnos de escuelas primarias y secundarias de la zona y turistas durante las vacaciones.

Muchas veces existe la creencia de que los museos son instituciones viejas y obsoletas que se han quedado en el pasado. Nada más erróneo que eso. Los museos son instituciones vivas que gozan además de una riquísima historia, como este libro demuestra. Todos los días los científicos que trabajan en el MACN se esfuerzan por mover las fronteras del conocimiento hacia adelante, las colecciones nacionales crecen, las investigaciones se llevan a cabo y se forman nuevos recursos humanos altamente capacitados. Las salas se renuevan y actualizan y sus instalaciones son además el escenario donde anualmente se llevan a cabo numerosas reuniones científicas, conferencias y cursos. Por eso el Museo está quedando chico y existen proyectos para la construcción de un edificio anexo y la readecuación del magnífico edificio actual inaugurado por partes entre 1929 y 1939. La concreción de este nuevo edificio será uno de los grandes desafíos de los años venideros.

Cuando el Museo fue creado en 1812 su objetivo fue el de descubrir y dar a conocer los tesoros de la naturaleza encerrados en nuestro suelo. Para una Argentina naciente esto no era ni más ni menos que una forma de ejercer soberanía sobre el territorio y sus recursos. Esa misión sigue vigente en la actualidad ya que el MACN es el encargado de relevar y estudiar la fauna, flora y gea del país y mantener y acrecentar las colecciones nacionales. Desde 1994 la Argentina es miembro del Convenio sobre la Diversidad Biológica, cuyo propósito es la conservación de la biodiversidad, su uso sustentable y la facilitación y distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. Todos estos temas son centrales al trabajo científico que el MACN realiza cotidianamente, y en ese sentido el Museo siempre ha colaborado con todos los órganos del Estado con competencia en la materia. Asimismo, compartimos el espíritu con que se han creado normas que regulan la colección de especímenes, el movimiento de muestras y el uso de su información genética, pero advertimos con preocupación que en el mundo real, y por muy diversas razones, la efectividad de algunas regulaciones parece dudosa y al mismo tiempo están afectando seriamente la investigación científica legítima. Aquí también tenemos un gran desafío por delante para ayudar a las autoridades a encontrar soluciones.

Debido a la magnitud de los problemas ambientales que enfrentamos a escala planetaria y a los increíbles avances de las comunicaciones y la informática, las ciencias naturales se han tornado mucho más globales. Hoy en día no es extraño que un investigador interactúe más con colegas de otros países que están a miles de kilómetros de distancia que con su vecino de laboratorio. El Museo no ha sido ajeno a esa tendencia y viene participando activamente en varias de las iniciativas internacionales más destacadas en la materia, tales como el Census of Marine Life, el International Barcode of Life Project y el Global Biodiversity Information Facility. Todo esto está generando un verdadero cambio sin precedentes en la dinámica de trabajo y abre nuevas oportunidades para la investigación y el crecimiento de las colecciones científicas. La bienvenida incorporación de las nuevas tecnologías del ADN en los estudios de taxonomía, biodiversidad y evolución, que de ninguna manera debe hacerse a expensas del abandono de la tradición morfológica clásica, está cambiando el paisaje de la institución y estos cambios se profundizarán en los años venideros. El Museo es en la actualidad el mayor repositorio de recursos genéticos con que cuenta el país.

Para finalizar, quisiera mencionar que la realización de este libro es posible gracias a la visión de Pablo E. Penchaszadeh, quien desde un comienzo decidió cargar sobre sus espaldas la mochila que representa llevar adelante una obra de estas características. Su experiencia y buen gusto han sido fundamentales en la planificación del

libro, la selección de formatos, la estructura de contenidos y acabada estética. También quisiera agradecer la participación de todo el personal del Museo, a algunos expertos externos, a la Fundación Williams y al Conicet, del que el Museo depende desde 1996. Desde entonces sus autoridades han apoyado sin solución de continuidad, pero muy especialmente durante los últimos diez años, el crecimiento de las colecciones nacionales, la ampliación de los planteles de investigadores, becarios y miembros de la carrera de personal de apoyo, y la renovación de las exhibiciones, asumiendo plenamente el concepto de que las colecciones son elementos esenciales de nuestra infraestructura de investigación y que Museo e Instituto son, además de un centro de investigación, la ventana a través de la cual el gran público puede tener contacto con la ciencia y el Conicet. Esto ocurre en un contexto muy favorable para la ciencia a nivel nacional que incluyó, entre otras acertadas medidas, la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del cual el Conicet depende. Confío firmemente que estos progresos ayudarán a promover el desarrollo de las ciencias naturales del país del cual nuestro Museo es, ni más ni menos, su nave insignia.

Dr. Pablo L. Tubaro
Director del Museo Argentino
de Ciencias Naturales

Editor

Pablo E. Penchaszadeh
MACN y Conicet

Consejo editorial

Marcelo Canevari
MACN

Miguel de Asúa
Conicet y Unsam

Guido Pastorino
MACN y Conicet

José X. Martini

Martín J. Ramírez
MACN y Conicet

Pablo L. Tubaro
MACN y Conicet

Comité consultivo

Luis Chiappe
Director Dinosaur Institute, Natural
History Museum, Los Angeles, EEUU

José Carlos Chiaramonte
Director, Instituto de Historia Argentina
y Americana "Dr. Emilio Ravignani",
Universidad de Buenos Aires-Conicet

José A. Pérez Gollán
Director, Museo Histórico Nacional

Gustavo G. Politis
Museo de La Plata (Universidad
Nacional de La Plata) y Conicet

Eduardo H. Rapoport
Laboratorio Ecotono, INIBIOMA,
Universidad del Comahue-Conicet

NOTA DEL EDITOR

Preparar y publicar un libro sobre el Museo en unos pocos meses es tarea ímproba y riesgosa. La acometimos confiados, con la decisiva participación de numerosos colaboradores –tanto de la institución como invitados externos–, que trabajaron con entusiasmo y pusieron lo mejor de sí mismos. A todos ellos mi sentido agradecimiento.

Aunque el enfoque del libro fue elaborado hace más de un año, hubo muchas decisiones que tomar sobre la marcha y contra reloj. En algunos casos, porque alguien traía a último momento alguna buena idea, pero sobre todo porque al ponerse en marcha la preparación de los capítulos, dada la complejidad de los grupos, proyectos y programas de investigación, colecciones y exhibiciones, descubríamos temas que estaban quedando sin tratar. Restaron de todos modos algunas cosas en el tintero, por las que espero indulgencia. Lo que claramente no quedó en el tintero es la satisfacción por pertenecer a una institución que marcó y marca rumbos en el conocimiento de las ciencias de la Tierra y de la vida en esta región del planeta.

Este libro constituye una sedimentación histórico-cultural que pone de manifiesto un camino de compromiso sostenido en el diálogo entre ciencia y sociedad, un desafío que confiamos permanecerá abierto y conducirá a futuras y novedosas articulaciones entre el saber y su divulgación.

Pablo E. Penchaszadeh



ÍNDICE

DOS SIGLOS Y UN MUSEO Miguel de Asúa	13
LA HISTORIA DE UN EDIFICIO José X. Martini	71
UNA TRADICIÓN MUSEOLÓGICA Marcelo Canevari	113
¿POR QUÉ COLECCIONES CIENTÍFICAS? Martín J. Ramírez	133
ANEXOS	
Autoridad de Aplicación Nacional en materia paleontológica	169
Estación Hidrobiológica de Quequén	170
Estación Biológica de Usos Múltiples, sede Corrientes	172
Biblioteca Central del Museo	174
El Atlas ambiental de Buenos Aires en el MACN	180
LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL MUSEO Guido Pastorino	185
Ecología y conservación	187
Geología y paleontología	207
Botánica	252
Zoología	258
UNA VISITA AL MUSEO HOY	322



DOS SIGLOS Y UN MUSEO

Miguel de Asúa

Con sus doscientos años de vida, el Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN) es la institución científica más antigua de la República Argentina. Sus antecedentes se confunden con los sucesos de Mayo. Las personas, las colecciones, los laboratorios y las salas de exhibición del Museo encarnan, en un gesto de gran escala, buena parte de lo que fueron dos siglos de ciencias naturales en nuestro país. Su historia es la crónica de un tránsito desde la tenue fragilidad de una hoja de papel a la imponente solidez del edificio del parque Centenario y la polivalente actividad de investigación y educación científica que hoy caracteriza a la institución. Como los organismos, los museos son instituciones complejas que evolucionan en función de adaptaciones demandadas por circunstancias siempre nuevas. Pero, a diferencia de los seres vivos, en las transformaciones institucionales interviene el fundamental factor de deliberación y decisión humana que caracteriza la historia. Éste es el motivo de nuestro relato.

LOS ORÍGENES

Los aniversarios son fechas en cierta medida convencionales que nos ayudan a traer a la memoria cuestiones del pasado que

revisten importancia para el presente. (Sin ir más lejos, el primer centenario del MACN fue celebrado en 1914, no en 1912, por razones que quedarán claras en lo que sigue.) Sin duda útiles, las efemérides a veces oscurecen el hecho de que la historia es un proceso continuo y que los orígenes rara vez pueden ser identificados con un momento determinado. Como en muchos otros aspectos de la ciencia en nuestro país, la historia del Museo tiene raíces bien firmes en el pasado colonial del siglo XVIII. La exploración de esta etapa pone de relieve las por lo general ignoradas conexiones de nuestra historia científica con lo sucedido en Europa en la temprana Edad Moderna.

El núcleo original del Museo: los gabinetes de curiosidades y colecciones coloniales

La actividad de coleccionismo que comenzó a tomar forma durante los siglos XVI y XVII adoptó la forma de los llamados "gabinetes de curiosidades" en los que personas con inquietudes y suficientes fondos para satisfacerlas reunían piezas de historia natural, objetos históricos, cuadros y esculturas, monedas y artefactos de culturas no occidentales. Los coleccionistas acumulaban elemen-

El monumento a Burmeister, en su actual emplazamiento del parque Centenario.
Foto: José Luis Rodríguez.

tos destacados por su belleza y su rareza, o por su carácter exótico; durante el Barroco, lo patológico y lo monstruoso ocuparon un lugar de privilegio. Con el tiempo, estas colecciones, en las que el contenido estaba integrado de manera íntima con la estética de la exhibición, dieron origen a los herbarios y las grandes colecciones zoológicas privadas o institucionales, que luego formarían el núcleo de muchos museos. En el Río de la Plata, durante los años que precedieron a la independencia, se desarrolló una interesante cultura del coleccionismo por parte de tres sacerdotes dedicados a la historia natural, que asimismo actuaron en los eventos políticos del momento. Este círculo estaba constituido por Bartolomé Doroteo Muñoz, Saturnino Segurola y el oriental Dámaso Larrañaga, que fue el naturalista criollo más distinguido del Río de la Plata del período, en particular en el campo de la botánica. Los tres abrazaron con fervor la causa patriota, mantuvieron intercambios epistolares de información y especímenes y organizaron gabinetes de historia natural. Mientras que el de Muñoz constituyó el primer núcleo de nuestro Museo del País, el de Larrañaga pasó a constituir la base del Museo Nacional (de Montevideo).



El presbítero Saturnino Segurola (1776-1854), conocido por su acción en la difusión de la vacunación antivariólica en Buenos Aires, poseía una importante colección de manuscritos históricos y un gabinete de curiosidades, que a su muerte pasó al Museo. El gabinete de otro clérigo naturalista, Bartolomé D. Muñoz, fue el núcleo inicial del Museo.

Como era de esperar, la riqueza mineral del Alto Perú despertaba el interés de la opinión pública porteña, lo que se tradujo en el arribo de colecciones a Buenos Aires. Cuando el botánico bohemio Thaddäus Haenke, “naturalista del virreinato” en el Alto Perú, envió a Buenos Aires en 1801 su “Introducción de la Historia Natural de la provincia de Cochabamba” para ser publicada en el *Telégrafo Mercantil* en 1801, acompañó el manuscrito con más de cuarenta cofres con muestras de productos minerales y vegetales descritos en la obra. Pocos años más tarde, en 1806, Juan José Castelli, secretario del Consulado, pagó a Gabriel Antonio de Hevia y Pando –un asturiano radicado en Tupiza con fama de haber descubierto una “sal alcalina mineral”– la suma de 300 pesos para que se trasladase a Buenos Aires con una colección mineralógica que poseía, a fin de leer unas memorias sobre el tema. Benito María de Moxó y Francolí, arzobispo de Charcas entre 1805 y 1816, donó a la entonces recientemente creada Biblioteca Nacional de Buenos Aires valiosos libros y una colección de medallas de plata grabadas en México. Según informaba un número de la *Gaceta* de mayo de 1811, también ofrecía donar, en caso de que se instalara un museo, “una copiosa colección de cristalizaciones de la otra América (o sea, México), y algunas piedras poco comunes” (esta donación no se concretó).

Vemos que en los años que rodearon los sucesos de Mayo no faltaban interesados en reunir colecciones y gabinetes, en la línea de una tradición que se remonta a los comienzos de la Modernidad. Fueron los esfuerzos de estos entusiastas de la historia natural los que otorgaron cuerpo y sustancia a las iniciativas oficiales tendientes a la creación del Museo.

La primera iniciativa oficial

El Museo fue un proyecto cultural de Bernardino Rivadavia, secretario de Guerra y Gobierno del Primer Triunvirato (septiem-



Circular del Triunvirato del 27 de junio de 1812 a los gobernadores y comandantes militares, que instruíra sobre el envío de materiales para el establecimiento de un Museo de Historia Natural en Buenos Aires. Este documento ha sido considerado el “acta bautismal” del Museo. AGN.

bre de 1811-octubre de 1812) y su motor ideológico y político. El primer documento oficial que hace referencia a la institución –y al que Antonio Lascano González ha denominado su “acta bautismal”– fue una circular del 27 de junio de 1812 a los gobernadores y comandantes militares del interior, en la que se anunciaba que “se va a dar principio al establecimiento en esta Capital de un Museo de Historia Natural” y por lo tanto se encargaba “el acopio de todas las producciones extrañas y privativas de este territorio dignas de colocarse en aquel depósito”. El fundamento de la medida apuntaba a un doble objetivo. En primer lugar, estaba el motivo ideal y declamativo, el gesto de reconocimiento hacia la ciencia universal, cuyo cultivo permitiría “ascender al rango de los pueblos cultos”, dado que “la observación de la naturaleza en nuestro continente, en el reino mineral, vegetal y animal y en todos los artefactos, es sin duda hoy una de las más dignas ocupaciones de los sabios de todo el mundo”. En segundo lugar, figuraba el motivo real, pragmático, ya que “la idea de los útiles descubrimientos en que devendrá semejante investigación” es la que mueve al gobierno a proyectar el Museo. La retórica y el espíritu de la circular oficial se prolongaron en el anuncio que apareció en la *Gaceta* del 7 de agosto de 1812, con un énfasis en los beneficios que el Museo brindaría al comercio y a la defensa. Por cierto, en el periódico se afirmaba que “nada importaría que nuestro fértil suelo encerrase tesoros inapreciables en los tres reinos de la naturaleza, si privados del auxilio de las ciencias naturales ignoramos lo que poseemos”. Son estos conocimientos, se decía, los que pueden apoyar la “perfección” de las relaciones mercantiles y “la defensa de nuestras costas”. En otras palabras, tanto el poder comercial como el militar del país descansarían sobre el catálogo de las riquezas naturales.

Conocemos dos respuestas a este requerimiento de que se enviasen a la Capital las “producciones” de los territorios para armar un museo. La primera fue una carta del Cabildo de la ciudad de Mendoza del 3 de agosto de 1812, en la que se alaba la iniciativa que permitiría conocer “las preciosidades que produce nuestro territorio”. La otra fue una nota enviada el 29 de septiembre de ese año por Bernardo Pérez Planes, subdelegado del departamento de Yapeyú (entonces Misiones), quien a fines de “servir de adorno al Gabinete de Historia Natural que los desvelos de V[uestra] E[xcelencia] han establecido en esa Capital”, pensaba enviar “un animalito de estos

Montes”, que “aunque nada particular”, dice, vale la pena de remitirse pues “quizá no los haiga en esas campañas”.

La primera colección

No sabemos cuál era el animal que Pérez Planes, ajusticiado en marzo de 1814 por tropas que respondían a José Gervasio Artigas, pensaba enviar a Buenos Aires. La primera (y hasta donde sabemos, única) contribución efectiva a la constitución del Museo fue la de Bartolomé Doroteo Muñoz, efectuada cuando éste estaba en la Banda Oriental. Según un artículo suyo escrito bastante después de los hechos, en 1827, Muñoz habría podido sacar los objetos de su colección desde Montevideo hacia Buenos Aires en septiembre de 1813. Su donación fue hecha pública recién en el número del 11 de junio de 1814 de la *Gaceta*. Allí se dice que ésta fue efectuada a la Biblioteca Pública y se enumeran los libros, planos y “objetos de historia natural e instrumentos para empezar a formar un gabinete”. Respecto de los objetos naturales, lo más destacado era un conjunto de “quinientos testáceos que forman una regular colección de conchas de sus 36 géneros de Linneo” (con lo cual nos enteramos de que Muñoz utilizaba la clasificación linneana para organizar sus especímenes). También regaló una serie de “estampas” pintadas por él (72 de mamíferos, 103 de aves, 53 de insectos, 19 de anfibios, 19 de “zoófitos naturales” y 72 de vegetales). Había, además, 18 muestras minerales, entre ellas tres fósiles “preciosos” (“echinites, planorbites, cardiolites”), dos muestras de plata de distinto tipo, “un pedazo de Espato Flúor en cristales octaedros sobre piedra córnea” de Derbyshire, geodas, espatos, petrificaciones y otras muestras. El gobierno, entonces a cargo del director Gervasio Posadas, agradecía la donación, “avisándose al Director de la Biblioteca para que se haga cargo oportunamente de las especies donadas”. Es evidente que a esta altura se concebía al virtual Gabinete como parte de la Biblioteca, cuyo vicedirector en ese momento era Larrañaga, lo que pudo haber estado relacionado con la donación de su colega naturalista Muñoz. Sea como fuere y como veremos pronto, la colección de Muñoz, núcleo histórico del Museo, seguiría dando que hablar.

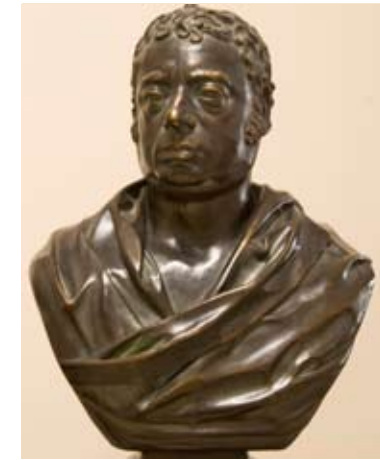
El Museo del País

La crisis político-militar de 1820 que sacudió a las Provincias Unidas resultó en que éstas dejaron de ser tales. Con el gobernador Martín Rodríguez y la Sala de Representantes, la provincia de

Buenos Aires se encaminó hacia un período relativamente estable y progresista, en el que Rivadavia, como ministro de Relaciones Exteriores y Gobierno, fue el inspirador de una amable (y efímera) “primavera científica”.

El último día de 1823, el gobierno promulgó un decreto, obra de Rivadavia, por el cual se ordenaba disponer “todas las medidas que conduzcan a acelerar el establecimiento del Museo del País”. Según se lee en el mismo, esta resolución resultó de que el encargado de la Biblioteca Pública había instruido al gobierno acerca “de los progresos que hace este establecimiento [la Biblioteca] y de la influencia real que él tiene en la ilustración del país”. Dicho encargado era, a la sazón, Manuel Moreno (hermano de Mariano), quien había estudiado medicina en Maryland, Estados Unidos, y que tuvo tan destacada actuación en la cultura científica de Buenos Aires durante la década de 1820. Según el decreto, “el bibliotecario” quedaba a cargo del Museo, que entendería “todos los ramos de historia natural, química, artes y oficios”. Rivadavia se reservaba la misión de disponer medidas para obtener “el acopio de objetos conducentes a este establecimiento”. Los fondos provendrían de la partida destinada a la creación de un laboratorio y el déficit se cubriría con la asignación para gastos discrecionales. Se planeaba instruir al comando de Patagones para la formación de una colección de conchas. Es interesante que se haya designado a la “Academia de Medicina y Ciencias Exactas” como encargada “de formar una colección demostrativa de la geología del país y otra de las aves del mismo”, pues su director, desde abril de 1823, no era otro que el encargado de la biblioteca (y museo) Manuel Moreno, a instancias de quien la Academia de Medicina, creada por Rivadavia el 16 de abril de 1822, se fusionó con la Sociedad de Ciencias Físico-Matemáticas y pasó a denominarse Academia de Medicina y Ciencias Naturales.

El Museo del País nació con una dependencia institucional ambivalente, ya que si bien el decreto menciona que estaría a cargo del director de la Biblioteca, sus fondos dependían de la Universidad, cuyo presupuesto para 1824 incluía 10.000 pesos para la “construcción del laboratorio, instrumentos de cirugía y anatomía, conservación de la sala [de] física y gabinete [sic] de química y gastos de la preparación para el estudio de la mineralogía y la geología” (mi énfasis). Este presupuesto se fue reduciendo. En 1825 fue de 5.000 pesos y en 1826, de 2.000. En el proceso de instauración del Gabinete cobró relevancia la mineralogía, lo que es entendible si



Busto de Bernardino Rivadavia (1780-1845), en el MACN. Foto A.F.



Manuel Moreno (1782-1857), director de la Biblioteca Nacional en 1823, cuando Rivadavia fundó, como una parte de esta institución, el Museo del País, dedicado a “todos los ramos de historia natural, química, artes y oficios”. El presupuesto de la institución dependía de la Universidad de Buenos Aires y con la instalación del gabinete en Santo Domingo, el vínculo con la biblioteca se diluyó.

se tiene en cuenta que 1825 fue el año de la creación por Rivadavia –y el consiguiente fiasco– de la River Plate Mining Association. En cualquier caso, y como veremos a continuación, el Museo pronto se integró a la Universidad.

EL GABINETE DE HISTORIA NATURAL DEL CONVENTO DE SANTO DOMINGO

El 9 de agosto de 1821 Rivadavia firmó el decreto de creación de la Universidad de Buenos Aires (UBA), cuya gestación, como señala el historiador Tulio Halperín Donghi en su *Historia de la Universidad de Buenos Aires*, fue obra del presbítero Antonio Sáenz, quien desde 1816 trató de convencer a los sucesivos gobernantes de la necesidad de fundar esta institución. Rivadavia contrató como profesores de ciencias para el Departamento de Estudios Preparatorios de la Universidad a tres piemonteses que,

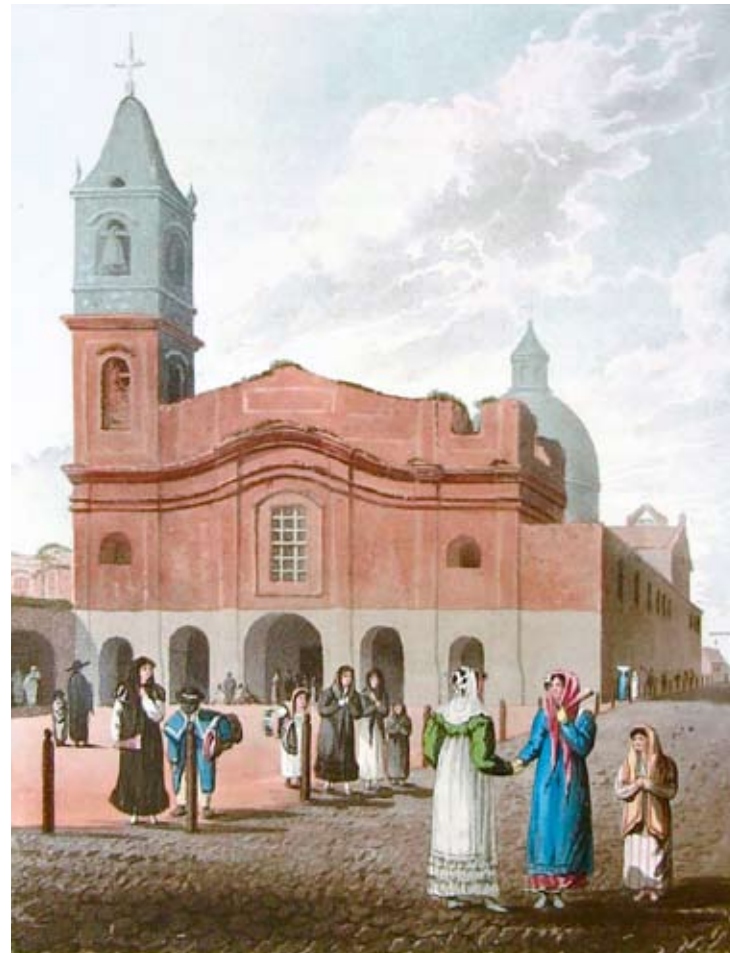
comprometidos por sus ideas revolucionarias, debieron escapar de su país a partir del ascenso de la política conservadora. Se trata del físico Ottaviano Fabrizio Mossotti, el médico Pietro Carta Molino (o Molina) y Carlo Ferraris. De este trío, el que tiene relevancia en nuestra historia es Ferraris, un muy joven boticario que atendía una farmacia en Bélgica y que fue contratado por recomendación de Carta Molino como curador del gabinete de física y el laboratorio de química que el gobierno había comprado para fomentar la enseñanza experimental de las ciencias. Se entendía que Ferraris debía hacerse también cargo del Gabinete de Historia Natural. Los instrumentos de física y química, adquiridos en la casa Baillot, Piet & Cie., de París, llegaron en dos remesas y fueron instalados en el convento de Santo Domingo, secularizado y expropiado como parte de la reforma eclesiástica de Rivadavia. En cuanto al material para el Museo, en la lista de compras de Carta Molino –el intermediario de las adquisiciones, en cuyo complicado trámite no entraremos– sólo se menciona “instrumentos para la preparación de animales para el Gabinete de historia natural y ojos esmaltados”. Por decreto del 10 de abril de 1826, Rivadavia nombró a Ferraris, quien había desembarcado en Buenos Aires el mes anterior, “encargado de los instrumentos de la Sala de Física y Química y de la conservación de los objetos de Historia Natural”, con un sueldo de 400 pesos anuales. Ferraris complementaba este ingreso con la atención de su farmacia, situada frente a Santo Domingo.

Todos los testimonios sobre Ferraris están contestes en que éste cumplió modesta y eficazmente sus funciones –Germán Burmeister lo califica de “hábil y laborioso”–. En su *Travels in Buenos-Ayres* (1828), el británico John Barber Beaumont relata que el *conservateur* del Museo que contrató Rivadavia, apenas desembarcado, anduvo varios días por la ciudad buscando el lugar donde tenía que trabajar, hasta que alguien encontró una caja desvencijada que se venía usando de escabel y en la cual habrían estado guardadas las colecciones. Éstas se reducían a “una mezcla de cueros de aves y animales, muy dañados por el mal uso y los insectos. Había loros sin cabeza, pericos sin cola y otras aves sin cabeza o cola, más las pieles de varios animales salvajes, mutiladas”. Dado el lastimoso estado de las piezas, Ferraris salía a cazar en las riberas del río y embalsamaba lo que así

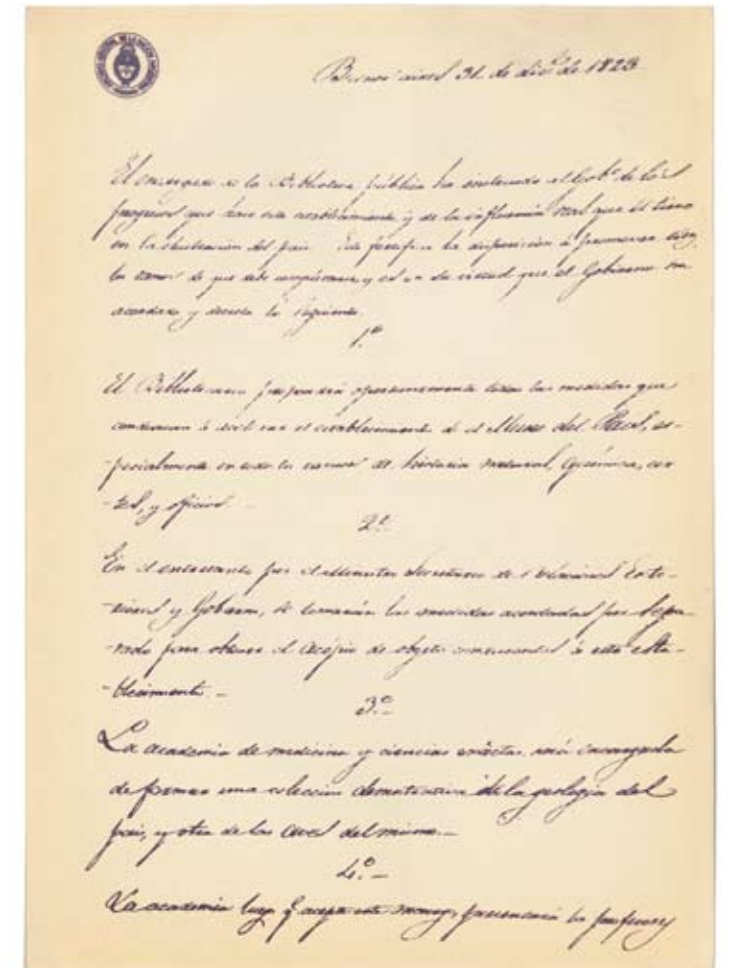
consegua. Los ejemplares se dispusieron en un cuarto del convento de Santo Domingo, en vitrinas de vidrio, junto con instrumentos de física. Con lo cual, concede Beaumont, “la colección iba adoptando un aspecto decente”.

Hasta fines del siglo XIX, el Museo exhibió no sólo objetos de historia natural sino también materiales históricos e incluso algunas obras de arte. En 1823, Rivadavia adquirió en Francia por 6.000 francos la colección numismática de alrededor de 1.500 medallas de Louis-César Dufresne de Saint-Léon, quien a su vez la había comprado al padre Cassone, encargado de la colección de medallas del Vaticano. La adquisición estaba originalmente destinada a la Biblioteca Nacional pero, con la ubicación del Museo en Santo Domingo, quedó en la órbita de éste. A esta colección se le fueron agregando otras de menor envergadura, incluso una del mismo Rivadavia.

La *Crónica Política y Literaria de Buenos Aires* del 9 de junio de 1827 dedicó al gabinete de Santo Domingo un artículo, probablemente debido a su editor, Pietro (Pedro) de Angelis. Allí, se menciona una colección de alrededor de 720 minerales clasificados que había sido comprada en Francia (es plausible que los haya traído Carta Molino) y “150 pájaros, un ciervo, una iguana, 180 conchas, algunos peces y 800 insectos” –entre los pájaros, “el hermoso cisne del Río de la Plata, notable por su largo cuello negro”–. Es importante que, además, el articulista de la *Crónica* se refiera en tono algo desdorado al “gabinete del señor Muñoz”, una colección que “puede satisfacer los deseos de un aficionado, mas no llenar las exigencias de los sabios”. En el número siguiente de dicho periódico, Muñoz se queja amargamente de este “mortificante desprecio”, recapitula (con imprecisiones) la historia de su donación y requiere una reparación moral. En parte la obtuvo, pues los editores respondieron con palabras conciliatorias, aunque no dejaron de insistir en que el propio Muñoz debería conocer “sobradamente la extensión de la ciencia, para no echar de ver la dificultad de satisfacer por sí solo la curiosidad de los sabios”. El episodio interesa, porque parecería señalar el interés de cierto grupo (quizá el círculo de profesores italianos contratados por Rivadavia) por exaltar el museo recién instalado, en detrimento de sus antecedentes.



El convento de Santo Domingo en 1817, acuarela de Emeric Essex Vidal. El Museo funcionó hasta 1857 en la planta alta de este edificio, apropiado por el gobierno.



Decreto de Rivadavia, 1823. Copia fotostática en el AH-MACN, original en el AGN.

Carlo (Carlos) Ferraris (1792-1859), boticario nacido en Turín y primer encargado del Gabinete de Historia Natural en el convento de Santo Domingo, entre 1826 y 1842. Llegó a Buenos Aires a los veinticuatro años. Beaumont relata que Ferraris salía a cazar a la ribera del Río de la Plata los ejemplares que luego embalsamaba, como un famoso ejemplar de cisne de cuello negro (*Cygnus melanchoryphus*). Estuvo a cargo entre 1826 y 1842. CH-MACN.



Alcide d'Orbigny (1802-1857), naturalista viajero francés cuyo viaje en América del Sur precedió por poco tiempo al de Darwin. En su paso por Buenos Aires colaboró con el Museo.



Durante sus estadías en Buenos Aires, a comienzos de 1827 y fines de 1828, el naturalista viajero Alcide d'Orbigny habría donado varios objetos al gabinete de historia natural de Santo Domingo. De hecho, dedicó una especie, la *Ostrea Ferrarisii*, a su curador. Otro francés, el naturalista Arsène Isabelle, quien visitó la ciudad a comienzos de la década de 1830, descalificó el Museo como poco más que un *cabinet de curiosités*. Por esa época, el Museo se abría al público los martes, jueves y días de fiesta de 11 a 14. Como otros testigos, Isabelle elogió el “celo” de Ferraris por mantener un museo “a pesar del abandono en que el gobierno ha dejado el establecimiento”. Más aún, el preparador que el viajero había traído consigo desde Francia, Eugène Gamblin, colaboró con la renovación de algunos animales que habían sido mal montados.

En su *Noticias históricas y descriptivas sobre el gran país del Chaco* (1833), José Álvarez de Arenales relata que en el museo de Buenos Aires había por esa época “más de 1.500 piezas del reino mineral y cerca de 800 del animal, sin incluir las familias de insectos, etc.”. Esta evaluación parece algo exagerada. Ferraris, en un inventario de 1834, podía señalar la existencia de 30 reptiles, 78 “pescados”, 440 conchas y caracoles, 1.020 insectos, 30 mamíferos de diversas calidades y varios grupos de aves, cuyos nombres registra en francés, lo que sugiere que podría tratarse de alguna colección importada (299 en total). En su memoria de 1856, Manuel Trelles señala que, entre 1828 y 1833, sólo se incorporaron al Museo 214 objetos de historia natural, regalados.

Debido a la reorganización de la UBA, en 1833 el Museo de Historia Natural (a esta altura se abandonó la antigua denominación de “gabinete”) pasó a depender de la misma y, en particular, de la Facultad de Medicina. Tres años más tarde, en marzo de 1836, siendo Juan Manuel de Rosas gobernador de Buenos Aires, Ferraris envió su renuncia como curador del gabinete de física, laboratorio de química y museo, pero no obtuvo respuesta. En 1842 se presentó, con éxito, a obtener el título de la Facultad de Medicina que lo habilitaba para ejercer la farmacia, y partió a su patria natal.

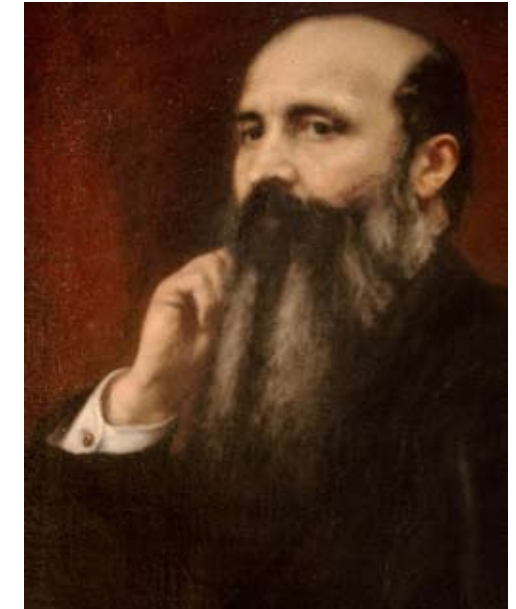
EL MUSEO DE LOS FARMACÉUTICOS

Durante el siglo XIX, los farmacéuticos porteños constituyeron un grupo profesional y socialmente muy coherente. Recordemos que Ferraris era, básicamente, boticario. A su partida, su farmacia fue transferida a la familia Demarchi, de origen suizo-italiano.

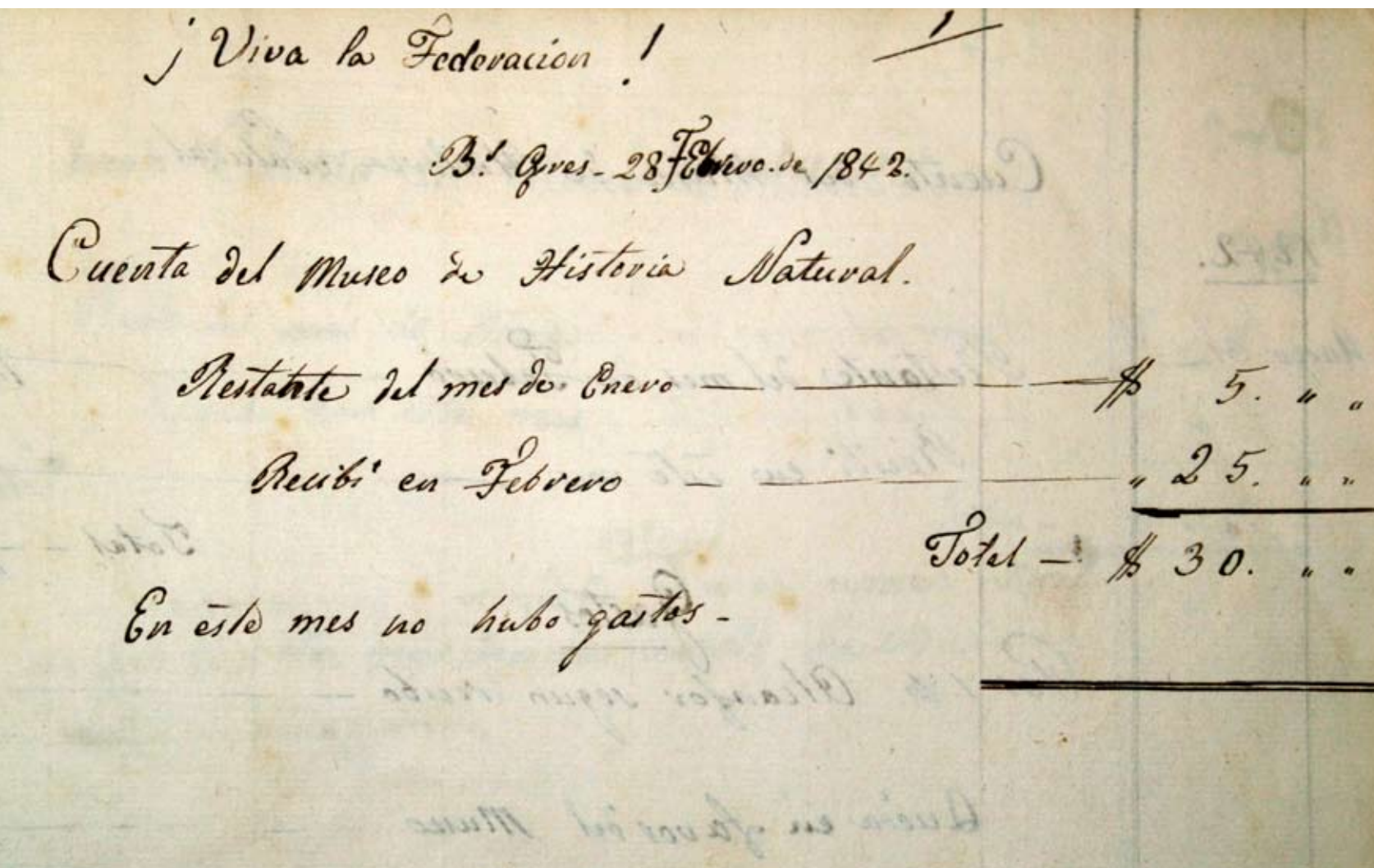
Silvestre Antonio Demarchi (o De Marchi) llegó en 1826 y luego lo hicieron sus tres hijos. Uno de ellos, Antonio, que se casó con una de las hijas de Facundo Quiroga, se hizo cargo del Museo a los veinte años de edad como sucesor de Ferraris. Antonio Demarchi administró lo que era un magro presupuesto y aseguró la continuidad de la institución. Su cuaderno “Cuentas del Museo” encierra en 56 folios el registro de los gastos entre el 28 de febrero de 1842 y junio de 1851. El movimiento se reducía a la adquisición de una o dos piezas zoológicas por mes –lo que ocurría tres o cuatro meses por año–, más sustancias e implementos para el montaje y la limpieza. Como vimos, en la época de Rosas el Museo dependía de la Universidad. Ahora bien, por una disposición de abril de 1838, debido a la emergencia económica provocada por el bloqueo anglo-francés, el gobierno dejó de pagar los sueldos de los profesores, que a partir de entonces debieron ser solventados por las familias de los alumnos; caso contrario, cesarían las clases. Con esta situación, es lógico que el Museo sufriera penuria. Trelles advierte que en la década entre 1842 y 1852 las donaciones no pasaron de sesenta. Eso sí, se incorporaron “trofeos de la guerra civil y algunos otros objetos, presentados a D. Juan Manuel de Rosas, que él destinaba al Museo”. El relato de la entrevista que Rosas le concediera a Charles Darwin en su campamento del río Colorado no sugiere que el jefe de la campaña del desierto haya tenido interés alguno por la historia natural.

A poco de hacerse cargo, Burmeister dice que de las décadas de 1830 y 1840 quedaban sólo “algunas preparaciones muy malas, que no debían figurar en el [museo] de un pueblo como Buenos Aires”. Cuando en 1842 el diplomático francés Alfred de Brossard visitó el Museo, relató que éste estaba compuesto por “un gabinete de historia natural cuyas piezas su pudren por falta de cuidado, de una colección de medallas enterradas en el polvo y de algunos objetos con los que el general Rosas lo ha enriquecido y a los cuales les atribuye un gran valor, por haberle sido donados o por estar vinculados con la historia de su gobierno”. Aun descontando la antipatía de Brossard hacia Rosas, el carácter del Museo que describe parece estar en sintonía con los intereses del gobernador de Buenos Aires, organizados con exclusividad alrededor de una lógica del poder.

Después de Caseros (1852), se hizo cargo del Museo el farmacéutico Santiago Torres, el tercer boticario que dirigió la institución.



Antonio Demarchi (1822-1879), boticario nacido en el cantón Ticino, a cargo del gabinete de historia natural en el período federal, entre 1842 y 1854. Fue canciller del cónsul de Piamonte y Cerdeña en Buenos Aires y cónsul de la Confederación Suiza. Su padre, Silvestre Antonio, le había comprado la farmacia a Ferraris. Retrato en MACN. Foto A.F.



Libro de cuentas de Antonio Demarchi, con el registro de los gastos entre el 28 de febrero de 1842 y junio de 1851. AH-MACN.

Cuando Torres cedió la dirección a Burmeister, estaba cerrando un ciclo de treinta y seis años durante el cual el Museo estuvo en manos de farmacéuticos. Tanto por el lado de la botánica como por el de la *materia médica* animal, la farmacia tenía estrechos vínculos con la historia natural; de hecho, ésta era una de las cátedras que formaron parte del curso de Farmacia de la Facultad de Medicina, a partir de 1863.

Trelles y la Asociación de Amigos de la Historia Natural del Plata

Durante el período que inauguró Torres, y que en gran medida coincidió con la década en que el Estado de Buenos Aires estuvo separado del resto de las provincias que conformaban la Confederación Argentina (1852-1862), tuvo lugar una reorganización del Museo, resultado del ciclo político y social que sucedió a la batalla de Caseros. El a partir de entonces llamado Museo de Historia Natural de Buenos Aires pasó a estar a cargo de la Asociación de Amigos de la Historia Natural del Plata (AAHNP), una asociación civil creada por decreto del gobierno de Buenos Aires del 6 de mayo de 1854 (la denominación es inestable, ya que también se lo llamaba "Museo de Buenos Ayres" y "Museo Público").

Dado que él seguía siendo parte de la Universidad, el presidente de la AAHNP era el rector de la UBA, entonces José Barros Pazos. Naturalmente, el director del Museo, Torres, también integraba la comisión directiva de dicha asociación, junto con cuatro notables designados por el gobierno: Francisco J. Muñiz, Teodoro Álvarez, Manuel Trelles y Manuel J. de Guerrico. Dos de éstos eran médicos: Muñiz, con una ya merecida fama como naturalista y experto en fósiles, y Álvarez, quizá el cirujano más prestigioso de su época. Trelles fue historiador y funcionario, director del Departamento de Estadística de Buenos Aires, del Archivo General de la Nación y de la Biblioteca Nacional. Guerrico era coleccionista de arte (su colección –continuada por su hijo– constituiría el núcleo del Museo Nacional de Bellas Artes). Esta comisión redactó un estatuto que fue aprobado por el gobierno en mayo de 1855. La AAHNP tenía la estructura de una academia, con 30 miembros de número, 78 honorarios y 70 correspondientes. La idea era que éstos enriquecieran el Museo "ya con objetos de Historia natural, ya con donaciones de otro género" (decreto del 6 de mayo de 1854). El ingenioso recurso de vender a los socios de la AAHNP diplomas que acreditaban su



Santiago Torres. El tercer farmacéutico a cargo del Museo, entre 1854 y la llegada a Burmeister en 1862. La institución estaba gobernada por la Asociación Amigos de la Historia Natural del Plata. En ese momento, la figura más destacada en el Museo fue Manuel Trelles. CH-MACN.

condición de tales permitió recaudar una interesante suma para el mantenimiento de la institución.

Trelles fue el verdadero motor de este período. Su *Memoria* de 1856, ya mencionada, registra los cambios ocurridos en los dos primeros años de la nueva administración, durante los cuales se habrían duplicado las existencias de una institución que fue hallada en “el último grado de decadencia y abandono”; los administradores de esta nueva etapa se entendían a sí mismos como abanderados de un momento cultural ilustrado superador de la oscuridad del gobierno de Rosas. Trelles tenía una idea definida del que llama “Museo Público”. “A pesar de que su principal objeto es la Historia Natural”, dice, “es sin embargo un Museo general, que reúne toda clase de objetos, que pueden servir para el estudio de las ciencias, de las letras y de las artes”. Es por eso que la institución tenía seis secciones. (La descripción de Trelles corresponde al Museo en el convento de Santo Domingo, poco antes de que éste se mudara a la Manzana de las Luces.) La sección de zoología era la más rica. Con 2.052 ítems en total, comprendía 707 aves (de las cuales 263 habían sido adquiridas en los dos últimos años), 1.245 conchas, tres boas constrictor, insectos y “monstruos” (especímenes teratológicos). Había también elementos que hoy en día no entrarían bajo la rúbrica “zoología”, como “la momia de Egipto”, que se deterioraba debido a la humedad porteña, y modelos anatómicos de cera bajo campanas de vidrio, que se planeaba transferir a la Facultad de Medicina. Entre 1854 y 1856 se adquirieron importantes restos fósiles: “géneros megaterium, milodon, mastodonte, gliptodon”. A esto contribuyó el geólogo francés Auguste Bravard.

A esta altura es necesario hacer una excursión fuera de Buenos Aires y echar una mirada sobre lo que estaba ocurriendo en la Confederación Argentina. Justo José de Urquiza desarrolló una consistente política de exploración de recursos naturales al servicio de su proyecto de atraer capitales e inmigrantes. Es así como a poco de acceder a la presidencia, en 1854, fundó el Museo Nacional de Paraná y nombró director al joven militar y aventurero belga Alfred Barbais du Graty. Éste fue sucedido en la dirección por Bravard, quien también asumió el cargo de inspector de Minas de la Confederación y poco después murió en el terremoto de Mendoza de 1861. Es de notar que mientras que en 1854 se reorganizaba el Museo de Buenos Aires, en Paraná se fundaba el Museo

Nacional, manifestación en el plano de las instituciones científicas de la competencia y las tensiones políticas existentes entre el Estado de Buenos Aires y la Confederación Argentina. Más aún, desde Buenos Aires se buscó atraer a Bravard como director del Museo Público, aunque sin éxito. De todos modos, y a decir de Trelles, el sabio francés habría creado la sección de paleontología en el museo porteño y, a la larga, buena parte de sus colecciones pasaron a la institución.

Volvamos al estado del Museo en 1856. La colección numismática era la más rica de América del Sur, con 2.640 piezas. Trelles la catalogó en una serie de artículos publicados en el *Registro Estadístico del Estado de Buenos Aires* en los años 1858 a 1863. Las secciones de botánica y minerales no crecieron mucho desde el período federal del Museo –se incorporó una serie de maderas de Paraguay donadas por José María Reybaud, secretario de la Universidad, y los “minerales y petrificaciones” del gabinete de curiosidades que los descendientes de Seguro la habían entregado en 1854 a la Biblioteca Pública, desde donde fueron transferidos al Museo–. La colección de “Bellas artes” consistía en alrededor de tres decenas de cuadros que, en opinión de Trelles, “no tienen valor artístico”, sólo iconográfico. Había, por fin, una sección de “varios ramos”, que reunía una serie de objetos de arqueología y etnografía.

La inyección de donaciones que acompañó la inauguración del régimen de la AAHNP pronto decayó. Si en 1857 el Museo recibió, entre otras cosas, 1.077 objetos de zoología, 564 “vegetales varios”, 25 pinturas y 125 “curiosidades y otros objetos”, el ingreso más grande del año siguiente fue una colección de 356 conchas. El número de piezas ingresadas en 1860 fue muy bajo y al año siguiente ya no se registran datos.

Hacia 1857 el Museo se trasladó a la Manzana de las Luces, en dependencias de la Universidad. En ese local permaneció casi ochenta años. El bienio que va de la batalla de Cepeda (23 de octubre de 1859) a la de Pavón (17 de septiembre de 1861), cuando Bartolomé Mitre ocupaba la gobernación de Buenos Aires con Domingo Faustino Sarmiento como ministro, coincidió con el melancólico final del período de la AAHNP y el inicio de la gran transformación que sufrió el Museo Público a fines del siglo XIX. Poco antes de Pavón, Burmeister, con cincuenta y cuatro años, desembarcó en Buenos Aires para hacerse cargo de su dirección, lo que se efectivizó en febrero de 1862.

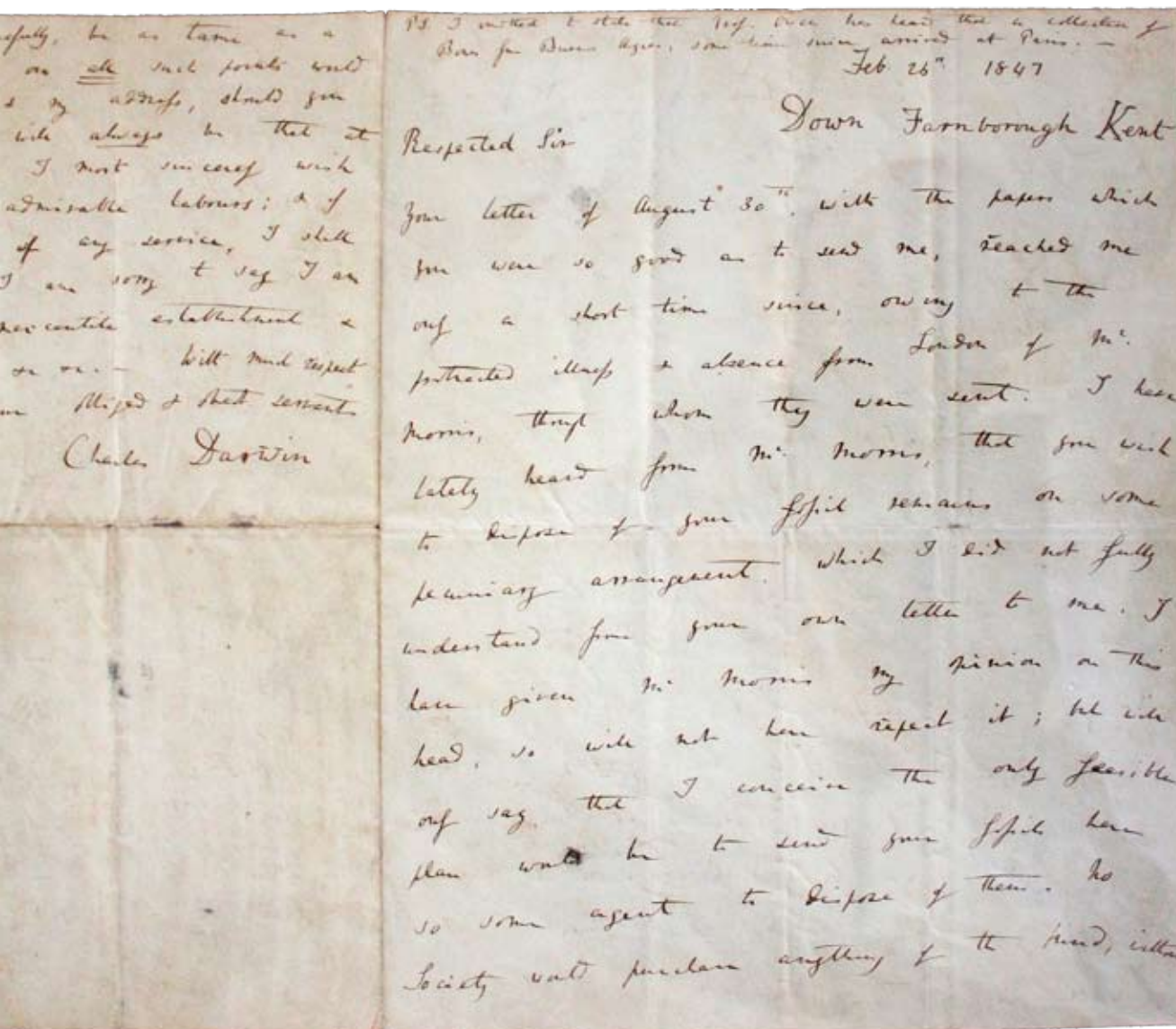


Diploma de socio de la Asociación de Amigos de la Historia Natural del Plata. Los miembros de dicha asociación, personas representativas y de posición acomodada, aportaban por estos diplomas una importante cantidad de dinero. AH-MACN.

BURMEISTER Y EL MUSEO CIENTÍFICO

Como dijo Berg con elocuente síntesis, Burmeister transformó el Museo de tal modo que “de un gabinete de curiosidades creó una institución científica”. En cuanto a la profundidad y magnitud de los cambios emprendidos, los treinta años de dirección de Burmeister fueron los más significativos en los dos siglos de historia de la institución. Esta transformación, sin embargo, se orientó sobre líneas conservadoras. Durante las últimas décadas del siglo XIX tuvo lugar en Inglaterra el “movimiento museológico” guiado por lo que se dio en llamar la *new museum idea* (nueva idea de museo),

que atribuía a estas instituciones un doble propósito diferenciado: por un lado, la investigación científica; por otro, la difusión o educación popular. Burmeister trajo consigo otra concepción de museo, asimilada durante los años en que se desempeñó como director de la colección zoológica de la Universidad de Halle, lo que hace entendible que haya edificado el museo de Buenos Aires con una orientación estrictamente científica. La historiadora de la ciencia Susan Sheets-Pyenson lo caracteriza como uno de los grandes “constructores de museos”, en una época en que dichas “catedrales de la ciencia” erguían sus flamantes y orgullosas torres



Carta de Charles Darwin a Francisco J. Muñiz, uno de los organizadores de la Asociación de Amigos de la Historia Natural del Plata, del 27 de febrero de 1847. Es una respuesta de Darwin a una carta anterior, en la que Muñiz le pregunta al famoso naturalista sobre la mejor manera de vender un conjunto de fósiles en Inglaterra. Darwin aprovecha para agradecer la información sobre el *Muñifelis*, el envío de un trabajo de Muñiz sobre la fiebre escarlatina que presentará al Royal College of Physicians, y datos sobre la vaca ñata que el naturalista bonaerense le había enviado en otra oportunidad. A su vez, solicita noticias acerca de las razas (*breeds*) de animales domésticos en el Río de la Plata y sobre el aspecto de éstas cuando se hacen cimarronas. AH-MACN.

en las grandes capitales de Europa y en muchas ciudades de la periferia. Ninguna grandilocuencia edilicia acompañó al museo de Burmeister, condenado a crecer dentro de un caparazón demasiado estrecho.

Con una brillante y larga carrera a sus espaldas, Burmeister tenía una noción muy definida de qué era lo que buscaba con su radicación en Buenos Aires, idea que había comenzado a tomar forma cuando visitó la ciudad por primera vez, en febrero de 1857. Entonces, pensó en la oportunidad que se abriría para quien pudiera, mediante una “hábil dirección”, elevar un museo “insignificante” a “un establecimiento de primer orden”, sobre la base de “los grandes tesoros histórico-naturales que se encuentran enterrados en las proximidades de Buenos Aires”. Las tres décadas que pasó Burmeister al frente del Museo, transformado en un centro paleontológico de prestigio internacional, pueden entenderse como el cumplimiento de esta autoprofecía.

Por causas que sería extenso discutir, Burmeister se enteró de que el Museo Público buscaba director y, ante la negativa de Bravard para ocupar ese puesto, le escribió al cónsul general de Prusia en el Plata, Friedrich von Gülich. Éste a su vez lo recomendó a Sarmiento, entonces ministro del gobernador Mitre (en carta de 1861 a Juan María Gutiérrez, von Gülich describía a su compatriota como “un erudito muy distinguido”, pero con “poca amabilidad y suavidad de tacto y demasiado aprecio de sí mismo”).

Carl Hermann (Germán) Conrad Burmeister era un arquetípico representante del profesorado alemán y la burguesía educada de su época. Nacido en la ciudad hanseática de Stralsund, sobre el Báltico, con un doble doctorado en medicina y filosofía (ciencias) y una “habilitación” (licencia para la enseñanza universitaria), profesor *ordinarius* (estable) en la prestigiosa universidad sajona de Halle, autor de los siete tomos del *Handbuch der Entomologie* (Manual de entomología) (el primero lo catapultó a la fama) y de la muy popular *Historia de la Creación*, apadrinado por Humboldt, con el antecedente de dos viajes de exploración en América del Sur, Burmeister representó un exceso para el horizonte más bien llano de Buenos Aires.

Ya en su disertación doctoral sobre entomología, Burmeister se inscribió dentro de la filosofía de la naturaleza romántica –la famosa *Naturphilosophie*–, de enorme influencia en medios de habla alemana. Y aunque más adelante fue adoptando, a tenor



Francisco Javier Muñiz (1795-1871).



Hermann (Germán) Burmeister (1807-1892). El distinguido naturalista prusiano pasó la segunda mitad de su vida como director del Museo. Durante las tres décadas de su gestión (1862-1892), Burmeister transformó la institución en un centro científico de renombre internacional. CH-MACN.

de los tiempos, una actitud más positivista, sus convicciones últimas sobre la organización de los seres vivos (incluido su rechazo a la teoría de la evolución de Darwin), así como su sintonía con Humboldt, deben explicarse en estos términos. Prácticamente contemporáneo de Sarmiento y Gutiérrez, compartía con éstos no sólo la cronología sino el ideario de la generación romántica. Debe decirse desde ya que el gran momento de Burmeister en el Museo será la épica y ecléctica escena de la ciencia de Sarmiento, en las décadas de 1860 y 1870. La generación del 80 y su ceñido programa de construcción ideológica y territorial de nación hallaron su expresión más acabada en el Museo de La Plata.

Entre 1848 y 1850, Burmeister había sido elegido representante de un distrito para la recién constituida cámara baja del parlamento de Prusia, desde una posición política que él calificó de “extrema izquierda”. Habiendo renunciado a este cargo, comenzó su período de naturalista viajero. En 1850 salió para Brasil en un viaje que, aunque interrumpido, le permitió cosechar resultados publicables. En 1854 y 1855 efectuó dos viajes a Italia, y entre 1854 y 1860 tuvo lugar su primer viaje a nuestro territorio, en el que recorrió la Banda Oriental, Buenos Aires y gran parte de la Confederación. Este periplo federal, efectuado con el apoyo de Urquiza y de Alberdi y Gutiérrez, tuvo

como resultado los dos tomos del *Viaje por los Estados del Plata*, publicado en alemán en 1861.

El gran impulso

A poco de hacerse cargo del Museo, en febrero de 1862, Burmeister sorteó su primer escollo administrativo. Ante el decreto del 3 de diciembre de 1862 del ministro de Gobierno de la provincia que ponía al Museo “bajo la inmediata dirección e inspección de la Universidad”, el flamante director reaccionó presentando su renuncia. Como decía en su carta del 14 de ese mes, “una persona de mi posición en el mundo científico no es digno [sic] de depender de otra autoridad que la del Superior Gobierno”. Su audacia se vio recompensada: logró mantener la dependencia presupuestaria directa del gobierno y la relación del Museo con la Universidad fue sólo nominal.

En julio de 1864, el Departamento de Gobierno de la provincia de Buenos Aires aprobó el primer reglamento (18 junio de 1863) del ahora oficialmente denominado “Museo Público de Buenos Aires”. La institución quedaba “al cuidado científico y administrativo de un profesor de Historia Natural”, que tenía como funciones conservar los materiales, clasificarlos, proponer colecciones para la compra y efectuar excursiones “en la Campaña de Buenos Aires o fuera de ella”. El personal se completaba con un preparador y un “sirviente”, encargado de portería y limpieza. El Museo debía abrirse los domingos de 10 a 15. Con este reglamento, el Museo dejó de depender de la Universidad y pasó a hacerlo directamente de la provincia.

La estrategia de Burmeister para desarrollar el Museo se desplegó en varias líneas. Por un lado, aumentó las colecciones a través de la compra, las donaciones y la caza de ejemplares. Por ejemplo, en 1862 compró una colección de mariposas de Brasil por 6.500 pesos. Más tarde, pagó 50.000 pesos por la importante colección de Félix de San Martín, de 250 especies (400 individuos) de aves y mamíferos, la mayor parte proveniente de Bolivia. La colección Chanalet, de 87 ítems, fue adquirida en julio de 1867 por 35.000 pesos. Burmeister vendió al Museo su propia colección de insectos de la Argentina y países vecinos. Por decreto de diciembre de 1868, el gobierno también compró la colección de fósiles de Bravard, con alrededor de 50 especies, por tres cuotas anuales de 8.000 francos cada una. Esta colección debía ir a Córdoba para quedar a cargo del holandés Hendryk Weyenbergh

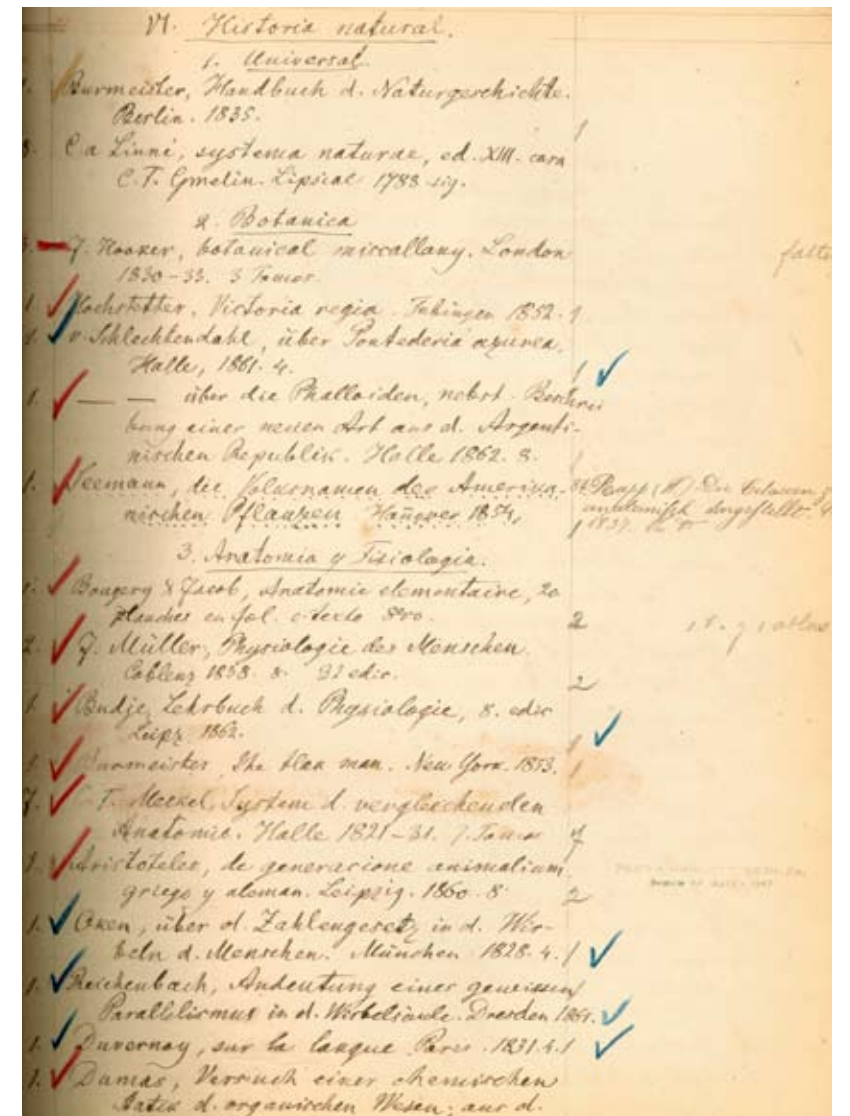
Reglamento de 1863, aprobado por el gobierno al año siguiente. Una buena parte de las disposiciones se refieren al comportamiento del público durante las visitas. CH-MACN.

(uno de los sabios contratados por Burmeister para la Academia), pero a la larga quedó en el Museo Público. Como señala Sheets-Pyenson, los intercambios resultaron en la adquisición de 650 pájaros de la Smithsonian Institution, muchos especímenes de Malasia del Museo de Historia Natural de Génova y una colección de pájaros europeos de la Universidad de Greifswald. Con la incorporación de sucesivos cazadores, las incorporaciones provinieron más de las expediciones, de modo que hacia 1880 la obtención de materiales locales suplantó a las compras.

Hasta 1890 –prácticamente durante toda la gestión de Burmeister– el Museo conservó las tres secciones que su director describió en la primera entrega de los *Anales*, de 1864: 1) la artística (“la más insignificante”); 2) la histórica, que a esa altura poseía tres momias egipcias, una colección de vasos peruanos, la importante colección numismática y varios objetos asociados a la historia nacional, y 3) la sección científica. En ésta descollaba la paleontología, “la parte más rica del Museo”, con 68 especies (110 individuos). Los pájaros continuaron siendo un fuerte de la institución, con 500 especies (1.500 individuos) de América del Sur (aunque pocas montadas). Las colecciones entomológicas quedaron “reservadas para las personas que quieren dedicarse particularmente a su estudio”. Peces y anfibios no podían exhibirse, por la falta de “buenos vasos y de fondos para traer de Europa vidrios a propósito para el uso de un Museo”. Al menos, Burmeister pudo sacarse de encima la colección teratológica, que pasó a la Facultad de Medicina de Buenos Aires.

Burmeister edificó una biblioteca especializada que llegó a ser una de las primeras de Iberoamérica. El núcleo fue su propia biblioteca, comprada por el gobierno en 1866. La biblioteca se incrementaba con un promedio de 100 a 200 volúmenes y folletos por año. Cristina Mantegari señala que en 1883 poseía alrededor de 1.600 ítems catalogados. En acuerdo con su interés prioritario por la investigación, Burmeister llegó a gastar diez veces más en la biblioteca que en las colecciones. Durante los primeros seis meses de 1876 ordenó la compra de libros a Europa por un valor de 18.000 pesos.

Catálogo de la biblioteca del Museo en época de Burmeister. Éste vendió al Estado su propia biblioteca, que fue el núcleo alrededor del cual se organizó la de la institución. Bib. MACN.



La cuestión del personal fue una de las principales en ocupar los esfuerzos del nuevo director. Los nombramientos eran muchas veces de pocos años y los puestos eran más bien proteicos y fluidos, ya que una persona pasaba de uno a otro a medida que se entrenaba en las distintas funciones a cumplir. Entre 1862 y 1865 sólo hubo un portero. Luego se designó al francés Louis Moser como cazador y ayudante, y pronto al taxidermista italiano Antonio Pozzi y a su joven hijo Santiago, que tuvo larga carrera en el país. El militar, explorador y naturalista Luis Jorge Fontana, de fama chaqueña y patagónica, se formó bajo la dirección de Burmeister, fue preparador y colectó fósiles para el Museo en Río Negro. Friedrich Schulz, que participaría en la Comisión Científica de la campaña del desierto, también fue preparador por un corto período. En la década de 1870, el francés Joseph Monguillot fue nombrado preparador y ayudante en restauración de fósiles y se incorporó Agustín J. Péndola, secretario, inspector, bibliotecario y en futuras ocasiones director interino del Museo. Al nacionalizarse el Museo Público, se agregaron el español Enrique de Carlés, naturalista viajero, y Carlos Burmeister, hijo del director y ayudante interino a cargo de entomología. Como inspector (algo así como subdirector) actuaron el austríaco Balthasar Friebelning y luego Carlos Berg (enumeración según datos tomados de Mantegari y Birabén).

Gran parte de la gestión de Burmeister (y, a decir verdad, de las que le sucedieron) consistió en una lucha por el espacio. Hacia 1864, el gobierno ya había agregado “una sala hermosa y dos piezas chicas”. Una factura del arquitecto Ferdinand (Fernando) Mooq relata lo construido en el período 1870-1884. En 1870 se construyeron un laboratorio, dos piezas y una sala en el patio de la Universidad y, entre 1875 y 1876, dos nuevas salas (una encima del antiguo corredor y otra encima de la “sala antigua”). A esto hay que sumarle las reparaciones de las azoteas y el frente, y otros arreglos. El total del costo de las obras ascendió a 238.056 pesos. Entre 1889 y 1890, Burmeister entró en conflicto con Berg, entonces director del Gabinete de Historia Natural de la Universidad, ubicado en la planta baja del mismo edificio, por la utilización de los salones de éste.

Monumento a Burmeister, obra en mármol de Carrara del alemán Richard Aigner, quien vivió en nuestro país entre 1907 y 1909. En 1928 fue trasladado al parque Centenario, desde su emplazamiento original en el parque Tres de Febrero.

Caja de instrumentos geológicos de Burmeister. En exhibición en el MACN.



Los Anales del Museo Público y el idioma de la ciencia

Burmeister estaba decidido a iniciar una nueva era. Una de sus iniciativas fue la creación en 1866 de la Sociedad Paleontológica de Buenos Aires (APBA), constituida por figuras representativas de la vida política y social, con el doble fin de apoyar al Museo y promover el estudio de los fósiles de la provincia de Buenos Aires. Se esperaba que, tal como había sucedido con la AAHNP, los miembros contribuirían económicamente a la publicación de los *Anales del Museo Público* (cada socio aportaba la elevada suma de 400 pesos por año). La sociedad se reunía mensualmente para escuchar alguna disertación de Burmeister, su director científico. La agrupación duró poco menos de dos años, sólo hasta comienzos de 1868, cuando salió a la luz el primer fascículo del segundo volumen de los *Anales*.

Los *Anales*, una publicación capaz de compararse con ventaja con otras de museos europeos, padeció el sino de las grandes obras de Burmeister, que siempre permanecieron incompletas. Se editaron tres tomos: los de 1864-1869 y 1870-1874, como *Anales del Museo Pú-*



blico, y el tercero, de 1883, como *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, cada uno de seis fascículos y con impresionantes láminas, muchas de ellas dibujadas por Burmeister y litografiadas en Europa. Todo el texto era obra del director, con la excepción de dos artículos en el último tomo, escritos por su hijo Carlos. En el primer fascículo del primer tomo, Burmeister declara que los *Anales* “están destinados a introducir nuestro Museo en la sociedad de sus rivales”, lo que permitiría –y en efecto así ocurrió– “recibir a cambio las publicaciones de ellos”. Estos intercambios se fundaban en la “amistad personal” que unía al director con “el mayor número de los sabios naturalistas de Europa y de América”. La mayor parte del contenido de los *Anales* es paleontológico, lo que marca el foco de los intereses de su autor y el perfil de museo que se aspiraba a exhibir hacia afuera.

Una vez agotado el sistema de financiación de la APBA, se recurrió a un método, bien pragmático, que Burmeister utilizó también para sus otras grandes obras. En principio, solicitaba una subvención oficial inicial o financiaba la obra de su bolsillo y luego pedía al gobierno una parte (en general la mitad) del costo de la tirada contra entrega de un número elevado de ejemplares. En cuanto al resto, los vendía por su cuenta para terminar de cubrir el gasto inicial. Así se publicó *Los caballos fósiles de la Pampa Argentina*, editada en castellano y alemán en 1875 con suplemento de 1889 y la monumental (e inconclusa) *Description physique de la République Argentine* (1876-1886) de la que llegaron a publicarse cuatro tomos de los cinco planeados y tres tomos del atlas. Estas obras, que todavía conservan el aura de su calidad original, fueron pensadas para ser presentadas en las grandes exposiciones universales de las décadas de 1870 y 1880. Una cuestión que se debatió acaloradamente en las cámaras en el momento de votar el presupuesto para tales empresas fue la del idioma. El sabio no aceptó nunca otra lengua que no fuera el francés o el alemán, ya que su objetivo era estrictamente científico. Por su lado, algunos políticos insistían en que las obras debían ser publicadas en castellano, puesto que eran pagadas por la provincia. Otros apoyaban la decisión de Burmeister de publicar en idioma extranjero, pero por otros motivos que éste, ya que buscaban que las obras representasen al país en el exterior, de manera de atraer inmigración y capitales.

Visitas al museo de Burmeister

A fines de la década de 1870, el museo de Burmeister era muy distinto del que éste encontró a su llegada. El naturalista inglés Wi-

lliam Henry White comienza su reporte, amigable e informado, diciendo que el local en el primer piso del edificio de la Universidad, encerrado y confinado, sin aire ni luz, “es el peor que se pudiera haber elegido” para un museo “que hace honor al país”. El Museo, afirma White, “es más rico que cualquier otro en osteología paleontológica de los edentados”. “En elegantes vitrinas”, continúa, se puede ver “los restos de animales del terciario extinguidos, los que además del *Glyptodon*, *Megatherium* y una parte de *Toxodon*, incluyen especímenes imperfectos de *Scelidotherium*, tres especies de *Myloodon* y los dientes fósiles de un caballo antediluviano”. La “buena colección” de mamíferos recientes incluía dos especies de *Chlamidophorus* (los pichiciegos) y armadillos, 1.800 especies de pájaros y una magnífica exposición entomológica. Esqueletos de cetáceos, como un *Epiodon*, ocupaban el vestíbulo y había una buena colección de menas metálicas. Burmeister, quien obviamente se ganó la simpatía de White, es descrito como un sabio europeo “delgado y alto, con ojos aquilinos, fibroso, todo su cuerpo erizado de energía intelectual; tal es este cortés pero independiente autócrata, cuya figura se eleva sobre la de los literatos de Sudamérica como la de Saúl entre los israelitas”.



Dibujo de Burmeister de *Physalia arethusa* para su artículo “La ortiga de mar, Fisalia” en los *Anales del Museo Público*, t. III. CH-MACN.

Láminas del atlas de la *Description physique de la République Argentine* de Burmeister, correspondiente al tomo *Vues pittoresques* (Buenos Aires, 1881). Esta publicación, en varios volúmenes y de muy alta calidad científica y artística, fue impresa gracias a un fuerte apoyo financiero de la provincia de Buenos Aires. Bib. MACN.





Anibal Cardoso, quien llegó a ser jefe de la sección numismática y que había conocido bastante a Burmeister, atribuyó la mala fama de éste a la impertinencia y la ignorancia del público que visitaba el Museo. Para Cardoso, Burmeister era “un gran sabio y un gran caballero”, quien tenía pocas pulgas con los “hombres de dinero” que creían saber más que él de historia natural o con las señoras pretenciosas que efectuaban “preguntas estúpidas”, pero “era bueno y hasta dulce con las personas sencillas, perdonándoles su falta de instrucción”. Para tener una idea de qué tipo de público visitaba el Museo los domingos porteños, conviene tener en cuenta que siete de los diecisiete artículos del reglamento de funcionamiento de 1863 son disposiciones tendientes a lograr que los visitantes “guarden orden y decencia” y a evitar que “toquen o dañen los objetos o fumen en los salones” (los niños sólo eran admitidos acompañados por sus padres “u otras personas que los vigilen”). El mencionado Cardoso relata que, dada la falta de instrumentos de consulta, la gente acudía con frecuencia a preguntar cualquier cosa que tuviera alguna vaga relación con las ciencias naturales y quien debía evacuar estos interrogantes era, claro, el director.

Por la época en que White visitó nuestro Museo, en 1878, el joven Eduardo Ladislao Holmberg, de veintiséis años, publicaba en la segunda entrega de *El Naturalista Argentino* (la efímera revista editada por él y por Enrique Lynch Arribálzaga) un artículo sobre la institución. Bajo la apariencia de un comentario, su objetivo era, en realidad, criticar la dirección de Burmeister y formular un programa de acción, según el cual el Museo debía estar orientado a la “instrucción pública”. Holmberg ironizaba sin demasiadas contemplaciones sobre un director, muy científico, pero que no tenía tiempo para atender al público porque estaba muy ocupado escribiendo artículos para el extranjero. “¿Amontonar especies y especies”, concluía el autor, “vivir como un embrión sin manifestaciones, adquirir objetos tras objetos para que sean conocidos por los europeos y tarde o nunca por nosotros? ¡No! –la ciencia es una cosa y su difusión es otra”.

Esta crítica es sólo una manifestación de un conflicto entre la joven generación del 80 y su credo positivista, y aquella anterior, con raíces en el romanticismo, que representaba Burmeister. En 1880, Holmberg y Moreno tenían veintiocho años. Florentino Ameghino, con sus veintiséis años, era apenas menor. Este grupo, unido por su juventud, sus convicciones evolucionistas y su énfasis en la idea de la “argentinidad” y la identidad nacional, enfrentó a Burmeister, quien en 1880 había alcanzado la venerable edad de setenta y tres años y representaba la

postura antievolucionista, a los sabios extranjeros y el poder institucional al que los jóvenes aspiraban. Moreno trabó de niño un vínculo con Burmeister y, ya director del Museo de La Plata, honró ese pasado discipular y mantuvo relaciones corteses con su antiguo mentor (los restos de Burmeister fueron originalmente sepultados en la bóveda de los Moreno). Holmberg llegó al punto de escribir una novela por entregas, *El tipo más original*, publicada en la revista *El Hogar* entre 1878 y 1879, para satirizar a Burmeister, que aparecía en la ficción como el “profesor Burbullus”. Más tarde, con ocasión del “funeral cívico” que se llevó a cabo en Buenos Aires en mayo de 1882 para conmemorar la muerte de Darwin, Holmberg lanzó una fuerte crítica al director del Museo ante miles de personas. Esa misma noche, Sarmiento se las arregló para elogiar en el mismo aliento a Darwin y a “nuestro sabio Burmeister”, soldando así en la retórica el vínculo generacional y la historia de mutua admiración y apoyo que ambos habían tejido.

Un museo nacional de ciencias naturales

El panorama de la década de 1880 era muy diferente que el que Burmeister encontró a su llegada. En 1878 Moreno había inaugurado su Museo Antropológico y Arqueológico de Buenos Aires y dos años más tarde se había reorganizado el Museo de Paraná con Pietro (Pedro) Scalabrini y Juan B. Ambrosetti. Como uno de los saldos positivos del conflictivo episodio de la Academia de Ciencias de Córdoba, en esa ciudad se habían desarrollado museos que a la larga quedaron en manos de la Universidad. No sólo surgieron todas estas instituciones competidoras, sino que el generoso apoyo presupuestario oficial del que el Museo había gozado los primeros catorce años de su existencia comenzó a disminuir. Sheets-Pyenson señala que, a mediados de 1876, Burmeister tuvo que vérselas con una reducción del 15% del presupuesto y el año siguiente hubo un recorte similar. En 1881, una nueva iniciativa golpeó el presupuesto del Museo, a la que su director se resistió, con el argumento de que el año anterior había tenido que poner 25.000 pesos de su bolsillo. A partir de entonces –con la presidencia de Julio Argentino Roca–, las relaciones de Burmeister y el gobierno comenzaron a deteriorarse.

Fue como consecuencia de la federalización de Buenos Aires en septiembre de 1880 y con el proyecto de fundación de la ciudad La Plata como nueva capital de la provincia, que se comenzó a discutir el futuro del Museo Público de Buenos Aires. Una posibilidad

era nacionalizar el museo de Moreno, de modo que permaneciese en Buenos Aires. En carta a su hermano Juan de octubre de 1881, Ameghino se entusiasmaba con la creación de un nuevo museo nacional, cuya sección paleontológica quedaría a su cargo, con lo cual “el Museo Público que dirige el Dr. Burmeister será suprimido o saldrá a la campaña”. La otra opción –a la larga victoriosa– fue la inversa: nacionalizar el Museo Público y trasladar el de Moreno a la provincia. Burmeister operó sagazmente para lograr la nacionalización. Según señala Margaret Lopes, no sólo argumentaba que una mudanza a otro local provocaría la ruina de la colección entomológica y quebraría los fósiles, sino que el traslado lesionaría la confianza de las distinguidas familias porteñas, que habían efectuado donaciones con el convencimiento de que éstas quedarían exhibidas en la ciudad.

Por un decreto de enero de 1884, Roca creó una comisión constituida por Mitre, Amancio Alcorta y el historiador Andrés Lamas para nacionalizar la Biblioteca, el Archivo General y el Museo Público. En el caso del Museo, se argumentaba que éste “guarda un crecido número de objetos que perpetúan la memoria de hechos, cosas y personas genuinamente nacionales, lo mismo que diversas colecciones científicas reunidas en todo el territorio de la República”. La ley de presupuesto, promulgada por el presidente de la Nación el 3 de octubre de ese año, contemplaba ocho empleados, autorizaba a gastar 29.320 pesos para sueldos y hablaba de “Museo nacional”. Es cierto que, en un nivel de representatividad simbólica, la nacionalización fue un progreso para el Museo. Pero el proceso también acarreó severos recortes de presupuesto.

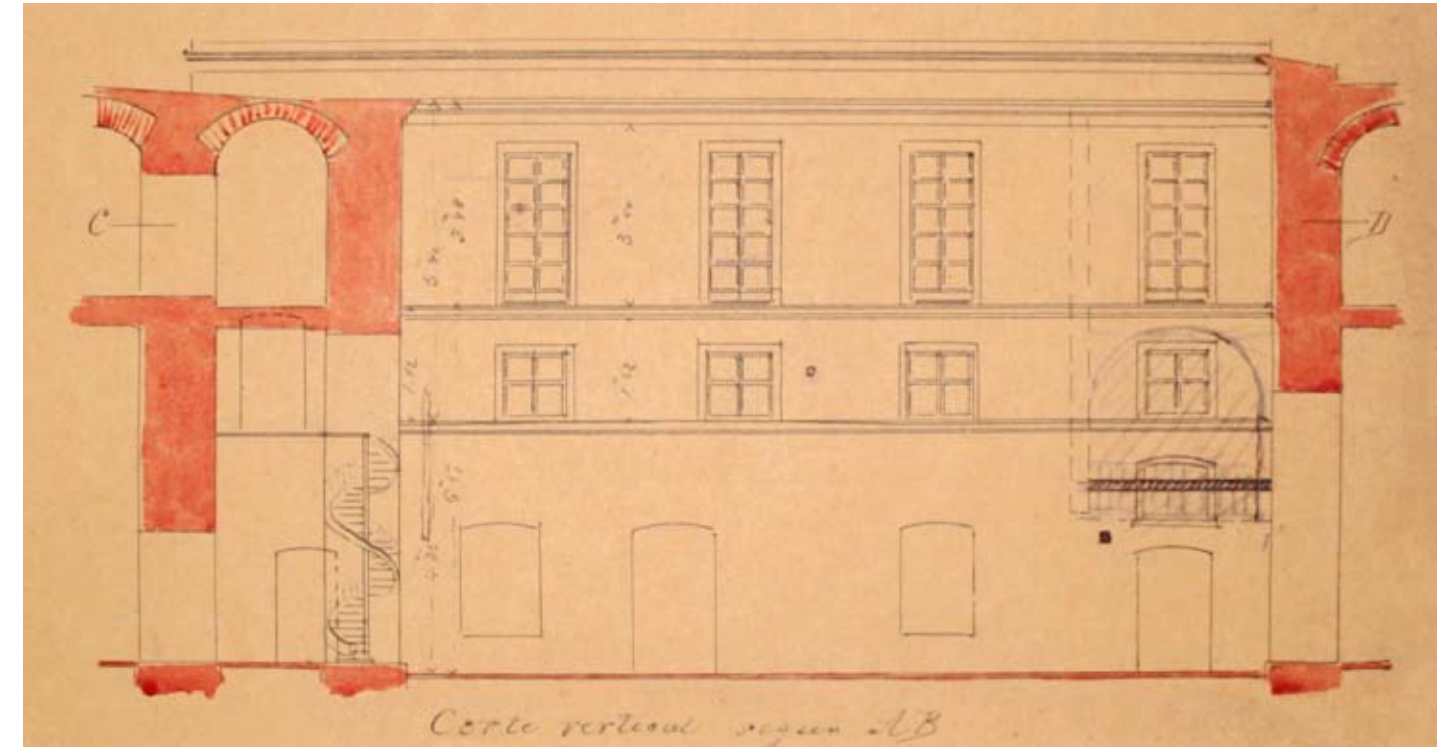
Ese mismo año de 1884 se fundó en Buenos Aires el Museo Histórico, por iniciativa de Adolfo P. Carranza, a quien se puso al frente de la institución. El trasfondo de ideas y actitudes convergía en la oportunidad de establecer un espacio dedicado a exhibir y

custodiar los objetos que simbolizaban y representaban el fundamento histórico de una “nacionalidad” a la que había que asimilar la inmensa ola inmigratoria. Los objetos de la sección histórica del museo de Burmeister (poco menos de un centenar) fueron trasladados a la nueva institución. Las colecciones de antropología y etnografía (en la época consideradas parte integral de las ciencias de la naturaleza) continuaron en el Museo.

Es sabido que Burmeister murió por un accidente ocurrido en el Museo, cuando cayó de una escalera, quebró un vidrio y éste le abrió una arteria de la cabeza. Hubo una agonía, a la que asistió el doctor Stadter. Moreno ordenó que un artista del Museo lo dibujara en su lecho de muerte y que otro le tomara la mascarilla mortuoria y el molde de su mano. A su sepelio asistió el presidente de la República Carlos Pellegrini, sus ministros y una gran cantidad de personalidades de todas las áreas. Burmeister había perdido todos sus ahorros (50.000 pesos) en cédulas hipotecarias provinciales y nacionales cuyos valores se habían depreciado, y lo poco que quedó lo gastó en las enfermedades fatales de dos de los hijos que tuvo con su esposa tucumana, Petrona de Tejeda. No dejó propiedad alguna. Con motivo del fallecimiento, *La Prensa* del 3 de mayo de 1892 reprodujo un viejo artículo de Moreno en la *Revue illustrée*, en el que se afirmaba: “Con seguridad puede decirse que el Museo Nacional es su obra personal, pues no sólo ha organizado, clasificado y descrito sus vastas colecciones, sino que también ha preparado con sus manos muchas de las grandes piezas paleontológicas que son el orgullo del establecimiento”. Burmeister empleó la segunda parte de su larga vida en hacer, a hombros de la generación heroica de Sarmiento, un museo. Casi como si hubiera cumplido un destino, que acaso no sea otra cosa que la persistencia de la voluntad.

UN MUSEO MÁS ABIERTO

A Berg lo hermanaba con Burmeister su ascendencia alemana, su especialización entomológica y una educación europea. Burmeister lo designó como su sucesor, quizá porque percibió que esas afinidades superaban a sus ocasionales conflictos y que, en todo caso, Berg era más apropiado para continuar su obra que cualquiera de los jóvenes naturalistas argentinos con los que había confrontado. En cierto modo, no se equivocó, ya que el nuevo director profundizó y mejoró el estilo impreso por su antecesor. Pero el museo que Berg tenía en mente era distinto del de su antecesor. Burmeister



había construido un museo de orientación científica, enfocado en la paleontología. Berg pondrá el acento en las exhibiciones y abrirá el abanico de intereses a otras áreas zoológicas. (Veremos más adelante que ésta no fue la única vez en que estos dos modelos de institución alternaron.) Joaquín V. González sintetizó este deslizamiento de estilo cuando, en el discurso con ocasión del sepelio de Berg, afirmó que a él se debieron “el ensanche y transformación del Museo Nacional, que bajo la influencia de su espíritu, dejó de ser un huerto reservado, para transformarse en una fuente generosa de cultura pública, por las sabias, sencillas y personales explicaciones de su incansable director y por la continua publicidad de sus investigaciones”. Es cierto que en este párrafo resuenan las críticas de la generación del 80 a Burmeister pero, en lo esencial, es ajustado. Ángel Gallardo, quien se formó con Berg, no pensaba de otra manera.

Urna con los restos de Burmeister, que descansan en el actual edificio del MACN. Foto A.F.

Dibujo del arquitecto que efectuó la edificación en la planta alta de la Manzanera de las Luces. AH-MACN.



Friedrich Wilhelm Karl (Carlos) Berg nació en Tuckum, en lo que había sido la Curlandia, un territorio en el que en ese momento el 40% de la población hablaba alemán (los “alemanes del Báltico”), que entonces pertenecía a Rusia y que ahora es Letonia. No tuvo educación formal, pero aprobó los exámenes para ser profesor en la escuela preparatoria del Politécnico de Riga. Berg tuvo un lugar destacado en la sociedad de naturalistas de dicha ciudad y fue conservador en el museo de la misma. El caso es que logró suficiente fama para que, cuando Burmeister buscaba un inspector para el Museo Público, se le recomendase a Berg, quien salió de Europa con treinta años. El naturalista recién llegado asumió su cargo en junio de 1873 y se vio obligado a dejarlo en 1876, cuando Burmeister decidió suprimir el puesto de inspector para reasignar esa partida presupuestaria. Berg, quien a esta altura ya tenía un cargo rentado en la Universidad, se lanzó a una serie de expediciones escalonadas a lo largo de la década de 1870, que cubrieron la mayor parte de nuestro territorio y en las que se familiarizó con la fauna y la flora locales.

Por sus varias cátedras en la Facultad de Ciencias Físico-Naturales de la UBA (más tarde Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas) y en el Colegio Nacional, no sería exagerado decir que Berg fue el naturalista de la Universidad, en un momento en que escaseaban esas vocaciones. Como tal, creó el Gabinete de Historia Natural de la Universidad, al que ya nos hemos referido. Según Gallardo, que se formó como discípulo de Berg, “las colecciones conservadas en alcohol [de dicho Gabinete] eran mucho más completas y estaban mejor organizadas que las poseídas en aquella época por el Museo Nacional”. Mientras tanto, la Sociedad Científica Argentina le permitió publicar trabajos de entomología en sus *Anales* y pronunciar numerosas conferencias para el público general. La crisis económica de 1890 lo encontró abandonando Buenos Aires para responder al llamado a reorganizar el Museo de Montevideo. Pensionado Burmeister por su fatal accidente, Berg fue nombrado director del Museo Público el 18 de abril de 1892.

Como tal, impulsó en gran medida las colecciones y mejoró las exhibiciones. Típico de su carácter reformista y adaptable a las circunstancias es la cuestión del espacio. Con Berg se inauguró lo que puede denominarse “la saga del nuevo edificio” del Museo. Ya en su primer informe (1892) se refería al “pobre aspecto de la casa” y a la “urgente necesidad” de una nueva “en cuya construcción debe pensar el Superior Gobierno, para presentar dignamente las producciones de su suelo a sus propios hijos y a los extranjeros que visitan sus

ricas playas”. Dado que no obtuvo respuesta, propuso una reforma edilicia que encontró eco oficial. Así, escribía en el informe de 1893 que “el vetusto artefacto de madera que con el nombre de escalera presentaba un ascenso difícil y aun peligroso” fue reemplazado por “una hermosa escalera de mármol”. La galería fue también mejorada con “reformas que han permitido utilizarla para la colocación de las colecciones de anfibios, reptiles y peces”. El costo de estas y otras refacciones ascendió a 8.000 pesos. Ignorados que fueron sus sucesivos reclamos –como lo serían tantas veces en el futuro–, en el informe de 1890 Berg se limitó a dejar asentado que “convencido de la completa ineficacia de mis gestiones para conseguir un local adecuado [para el Museo], omito entrar en nuevas consideraciones respecto de la insuficiencia y malas condiciones del edificio que ocupa esta institución”.

Mientras tanto, el director activó un gradual pero continuo programa de mejoras en las exhibiciones. Hacia 1897 ya había logrado renovar totalmente los armarios. También reemplazó las vitrinas de madera en las que se exhibían el *Megatherium* y dos ejemplares de *Scelidotherium* por vitrinas con marco de hierro y compró en la casa Warmbrunn y Quiliz de Berlín nuevos envases de vidrio para los ejemplares en alcohol de anfibios reptiles y peces (estas exhibiciones eran una novedad). Berg decidió exhibir la colección entomológica, hasta entonces reservada a especialistas, e inauguró una nueva vitrina con una colección de huevos y nidos de aves. El número de visitas era considerable, si se tiene en cuenta que la institución estaba abierta sólo dos días por semana (jueves y domingo). Por ejemplo, en 1897 se alcanzó la cifra récord de 47.436 personas (las visitas para 1899 fueron de 41.700).

Los cambios en las exhibiciones respondieron a cambios en el concepto de museo. Al crear las “secciones” de ictiología, herpetología, de anfibios y de biología, Berg esbozó la estructura que acompañó al Museo durante mucho tiempo. Además, reclasificó y volvió a etiquetar muchas colecciones. Acompañando este nuevo énfasis en grupos zoológicos descuidados en la administración previa, Berg comenzó a publicar en las revistas del Museo artículos sobre peces y batracios.

Las colecciones siguieron aumentando. En 1899 el Ministerio de Agricultura donó 600 objetos zoológicos colectados por Carlos Burmeister en Misiones y por Ferdinand (Fernando) Lahille en la costa atlántica. Roberto Dabbene menciona que Berg ingresó una colección

de 350 ejemplares de aves colectada por Felipe Silvestri en Salta y Tucumán y otra de aves de Buenos Aires comprada a uno de los jóvenes coleccionistas que el director había estimulado. En 1898 entraron 6.599 objetos (1.874 por donación, 1.202 por compra y 3.448 por excursiones y campañas). Al año siguiente, la cifra fue de 10.933. El gobierno invertía importantes sumas en adquisiciones. En 1899 se votó la compra de la colección de Manuel Zavaleta de 2.000 piezas de antropología, etnografía y arqueología de los Valles Calchaquíes por un valor de 50.000 pesos, lo que equivalía a aproximadamente un 20% más que el presupuesto anual total del Museo para ese año (41.700 pesos).

Los *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* fueron continuados, aunque en un formato más modesto, y se publicó un tomo de las *Comunicaciones del Museo Nacional de Buenos Aires* (1898-1901). Berg era un concienzudo bibliógrafo y la biblioteca siguió creciendo y consolidando su carácter de líder en Iberoamérica (en 1898, por ejemplo, ingresaron 1.088 ítems).

Es de notar que, durante este período, el porcentaje del presupuesto asignado a sueldos constituía alrededor de dos tercios del total, estando el tercio restante dedicado a gastos generales. Así, por ejemplo, para 1897, de un total de 43.380 pesos, el 62,10% era para salarios y el 37,90% para gastos generales. Berg fue más agresivo que Burmeister a la hora de solicitar presupuesto al ministerio. En el informe de 1892 (el primero) se refiere a la “economía mal entendida” de su predecesor, que lo llevaba a utilizar “el material más ordinario y barato”. En su primer informe, Berg se quejaba de que en el Museo no hubiera no ya microscopio sino ni siquiera una lupa, lo que fue corregido. En 1896 recibió varios microscopios Reichert y en 1897 compró una serie de instrumentos meteorológicos, un cronómetro y un arma de fuego para una expedición a la Patagonia; más tarde se adquirieron un micrómetro y una estufa de laboratorio.

Las cartas de Berg, escritas en correcto alemán, francés, castellano e inglés, con una bella caligrafía, sugieren inteligencia, equilibrio



Karl (Carlos) Berg (1843-1902). Director del Museo durante la década de 1892-1902, incorporó nuevas áreas de interés y se preocupó por mejorar y actualizar las exhibiciones. CH-MACN.



Colección antigua de herpetología, iniciada por Carlos Berg, quien expandió y diversificó las colecciones del Museo. CH-MACN.



y cierta dosis de mundanidad. Ángel Gallardo utilizó una apta figura arquitectónica para sintetizar su gestión:

Tomada en su conjunto la actividad de Berg no tiene sin duda las proporciones grandiosas de la ejecutada por su genial antecesor; no elevó la ciclópea construcción con que elevara Burmeister los cimientos del edificio científico argentino; pero a Berg debemos una elegante y esbelta torre gótica, minuciosamente estudiada en todos sus detalles.

ESPACIO, MÁS ESPACIO

Vistos desde la distancia del tiempo, los adversarios tienden a confundirse. Con Ameghino, el Museo experimentó un retorno al énfasis paleontológico y al carácter más estrictamente científico que le imprimió Burmeister. No hace falta recapitular la trayectoria, tantas veces celebrada, de quien fuera el primer director argentino del Museo en su etapa moderna. A pesar de que era relativamente joven cuando asumió la dirección (cuarenta y ocho años), la diabetes que sufría (en una época preinsulínica) ya se estaba haciendo sentir. Hay que agregar a esto la muerte de su esposa Leontine en 1909 y, al año siguiente, el papel protagónico que le tocó desempeñar en el Congreso Científico Internacional y en el Congreso de Americanistas del Centenario.

Enterado del fallecimiento de Berg, Ameghino le escribió a Roca –quien recién comenzaba su segunda presidencia– para ofrecer su candidatura para el cargo, sobre la base de su extensa trayectoria y sus contactos internacionales. Sus competidores eran Holmberg, Lynch Arribálzaga y Gallardo –hay testimonios de que este último, sabedor de que Berg deseaba que su sucesor fuese Ameghino, habría hablado a favor de esta propuesta con el ministro Joaquín V. González–. Ameghino también escribió a González una carta que interesa porque en ella esboza sus ideas sobre el Museo. Planeaba otorgar un “impulso especial a las publicaciones en todos los ramos de la Historia Natural”, impulsar la “confección y publicación de los Catálogos de las colecciones” y subdividir el establecimiento en secciones y subsecciones. El Museo, continúa, se “aprovecharía” de su colección paleontológica personal de casi 100.000 piezas. Este breve programa concluye con una afirmación optimista que el curso de los acontecimientos se encargaría de desmentir: “La falta de local, recursos, etc., no sería inconveniente para llevar a la práctica estos y otros proyectos”. El 19 de abril de 1902 González lo designó director del Museo

Nacional. Quizá tuvo razón Lugones cuando afirmó que “esa fue la única justicia completa que Ameghino alcanzó en la vida”.

Lascano González escribió, a mi entender con fundamento, que “podrá decirse que Ameghino fue más sabio e investigador que director, desde el punto de vista vulgarmente burócrata de la gestión”. Por cierto, durante los nueve años en que fue director del Museo, Ameghino publicó aproximadamente la tercera parte del total de sus trabajos (alrededor de sesenta) y muchos importantes artículos paleontológicos vieron la luz en los primeros volúmenes de la nueva (tercera) serie de los *Anales del Museo Nacional*, de los que se publicaron trece tomos (más uno de índices) durante su gestión. El prestigio que por entonces había alcanzado Ameghino respaldaba el poder de convocatoria de la revista y la institución. No hay que olvidar que, en un escenario en el que la Universidad jugaba un papel secundario, el Museo Nacional de Historia Natural era una de las pocas instituciones científicas de la Argentina del Centenario, lo cual le otorgaba un alto valor simbólico. Su presupuesto para 1904 fue de 48.867 pesos, de los cuales se usaba el 57% para salarios y el 43% restante para gastos.

Tal como lo había planteado en su carta a Joaquín V. González, Ameghino dividió el Museo en seis secciones, sistematizando así la organización iniciada por Berg. Nuevas colecciones llegaban con regularidad. Veamos, por poner algún ejemplo, el caso de entomología. En 1902 se incorporó una colección de 650 lepidópteros de Paraguay y en 1904 se recibieron otras tres: una de 1.162 lepidópteros de Juan Pablo y Justo Lynch, otra de 2.219 insectos de Lynch Arribálzaga y una tercera de 2.700 insectos de Esteban Caride. Ameghino cumplió con su función de asesorar al gobierno en la compra de colecciones. Por ejemplo, en octubre de 1902 desaconsejó adquirir una colección de mariposas de 800 especies e impulsó la compra de la colección de Jorge Ruscheweyh, que con 2.400 especies era entonces “la más valiosa de América del Sur”. Mientras que en julio de 1904 dio su visto bueno para comprar una colección de aves de 330 ejemplares de todo el mundo, ofrecida sucesivamente por dos personas, en octubre de 1905 escribió al ministro para que gestionase el envío de duplicados de la sección de biología vegetal de la División de Agricultura para la colección botánica del Museo.

Siguiendo su propio consejo, Ameghino también impulsó la re-clasificación de colecciones –por ejemplo la de batracios y reptiles, de mamíferos y de aves– y la confección de un catálogo sistemático.

Una novedad importante fue la inauguración del taller de modelado, lo que permitía sacar calcos que posibilitaban el intercambio con otros museos del mundo. Como jefe de talleres contrató al competente Santiago Pozzi, que había ya trabajado muy brevemente en el Museo con Burmeister y luego había pasado a La Plata, donde se jubiló. En 1910 se efectuaron 287 calcos (42 de la calota de *Diprothomo platensis*, que jugó un papel tan importante en las controvertidas hipótesis antropológicas de Ameghino). Se activaron en gran medida los montajes de esqueletos de mamíferos actuales (la mayoría enviada por el Jardín Zoológico) y los trabajos de taxidermia. Como en la época de Berg, el Museo abría las puertas al público dos días a la semana y el caudal de público no había variado: en 1905 el total de visitas fue de 46.900, más las visitas escolares.

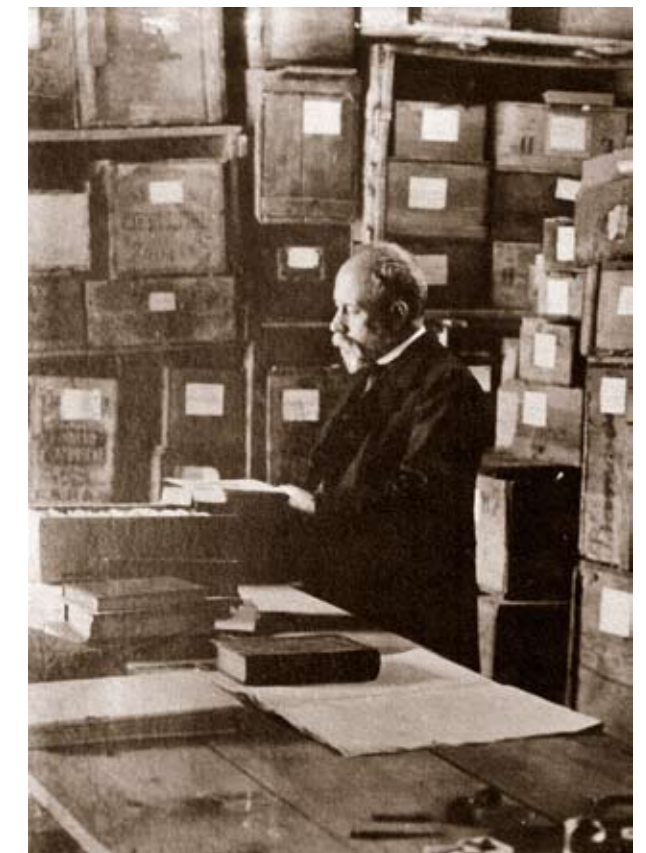
No estamos muy lejos de la verdad si nos imaginamos el Museo de Ameghino como un edificio desvencijado sobrecargado de piezas paleontológicas que no paraban de llegar en cajones enviados por su hermano Carlos, quien había sido nombrado naturalista viajero de la institución en 1903. En su *Informe al señor ministro*, de 1910, Ameghino admitía irónicamente que su “gran culpa [...] es la de haber llenado rápidamente el Museo, la de haber acumulado allí en pocos años y con escasos recursos quizá tanto material como en el resto del período desde que fue creada la institución”. Para solucionar esto, hizo construir altillos de madera, erigió en el patio de la Universidad un galpón de 18 metros de largo y consiguió la cesión de un salón del antiguo Colegio Nacional. Su concepción de museo era de la de un enorme espacio de acumulación de colecciones paleontológicas, ordenadas y clasificadas.

En un artículo periodístico de junio de 1916 en *La Nación*, Gallardo se refería al “abarroamiento del antiguo local de Perú y Alsina” cuyas galerías estaban “obstruidas por cajones y esqueletos”. Por ejemplo, en 1905 ingresaron 6.432 piezas, de las cuales el 57,5% correspondía a paleontología y el 20% a entomología. Ese año las excursiones fueron tres, todas a cargo de Carlos. En 1910 las piezas ingresadas fueron 3.025. Se ha calculado que durante toda la gestión de Ameghino llegaron 71.307 nuevos objetos al Museo e ingresaron 7.648 ítems a la biblioteca.

La falta de espacio puso sobre el tapete el tema del edificio. Al asumir, Ameghino planeó la construcción de una estructura tipo “peine”, que consistiría en siete galerías de hierro de 90 metros de longitud por 9 metros de ancho, con planta alta y subsuelo, unidas transversalmente

Páginas 42-43
Florentino Ameghino (1854-1911) en su despacho. Fue director del Museo entre 1902 y 1911, durante los últimos años de su vida, cuando ya era una figura científica consular. CH-MACN.

Ameghino rodeado de cajas de fósiles. El tema de su gestión fue conseguir espacio y más espacio para las colecciones que no cesaban de llegar. CH-MACN.



en uno de sus extremos por un gran edificio que haría de fachada. Las galerías fueron diseñadas por el ingeniero Juan P. Bredius, de la firma estadounidense Milliken & Bros.; el frente y algunas modificaciones estuvieron a cargo del ingeniero Carlos Agote. Pero este intento de solucionar el problema fracasó, tal como los otros que lo siguieron. *La Prensa* del 22 de junio de 1906 alertaba sobre un posible derrumbe del Museo y pintaba a un Ameghino desesperado por la falta de espacio, “que le obligaba a tener piezas fósiles valiosísimas amontonadas en sótanos y entrepisos” –todo esto “en la ciudad latina más opulenta y populosa del mundo después de París”–. A esa altura Federico Pinedo, ministro de Instrucción Pública del presidente José Figueroa Alcorta, apoyaba la idea de construir un nuevo edificio, pero cuando el proyecto llegó al Congreso, se transmutó en otro que consistía en acordar la compra a la Municipalidad, por parte del gobierno nacional, del Asilo de Mendigos, en Recoleta; se suponía que se construiría un nuevo asilo en Chacarita. Mientras tanto, *La Nación* del 6 de septiembre de 1906 calificaba el estado del Museo de “vergüenza nacional”. Finalmente, el Congreso votó la ley 5.050 del 25 de enero de 1907, que autorizaba el convenio para la entrega del Asilo y aprobaba el uso de 800.000 pesos para el traslado. El peligro de derrumbe había llegado a tal punto que el 26 de agosto de 1907 el ministro clausuró el Museo. Aunque el convenio tuvo lugar en marzo de ese año y fue aprobado por la respectiva ordenanza municipal y por la ley 5.278 del 9 de octubre, nunca se efectivizó. Dos años después, el intendente Manuel Güiraldes le informó a Ameghino que el traslado era imposible, debido a que el futuro edificio del nuevo asilo sería destinado a hospital de crónicos (el Alvear) y que los mendigos “se encontraban bien en donde estaban”.

Habiéndose hundido el plan del Asilo de Mendigos, el próximo proyecto fue construir dos edificios en Palermo Chico (un terreno de 58.000 m² todavía no urbanizado), uno definitivo y otro, provisorio, a ser usado como pabellón de exhibición para el Centenario. Pero de nuevo el intendente Güiraldes se negó a entregar el terreno, que había sido arrendado para levantar otros pabellones. El delirio festivo del Centenario desvió la atención hacia temas más gratos pero, como testimonio del descalabro, el Museo permaneció cerrado al público. Ahora bien, los suntuosos pabellones que se construyeron para las exposiciones parecieron brindar una solución. Así, en noviembre de 1910, el ministro y Ameghino visitaron el cuartel de caballería donde se había efectuado la Exposición Ferroviaria (actual Regimiento de Patricios, en Palermo), en cuyo pabellón se pensó ubicar el Museo.

Pero el ministro de Guerra, mediante lo que *La Nación* del 31 de enero de 1911 calificó como “gestiones imprevistas y de última hora”, se opuso, debido a que esos terrenos se usaban para alojar tropa. Se pensó entonces en utilizar el pabellón de la exposición de higiene. Una semana más tarde, el ministro de Instrucción Pública seguía insistiendo al intendente –ahora Joaquín de Anchorena– para que evacuase el Asilo. A partir de febrero de 1911, Ameghino espació su concurrencia al Museo. Ambrosetti recordaba que tuvo “el sentimiento de verlo ir a continuar sus gestiones, en medio de atroces dolores, caminando con una úlcera diabética abierta en un pie”. En su *Informe*, había escrito Ameghino: “De ir las cosas como van, también bajaré a la tumba sin ver un principio de realización a la única recompensa y verdadera satisfacción que tendría en mi vida, cual sería la de ver decorosamente instalada, la que debiera ser la principal institución científica del país”. Murió poco después, el 6 de agosto de 1911.

UN MUSEO CON DOS SEDES

Gallardo fue, por su historia, personalidad y modo de ver las cosas, el director adecuado para el Museo en esos años finales de la *belle époque* porteña. Ingeniero y doctor en ciencias naturales, discípulo de Berg, su papel en la historia de las ciencias de la vida en la Argentina puede sintetizarse en tres contribuciones principales: su hipótesis electromagnética acerca del movimiento de los cromosomas en la cariocinesis, que fue bien recibida en el medio académico francés; sus estudios sobre las hormigas, que desarrolló a lo largo de toda su vida, pero más en las últimas décadas, y su participación en la recepción de las modernas ideas acerca de la herencia en nuestro país. Gallardo fue, además, político, diplomático y funcionario oficial, un tipo de científico que era, a la vez, una persona pública con un alto perfil social y que no fue infrecuente en nuestro país en las décadas de 1920 y 1930 –se desempeñó como ministro diplomático de Hipólito Yrigoyen en Italia y acompañó a Marcelo T. de Alvear como canciller durante toda la presidencia de éste–.

Con la dirección de Gallardo, una vez más el péndulo institucional se movió hacia un tipo de museo análogo al que intentó Berg, con una apertura hacia todas las disciplinas de las ciencias naturales y un balance entre la investigación y la exhibición. Con ocasión de la reapertura del Museo al público en 1916, Gallardo celebraba que la institución volviera a prestar “el servicio de ilustración popular que es la razón misma de la existencia de esta clase de establecimientos”.

En un artículo de 1924 publicado en los *Anales del Museo*, él mismo distinguía “los fines esenciales del museo moderno”, a saber, “la exhibición al público de los objetos conservados para servir a la cultura e ilustración popular y la investigación científica sobre esos mismos objetos para contribuir al mejor conocimiento de las producciones naturales del país”. Hay que tener en cuenta que Gallardo había recibido la mayor parte de su educación en ciencias naturales en el Gabinete de Historia Natural de la UBA, con Berg. De hecho, cuando éste viajó a Europa en 1897, dejó a Gallardo como director interino del Museo entre el 12 de mayo y el 10 de diciembre de ese año.

Gallardo fue nombrado director por el presidente Roque Sáenz Peña el 11 de septiembre de 1911 (el naturalista había votado a favor de este conservador reformista en la asamblea electoral que lo elevó a la primera magistratura). Debido a que en ese momento estaba en París con su familia, se hizo cargo de la dirección recién el 15 de abril de 1912. La condición para aceptar el cargo fue el compromiso del gobierno de edificar un nuevo edificio para el Museo. Ingeniero al fin, pronto advirtió que la situación del viejo no era tan espantosa como se decía y procedió a arreglar las azoteas para evitar las grandes goteras. Pero esto era un parche. En la breve introducción al informe de 1911, dirigido al ministro Juan M. Garro, Gallardo se refiere al “lamentable estado del edificio, ruinoso y colonial, atestado de colecciones, en que funciona el Museo”. El tono de este documento es firme, articulado, seguro de sí mismo. Gallardo pertenecía a la elite sociopolítica que en ese momen-

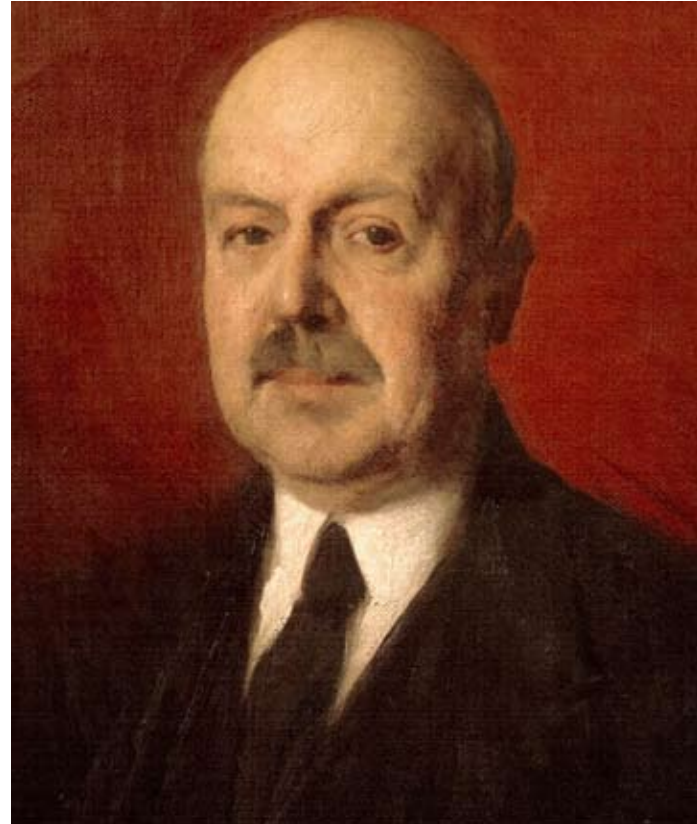
to tenía las riendas del gobierno y es evidente que lo que pudo conseguir en su gestión se debió no sólo a su sentido de responsabilidad cívica sino también a su familiaridad con aquellos que tenían capacidad de decidir. Además, la muerte de Ameghino había conmocionado la opinión pública y había en la atmósfera una vocación de desagravio, que tomó cuerpo en la cuestión del Museo.

Gallardo rápidamente activó las gestiones para obtener un nuevo edificio y consiguió la cesión por parte de la Municipalidad de un terreno al lado del Jardín Botánico, con frente a Santa Fe y Malabia. Comenzaba la historia de la sede (frustrada) de Palermo. Dado que las negociaciones se trababan, Gallardo pidió una audiencia con Sáenz Peña, quien prometió ocuparse del asunto. El 22 de mayo de 1912 la Municipalidad y el ministro firmaron un convenio por el cual aquélla cedía el terreno y 1.000.000 de pesos para el edificio, a cambio de la condonación de una deuda. El convenio fue aprobado por el Concejo Deliberante y por el Ejecutivo, y pasó al Congreso.

La ley 8.937, aprobada por Sáenz Peña el 20 de septiembre de 1912, adjudicaba un presupuesto de 1.500.000 de pesos para el edificio, a ser construido en el terreno mencionado. Por decreto del 12 de septiembre de 1913, el Poder Ejecutivo aprobó el proyecto de la Dirección General de Arquitectura, efectuado bajo la dirección del ingeniero Mauricio Durrieu, de dos plantas y subsuelo. Se abrió la correspondiente licitación, que fracasó por cuestiones técnicas, y a comienzos de 1914 se convocó otra. Fue entonces cuando Gallardo



Mueble escritorio comprado en Europa, actualmente en la sala de dirección del Museo. Los directores de la época tradicional del museo se preocupaban por adquirir material y mobiliario de primera calidad. Foto A.F.



Ángel Gallardo (1867-1934). Director entre 1911 y 1916. Gallardo lideró el primer proyecto serio y plausible de un nuevo edificio, y a lo largo de su carrera política y diplomática favoreció el crecimiento de la institución. CH-MACN.

escribió su optimista artículo de marzo de 1914, dando cuenta detallada de los planos y las funciones del nuevo edificio. La Gran Guerra, que inauguró sus horrores tres meses después, barrió con el proyecto, como con tantas otras cosas. A la larga, la Municipalidad ocupó de nuevo el terreno. Mientras tanto, en mayo de 1912, Gallardo había pedido presupuesto para 32 nuevos estantes para las colecciones a seis empresas europeas especializadas, y el 11 de octubre recomendaba al ministro que éstos fueran comprados en la casa William Cubitt, de Londres, por ser la que proveía al British Museum con estos muebles metálicos, que eran “de una elegancia y finura inimitables”.

Por entonces, la apertura de la Diagonal Sur amenazaba reducir el Museo aún más. Ante esta situación crítica, Gallardo gestionó ante el ministro Carlos Ibarguren, con quien tenía buena relación, la cesión de parte de unos edificios fiscales que estaban entre Belgrano y Moreno y entre Lima y Bernardo de Irigoyen (es decir, en lo que hoy es la avenida 9 de Julio), junto con el dinero necesario para su equipamiento. La cesión fue efectivizada por resolución del ministerio del 28 de agosto de 1913. Allí se trasladaron la dirección, secretaría, biblioteca, invertebrados, botánica, mineralogía y arqueología, mientras que en la Manzana de las Luces quedaron vertebrados y paleontología. Esta solución, transitoria pero efectiva y que atendía a las funciones de investigación y de depósito de colecciones del Museo, era, en lo pragmática, característica de Gallardo. Hay que tener en cuenta que el antiguo local seguía cerrado al público desde la época de Ameghino. Gallardo también construyó en el nuevo terreno un galpón para depósito de cajones de fósiles y esqueletos y para la colección Zavaleta de arqueología. En este período, el Museo cambió su denominación de Museo Nacional de Buenos Aires para pasar a llamarse Museo Nacional de Historia Natural.

Martín Doello Jurado ha resumido los hitos de la gestión de Gallardo: entre ellos, señala la designación como jefes de división del agrónomo belga Lucien Hauman, que dirigió la sección botánica por una década; de Carlos Ameghino, quien quedó a cargo de paleontología, y de Roberto Dabbene, en Zoología. Juan Brèthes era conservador de entomología, De Carlés y Doello Jurado eran los naturalistas viajeros y Santiago Pozzi siguió como preparador y jefe de talleres. Aníbal Cardoso, supernumerario en numismática, comenzó a editar el nuevo catálogo de medallas. Éste fue, quizá, en su equilibrio y distinción, uno de los elencos más estelares en la historia del Museo.

En cuanto a colecciones, se destaca la incorporación de la de moluscos fósiles del Cenozoico de Hermann von Iehring. Para dar una idea del volumen de las adquisiciones, señalemos que en 1913 ingresaron



Fachada del Museo Nacional de Historia Natural en la Manzana de las Luces (1920). AGN.



Edificio de la calle Bernardo de Irigoyen, en 1934. Esta sede fue inaugurada durante la gestión de Gallardo, como solución transitoria por la falta de espacio en la Manzana de las Luces. CH-MACN.



Agustín J. Péndola (1841-1936), director interino entre fines de 1916 y mediados de 1919. CH-MACN.

Carlos Ameghino (1865-1933), director interino entre agosto de 1919 y diciembre de 1923, cuando renunció por razones de salud. CH-MACN.



15.000 piezas. Las expediciones más significativas habrían sido la arqueológica a La Rioja, a cargo de Eric Boman, efectuada a instancias del ministro Ibaguren –quien proporcionó los fondos– y la realizada en Chapadmalal y Miramar en colaboración con el Museo de La Plata, para aclarar el laberinto ameghiniano del hombre fósil del Terciario. Es interesante señalar que, en su informe de 1913, Gallardo se refiere al hallazgo de una bola en Miramar como “un nuevo e importante elemento de juicio que será necesario tener en cuenta en el trascendental problema de la antigüedad del hombre en esta parte de América” (es históricamente irrelevante que más tarde se probase que tal hallazgo fue una impostura; lo que importa es que –hasta donde pude ver– éste es el primer informe de un director del Museo que comienza destacando la importancia de un hallazgo científico, en vez de ocuparse de cuestiones burocráticas).

Por razones de salud, en febrero de 1914 Sáenz Peña pidió licencia y asumió el vicepresidente Victorino de la Plaza. En sus memorias, Gallardo señala que a esa altura, además de suspender la licitación para el edificio, la Comisión de Presupuesto de la Cámara de Diputados amenazó con cortar casi todas las partidas del Museo, con lo que peligraba la continuidad del personal. Ante tal situación, el 10 de noviembre de ese año presentó su renuncia. Durante tres días *La Prensa* y *La Nación* descargaron una salva de notas sobre el pequeño escándalo. Un diputado de la comisión fue a visitar al director al Museo y las partidas se restablecieron.

Relata Gallardo que hacia 1916, con la prolongación de la Gran Guerra, comenzó a sentirse incómodo en su cargo, producto del fracaso del proyecto del nuevo edificio y de la sensación de inutilidad que le inspiraban sus estudios sobre las hormigas “mientras el mundo se destrozaba en las trincheras y en los campos de batalla”. Una vez celebradas las elecciones presidenciales, en octubre de ese año, fue a presentar su renuncia al ministro de Instrucción Pública e Yrigoyen lo designó presidente del Consejo Nacional de Educación, cargo que aceptó. Veremos que el espíritu que Gallardo había impreso al Museo a través un período de quiescencia y germinó en la gestión de Doello Jurado.

En efecto, en ese momento comenzó un largo interinato de siete años, que coincidió con el gobierno de Yrigoyen. La renuncia de Gallardo nunca fue aceptada ni rechazada, ya que el presidente estaba esperando que lo aconsejara en cuanto a su sucesor. En

mayo de 1917, Gallardo le ofreció la dirección a Doello Jurado, pero éste la declinó. Mientras tanto, se hizo cargo de la institución Agustín J. Péndola, secretario y bibliotecario quien, como vimos, había entrado con Burmeister hacía cuarenta años como inspector. Péndola actuó hasta el 11 de agosto de 1919, cuando por resolución del ministerio asumió el cargo de manera interina y *ad honorem* Carlos Ameghino, jefe de la Sección de Geología y Paleontología, quien siguió como director hasta su renuncia por motivos de salud el 27 de diciembre de 1923.

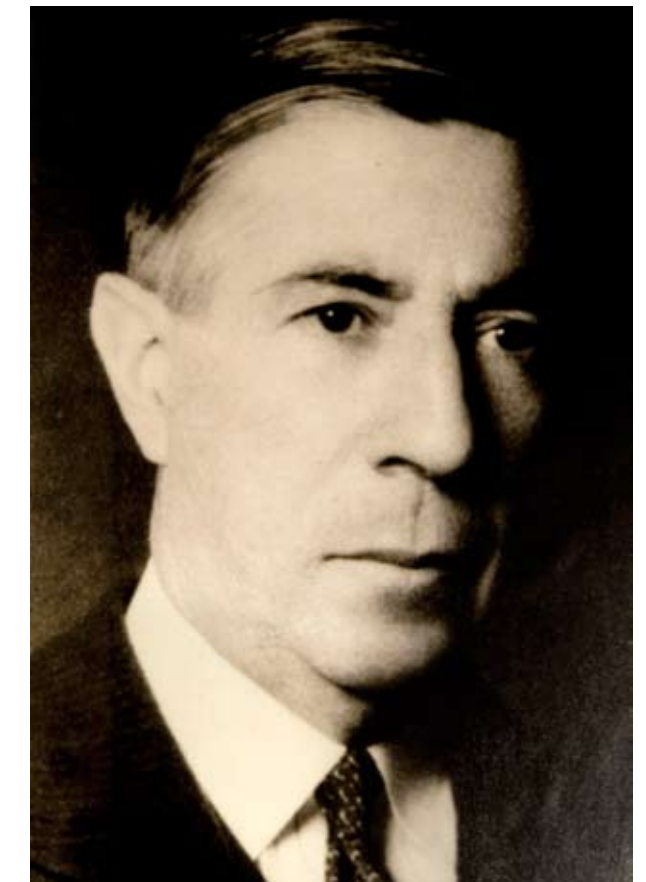
LA CULMINACIÓN DE UN ESTILO

Visto desde la distancia, se tiene la impresión de que durante el largo período de interinato se hubiera ido acumulando una considerable cantidad de energía que fue de pronto liberada en el Año Nuevo de 1924, tan decisivo para el destino del Museo. El 12 de octubre de 1922 Alvear inauguraba para la Argentina un período de mítica prosperidad económica. Ante un segundo ofrecimiento, Doello Jurado debe haber sentido que ahora tenía espaldas suficientemente anchas para aceptar el cargo. La dirección de Doello Jurado, signada por la construcción del nuevo edificio y la mudanza, también significó la culminación de lo que podemos llamar “la etapa tradicional” del Museo. Él fue acaso el último representante de un estilo de conducción patriarcal y carismático asociado a directores que eran, a la vez que naturalistas consagrados, personajes públicos reconocidos.

La designación de Doello Jurado fue catalizada por el hecho de que en 1923 se cumplía el centenario del decreto por el cual Rivadavia había instalado formalmente el Museo, un 31 de diciembre. Tres días antes de esa celebración, el 28 de diciembre de 1923, el presidente de la Nación y su ministro Antonio Sagarna firmaron el decreto orgánico del Museo, que constituyó un fuerte respaldo del gobierno a la institución. De entrada, se cambió el nombre de Museo Nacional de Historia Natural por Museo Nacional de Historia Natural “Bernardino Rivadavia” (el 28 de diciembre de 1933 volvería a cambiarse por el que lleva en la actualidad: Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”). La institución siguió en dependencia directa del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública. El decreto orgánico le asignaba, en particular, funciones de asesoramiento en la enseñanza de las ciencias naturales, tal como la distribución de materiales científicos a las escuelas y la redacción de una *Historia natural de la República Argentina*. Se instaba a todos los organismos públicos y a las sedes diplomáticas a colaborar con el enriquecimiento de las colecciones. También se creaba el título de

“benefactor” del Museo, lo que resultó en la fundación de la Sociedad Amigos del Museo, que tuvo inicialmente de presidente al rector de la UBA, el destacado cirujano y político conservador José Arce, y como presidentes honorarios a dos ministros. Lo decisivo era la designación del nuevo director y el compromiso de estudiar “la mejor ubicación y los planos definitivos del futuro edificio del Museo”.

Como señaló Juan Parodiz, Doello Jurado, nacido y criado en Gualaguaychú, “fue un naturalista completo”. Su campo de especialización fueron los invertebrados marinos, en especial la malacología, pero también cultivó otras áreas, como la paleontología y la entomología. A partir de 1914, convocado por Gallardo, de quien había sido alumno en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFYN) de la UBA, se encargó de la colección de moluscos que fue la base de la sección de malacología e invertebrados marinos del Museo. Doello participó de una serie de campañas hidrobiológicas entre 1914 y 1921, cuando tuvo lugar la misión científica de la FCEFYN a Tierra del Fuego, que estuvo a su cargo. Junto con Gallardo, tuvo un papel destacado en la fundación de la Sociedad Ornitológica del Plata y de la Sociedad Argentina de Ciencias Naturales, ambas en 1916. Una de sus iniciativas más importantes como director fue la



Martín Doello Jurado (1884-1948). Director entre 1924 y 1946. Fue quién capitaneó la construcción del nuevo edificio y llevó a su culminación la etapa tradicional del Museo y el estilo de gestión de Gallardo. CH-MACN.

creación, en 1928, de la Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén, la primera en su tipo en nuestro país, si se descuenta la provisoria fundada en 1898 por Fernando Lahille en Mar del Plata. El 9 de enero de 1924, una semana después de su designación, Doello Jurado se reunió con el presidente Alvear para discutir el tema del edificio. El 14 de enero mantuvo otra reunión con el intendente Carlos Noel, quien propuso como lugar de emplazamiento el parque Centenario. Cuatro días más tarde, el director transmitió esta propuesta al ministro Sagarna, quien estuvo de acuerdo. En un borrador sin fecha (que estimo que fue redactado poco después de estas reuniones) dirigido al presidente de la Nación y que trata sobre la organización del Museo, Doello Jurado señala que la institución “debe ensanchar su esfera de acción particularmente en lo que se refiere a la difusión entre el público de los conocimientos científicos en general [...] y en particular, en todo lo que se refiere a la investigación del territorio nacional”. A esa altura, Doello Jurado imaginaba un ambicioso futuro para el Museo, al que planeaba dividir en cuatro departamentos: de ciencias físicas, geológicas, biológicas y antropológicas, a distribuirse en el nuevo edificio cuya fachada principal miraría al parque Centenario. Por sugerencia del intendente Noel, éste se transformaría en un “Parque del Museo”, con flora local, grandes rocas típicas, menhires del noroeste, árboles petrificados, meteoritos, reproducciones de animales fósiles y estatuas de naturalistas famosos.



Doello Jurado (en el centro, con sombrero) en una expedición de 1924. CH-MACN.

Por resolución del 18 de julio de 1924, la Municipalidad cedió a la Nación cuatro manzanas del parque Centenario para el edificio del Museo, las dos centrales de entrega inmediata y las dos laterales a transferir cuando el gobierno nacional hubiese construido la mitad del edificio. El 10 de septiembre se celebró el convenio entre la Municipalidad y el ministerio, ratificado por resolución del intendente del 6 de noviembre y aprobado por decreto del Poder Ejecutivo el 29 de diciembre de ese año. A los dos días, al cumplirse el 101° aniversario del decreto de Rivadavia de 1823, el director tomó posesión de los dos lotes centrales. Los fondos consistían en la recuperación del millón que había aportado la Municipalidad en 1912 para el edificio del Museo en el Botánico (y que con la suspensión de la obra se había usado para otra cosa) y por sendas partidas de los presupuestos de 1923 y 1924, de 600.000 pesos cada una. El terreno tenía 28.000 m² y era propiedad del Club Atlético Impuestos Internos. Los planos habrían sido confiados al ingeniero Sebastián Ghigliazza y al arquitecto Juan van Dorsser, de la Dirección General de Arquitectura (Adolfo Dago Holmberg señaló, en un informe de 1957, que se debieron a un arquitecto, “el gran artista Gastón Jarry”). En ese mes de julio de 1924, Doello Jurado le escribió a Gallardo enviándole “copia del planito y la memoria sobre el proyectado edificio para el Museo”, a fin de que hiciese las observaciones que creyera necesarias “y esperando se dignará seguir prestando su alto apoyo a este u otro plan para la realización de la obra”. En esta oportunidad de manera privada y en otras de manera pública, Doello Jurado nunca ocultó que la larga y benéfica sombra de Gallardo había rozado sus gestiones por la construcción del edificio. En el discurso de colocación de la piedra fundamental del 31 de diciembre de 1925, Doello Jurado afirmaba que lo que el país esperaba del Museo era que fuera “una síntesis, dentro de la metrópoli, del vasto territorio nacional en sus aspectos y productos naturales pasados y presentes, desde las regiones subantárticas hasta las subtropicales”. Esta concepción estaba en consonancia con el sentir de Alvear, quien deseaba “que el Museo se incorpore a la vida activa del país y que no sea como hasta ahora un gabinete de curiosidades”. Para el presidente, “lo que el país puede y debe tener de propio como museo es el de historia natural, pues es lo realmente propio” (minuta de Doello Jurado). El clima cultural de los años 20 era el de una recuperación de las tradiciones, paisajes y temas nacionales, expresado en obras como *Don Segundo Sombra* (1926) de Ricardo Güiraldes o *Eurindia* (1924) de Ricardo Rojas, quien entonces era rector de la UBA (1926-1930) y que, como tal, prestaba su entusiasta



Parque del Museo, imaginado por el intendente Noel como un escenario que albergaría monumentos arqueológicos, modelos de dinosaurios, piezas geológicas de grandes dimensiones y flora nativa. CH-MACN.

Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén, provincia de Buenos Aires, década de 1930. Establecida por el director Doello Jurado en 1928. Más allá del ensayo de 1898 de Fernando Lahille en Mar del Plata, fue la primera de su tipo en nuestro país y actualmente sigue en funcionamiento. CH-MACN.

asistencia –y a veces su palabra– a muchos de los actos del Museo. En el acto del centenario del decreto de Rivadavia de 1823, el antecesor de Rojas como rector de la UBA, José Arce (responsable a su vez del nuevo edificio de la Facultad de Medicina), había llamado al Museo “una de las más valiosas joyas del tesoro cultural argentino”. En ese momento, la ciencia era considerada parte de la dimensión cultural de la vida de un país. Es fácil entender, entonces, una concepción de la historia natural –y del Museo que la albergaba– como constituyendo, según lo expresaba Alvear, el sustrato “propio” de la identidad nacional, como el fundamento territorial y natural de una cultura, idea con la que Doello Jurado parece haber sintonizado o, al menos, haber hecho propia.

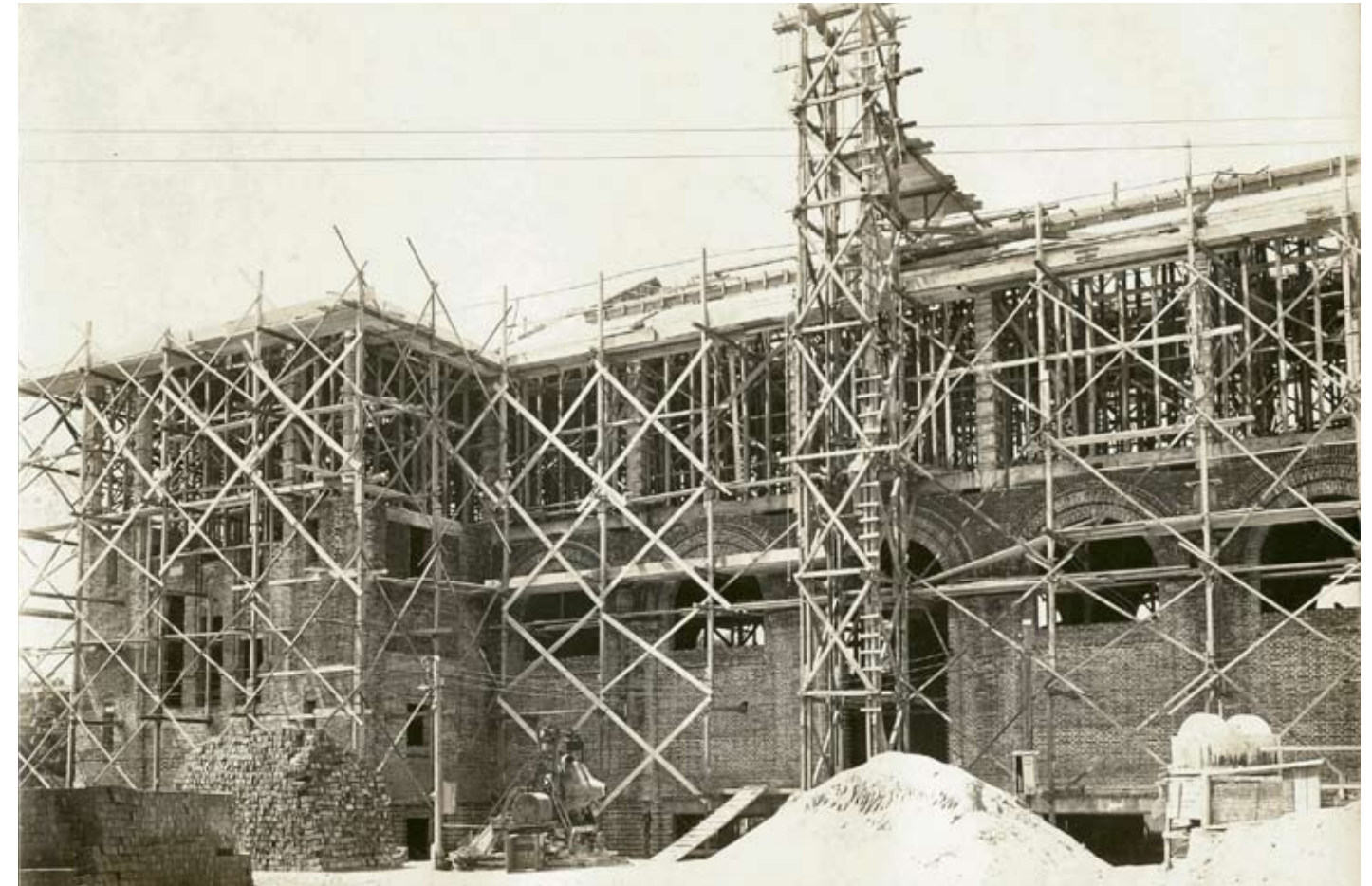
La mecánica de la obtención de fondos presupuestarios para el edificio se movía con lentitud, a pesar de la incesante actividad del director del Museo, que desplegó para tal fin una tesonera campaña de reclutamiento de voluntades. El 26 de agosto de 1926, Doello Jurado escribió al presidente de la comisión de presupuesto de la cámara baja para que se votase de una vez la ley que debía reintegrar el

millón de pesos que se había evaporado. Diputados habría votado un crédito de 950.000 pesos para ese año a los fines del nuevo edificio y solicitado otro de 300.000 para 1927. Por ese entonces, el presupuesto total estimado de la obra era de casi cuatro millones de pesos.

A partir de diciembre de 1927, casi todos los 31 de diciembre –el aniversario del decreto de Rivadavia de 1823– se inauguraba una parte del monumental proyecto. En 1927 se inauguró el entonces llamado Pabellón de Talleres de Zoología. Dos años más tarde, en 1929, se inauguró la primera sección lateral del edificio, casi terminada, en la que se habilitó el subsuelo para los talleres de taxidermia y osteología. A la vez, se comenzó la excavación del foso para los cimientos del segundo pabellón. “Nuevamente la tierra de esta vieja loma pampeana”, decía Doello Jurado, con retórica de naturalista, “se abre al esfuerzo de la pala obrera”. La obra, seguía, “sugiere, en verdad, el símil de las grandes cosas vivientes, de las formas animadas de la naturaleza para la cual será un verdadero templo”. La última sección fue habilitada en 1939.



El presidente Marcelo T. de Alvear en el acto de colocación de la piedra fundamental del Museo de Historia Natural, acompañado por los ministros de Instrucción Pública, Antonio Sagarna, y de Relaciones Exteriores, Ángel Gallardo, y el director del Museo, Martín Doello Jurado, enero de 1926. AGN.



Del proyecto original del edificio sólo llegó a construirse una tercera parte. El diseño, que ahora parece de una magnitud exagerada, no era tal, en una Argentina que alcanzaba en 1928 el sexto puesto del PBI mundial y en la Buenos Aires de Carlos Noel, que ensanchaba Santa Fe, abría las diagonales y construía la Costanera Sur. Una Buenos Aires de la que Jorge Luis Borges, en *El tamaño de mi esperanza* (1926), decía que “más que una ciudad [sic], es una país y hay que encontrarle la poesía y la mística [...] que con su grandeza se avienen”. Pero si la “grandeza” del proyecto expresaba un clima de pensamiento ambicioso y confiado, también era ya anacrónica, en un mundo de posguerra

que había abandonado para siempre la ilusión de los museos como mastodónticos repositorios de los tres reinos de la naturaleza.

El Museo, sin embargo, era más que su nuevo edificio. En la primera memoria anual de Doello Jurado, correspondiente a 1924, lo que llama la atención es el plan de excursiones –se menciona la efectuada a las Georgias de Sur, auspiciada por el Ministerio de Instrucción Pública y de Marina, y varias más hacia diversos puntos de la República–. Como era de esperar dada la especialidad del director, se destacan las colecciones, y los estudios hidrobiológicos y las campañas que realizó el personal de esa sección con colaboración privada. En ese período de la historia de

Construcción de la primera sección (1928). CH-MACN.



Inauguración de la primera sección del nuevo edificio, en 1929. Doello Jurado es el de traje claro, al frente. CH-MACN.

la institución, la mayor parte de las piezas ingresaban por expediciones, seguidas por las provenientes de donaciones y las adquiridas por compras, que debido a la escasez presupuestaria eran pocas. Doello Jurado señalaba en 1924 que “el Museo está casi con el mismo presupuesto de hace doce o quince años, mientras que en ese lapso de tiempo sus necesidades han aumentado, aproximadamente, en la proporción de uno a cuatro”. Los salarios del personal (excepto el de servicio) no se actualizaban desde hacía alrededor de veinte años. El 27 de septiembre de 1924, el Ejecutivo envió nota a Diputados pidiendo un crédito suplementario de 65.000 pesos, pero el asunto no fue tratado.

Hay que recordar que Doello Jurado asumió la dirección de un museo dividido en dos locales, por un lado el de la Manzana de las Luces, con la sección de paleontología y vertebrados, y por otro el de las calles Bernardo de Irigoyen y Lima, donde funcionaban la dirección y el resto de las secciones. Hacia 1924 el local de Bernardo de Irigoyen –cerrado al público– dejaba bastante que desear. Un periodista de *La Razón* lo describía entonces como “un conjunto de casas llenas de pequeñas habitaciones y de una serie de corredores un poco misteriosos, un poco románticos, que le quitan a la instalación el aspecto de anchura, de amplitud que debe caracterizar a todo edificio destinado a recibir libremente al público”.

Durante la segunda mitad de la década de 1920 también tuvo lugar el largo y engorroso trámite parlamentario sobre la compra de las colecciones paleontológica y arqueológica de Florentino Ameghino (alrededor de 10.000 piezas, que incluían muchos tipos paleontológicos). La adquisición había sido aprobada por la Cámara de Diputados, pero la de Senadores estableció un tope al precio que se debía pagar por ellas, de manera que el proyecto volvió a la cámara baja, la que el 21 de septiembre de 1928 aprobó la ley por la que se autorizaba la compra

por 250.000 pesos. A esa altura la sede de la calle Perú estaba clausurada por refacciones. Doello Jurado –quien tenía muy buen sentido de la publicidad institucional– decidió que la coincidencia de la compra de la colección Ameghino y la celebración del 105° aniversario del decreto de Rivadavia de 1823 eran un buen motivo para la inauguración de la sede ya restaurada. El acto tuvo lugar el 31 de diciembre de 1928. Otra de las atracciones era la primera exhibición de los meteoritos “El Toba” y “El Mocovi” de Campo del Cielo, donados por los dueños de los terrenos donde se habían hallado. Durante la gestión de Doello Jurado hubo otras incorporaciones importantes, como la donación de la biblioteca del arqueólogo sueco Eric Boman, jefe de la División Arqueología del Museo, y la compra de la colección entomológica de Brèthes, que estuvo a punto de salir del país. El diario *La Razón* organizó una suscripción popular que reunió 2.700 pesos y el Senado votó lo que faltaba para cubrir los 8.000 pesos que debían pagarse por ella.

Doello Jurado, alguna vez delfín de Gallardo, multiplicó la obra de éste. No sólo acometió con éxito la titánica tarea política, administrativa y organizacional de supervisar la construcción del nuevo edificio y efectuar el traslado, sino que durante sus dos décadas de gestión imprimió al Museo un empuje dinámico y renovador. El de 1945 sería el año en que en el país un orden social sería reemplazado por otro. Doello Jurado fue la culminación más que digna de la etapa que concluía y cuyo testimonio es el edificio que, todavía, sigue impresionando por su noble e inconclusa monumentalidad, como el bellamente crepuscular “templo de la ciencia” que aquél había imaginado.

EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES

Apenas un mes después de haber asumido su primera presidencia, Juan D. Perón, por decreto del 10 de julio de 1946, aceptó la jubilación de Doello Jurado y designó director del Museo a Agustín E. Riggi, jefe de la sección de geología desde 1933. Este geólogo, doctorado en la FCEFYN de la UBA, se había desempeñado hasta entonces en varias instituciones oficiales, como la Dirección de Minas y el Instituto de Suelos. Fue profesor en el Instituto del Museo de La Plata (1942-1947) y trabajó en instituciones de las fuerzas armadas (asesor del Ministerio de Guerra y del Servicio Hidrográfico de la Armada y profesor del Colegio Militar de la Nación y de la Escuela Superior Técnica del Ejército).

La gestión de Riggi se caracterizó por una serie de cambios que modificaron en gran medida la naturaleza y organización del Museo.



Construcción del pabellón frente principal, al lado del segundo pabellón, marzo de 1939. AGN.

La institución que resultó de esos nueve años sería muy diferente de la que recibió. Acaso la transformación más drástica haya sido la eliminación de las secciones de ciencias del hombre, cuyos materiales fueron derivados al Museo Etnográfico de la UBA. El correspondiente decreto se refería a las colecciones “que a juicio de la Dirección del Museo no sean útiles a las disciplinas de las Ciencias Naturales”. Hacia fines de 1947 José Imbelloni, jefe de la sección antropología, había concluido el traslado y el 3 febrero del año siguiente presentó su renuncia. Un poco más tarde, el Gabinete de Musicología pasó a formar parte de la Dirección General de Cultura. Cardoso, el encargado de la colección de medallas, se acogió a la jubilación. Esta decisión del director, que afectó el carácter que históricamente había tenido el Museo, se encuadraba en una concepción de las ciencias naturales que excluía de ese campo lo relacionado con la cultura (en el sentido antropológico del término). Esta mutación en el carácter del Museo no fue una evolución inevitable –sin ir más lejos, nunca ocurrió en el Museo de La Plata–. De hecho, las coberturas periodísticas previas al traslado solían destacar las exhibiciones de antropología, etnografía y musicología como las más atractivas para el público. Pero es cierto que, en esos años, ya era una posición estándar considerar la etnografía y la antropología ciencias de la cultura más que ciencias naturales. Sea como fuera, el cambio fue consistente con lo que fue, en la práctica, la conversión de la institución en un instituto de investigación.

En efecto, la otra innovación de Riggi –que perdura hasta hoy– fue la creación del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales que, como aquél, dependió de la Dirección General de Cultura del Ministerio de Educación. El Instituto fue creado por decreto 37.094 del Poder Ejecutivo del 4 de diciembre de 1948. La idea era separar las funciones de investigación de las de exhibición. En una carta del 8 de julio de 1948 al subsecretario de Cultura Antonio Castro, Riggi señalaba que el entonces proyectado instituto se haría cargo de las “funciones científico-técnicas”, mientras que el Museo “comprenderá exclusivamente la parte expositiva correspondiente a la cultura popular”. En dicha carta, Riggi señala que el proyecto “se inspira fielmente en los deseos del Excmo. Señor Presidente de la Nación Gral. de Brigada Don Juan D. Perón” y traduce “las aspiraciones formuladas en reiteradas conversaciones [con él]”. En un documento sobre la participación de la institución en el Segundo Plan Quinquenal (SPQ), Riggi habla del “Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales y *Museo anexo*” (mi énfasis). El centro de

gravidad lo constituía el nuevo Instituto, mientras que el museo desempeñaba una función satelital.

En el decreto de creación del Instituto se declara que su primer objetivo es “realizar investigaciones a sugerir un mejor aprovechamiento directo de las materias primas conocidas de los tres reinos o que descubre en los de campaña y laboratorio [sic], así como su transformación en bienes de valor, en concordancia con un progreso constante de la industria y en general de la agricultura y ganadería”. Esta declaración está en consonancia con el discurso de la política científica del peronismo, plasmado en el Primer Plan Quinquenal (PPQ), que ponía el acento en los recursos naturales, la investigación aplicada y la aplicación tecnológica. El segundo objetivo del Instituto era “difundir y divulgar [...] los resultados obtenidos en la forma que determinen los reglamentos que se dictarán oportunamente” (se suponía que los resultados científicos tendrían valor estratégico).

La creación del nuevo Instituto se vio acompañada de una reorganización de la estructura científico-administrativa de la institución.



Agustín E. Riggi (1904-1979). Director entre 1946-1955, transformó el Museo en Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales que, al servicio de los planes quinquenales del gobierno, se concentró en la prospección de recursos naturales y la investigación aplicada. CH-MACN.



Exhibición de la sección antropología, 1944. Riggi ordenó el traslado de las secciones de ciencias del hombre al Museo Etnográfico, lo que constituyó una transformación profunda en el carácter del Museo. AH-MACN.

Se establecieron tres grandes departamentos (botánica, zoología y geología), de los cuales dependían las respectivas secciones y los laboratorios. También se reorganizaron las colecciones en tres grandes "colecciones nacionales" de geología, de botánica y de zoología. Asimismo, se reorganizó la estructura administrativa en Secretaría Técnica, Despacho General, División Administrativa y Oficina de Personal e Intendencia-Mayordomía. Los primeros años de la dirección de Riggí gozaron de un presupuesto muy generoso. Entre 1945 y 1948, el PBI del país había crecido alrededor del 29% y Perón, como vimos, estaba dispuesto a invertir en el nuevo Instituto. Demostración de esto es que por ley 12.901 del 23 de diciembre de 1946, se autorizó al Poder Ejecutivo a transferir 200.000 pesos al Museo para adquirir mobiliario de exhibición, instrumental de laboratorio, libros y publicaciones, para financiar campañas y para pago de salarios circunstanciales a personal que ayudase a arreglar y redistribuir las colecciones. En 1948, Riggí creó dos publicaciones, la *Revista* y las *Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*. Según el criterio triádico que orientó toda la nueva planificación, cada una consistía de tres series: geología, botánica y zoología.

Una de las iniciativas más sostenidas de Riggí fue la de instalar laboratorios. En el documento que resume su acción entre 1946 y 1951,

afirma (quizá con un poco de exageración) que a su llegada "no existían laboratorios"; también señala que "la labor de campaña [...] prácticamente no existía", que "la publicación de resultados de investigación [...] se realizaba en forma discrecional" y que "el estado en que estaba la Biblioteca era de total abandono". Según ese mismo informe, hacia 1948, dos años después de haber asumido y con los fondos votados por la ley de 1946, Riggí había creado y equipado 28 laboratorios. En un artículo de 1951 de la revista *Mundo Atómico* –una publicación oficial de divulgación científica– se enumeraban las secciones de cada departamento, que en total alcanzaban a 56. Este artículo, profusamente ilustrado, es un muestrario del espectacular equipamiento que se había comprado, el que incluía un equipo de difracción de rayos X (las listas, demasiado largas para reproducir, muestran un predominio de instrumentos de laboratorio de mineralogía y geología).

En cuanto a los recursos humanos, Juan Parodiz y Enrique Balech señalan que durante el primer año de la dirección de Riggí trabajaban en la institución 93 personas, el 60% de las cuales eran recién ingresadas, más "una veintena de ordenanzas". Los mismos autores destacan algunos nombres de investigadores que llegaron a la Argentina con la marea de la guerra y comenzaron a trabajar en el Museo sobre la base de contratos anuales: Marcos Tschapek (físico-químico ruso),

Esteban Boltovskoy (foraminíferos, también proveniente de Rusia), Lothar Szidat (parasitólogo alemán), Zaharía Popovici y Víctor Angelescu (biólogos pesqueros rumanos) (algunos de estos científicos son muy conocidos en sus respectivas áreas; aquí los mencionamos sólo para ilustrar cómo el fenómeno de la inmigración científica de la segunda posguerra afectó el Museo). El interés de Riggí por la hidrobiología descansaba en una política nacional. Sin ir más lejos, en mayo de 1949 Perón otorgó 50.000 pesos para la organización del Primer Congreso Nacional de Pesquerías Marítimas e Industrias Derivadas (1949), a cargo del ministro de Marina Enrique B. García y luego de Riggí. Éste también promovió la construcción de acuarios de invertebrados y peces para la investigación hidrobiológica dulceacuícola en el Museo.

Al momento de elevar el papel y plan de trabajos del Instituto en el SPQ y sus requerimientos presupuestarios, Riggí solicitaba 80 millones de pesos para un nuevo edificio, 60 millones para financiar las investigaciones y 5 millones para publicaciones (se entiende que son cifras quinquenales), con el objetivo del "censo cuidadoso del patrimonio nacional en recursos naturales de los tres reinos" y "el estudio [...] de las



Página de un artículo que apareció en la publicación oficialista *Mundo Atómico* en 1951, dedicado a poner de relieve la compra de instrumental y equipamiento del Centro de Investigaciones de las Ciencias Naturales, fundado por Riggí. Bib. MACN.

El director Riggí (de guardapolvo, en el centro) en una guitarreada, con personal masculino del Museo. CH-MACN.

reservas existentes y de su aprovechamiento económico". Uno de los problemas que se señalaba en ese informe era el del personal calificado –una propuesta era crear treinta becas “para la especialización de nativos, en las disciplinas de las Ciencias Naturales menos cultivadas en el país”–. El fuerte incremento del personal del comienzo se fue desacelerando y a la larga la curva tuvo pendiente negativa. Según un informe de Holmberg de 1958, el personal total del Museo en 1948 era de 223 personas, mientras que en septiembre de 1955 se había reducido a 141 (73 científicos o técnicos, 18 administrativos y 40 de servicio). En la memoria correspondiente a 1952, Riggi se quejaba de la “escasez de personal científico, técnico y auxiliar”, pues no le había sido posible “llenar los cargos vacantes en nuestro presupuesto”, lo cual había atentado contra el cumplimiento de los objetos del PPQ. Esta situación, sigue, resintió los trabajos de campaña y laboratorio, “sea por las cesantías dispuestas por la Superioridad o por alejamiento voluntario en otros casos”. Un decreto del Ministerio de Economía –del cual Riggi trató de eximir al Instituto, sin éxito– “procedió a la supresión de todos los cargos vacantes en nuestro Presupuesto, que en conjunto sumaban más de 70 cargos al 31 de diciembre de 1952”. La situación era compensada por la contratación de personal extranjero “por expresa orientación dada por el Excmo. Señor Presidente”. Riggi argumentaba a favor de la incorporación definitiva de estos científicos de Europa central y del este, muchos de los cuales usaban el Museo como estación de tránsito hacia otros destinos dentro o fuera del país. En un informe posterior, de 1954, el director seguía refiriéndose al problema de la falta de personal especializado (“el factor económico ha obligado a muchos [...] a desertar de sus puestos en los laboratorios para no quedar sumergidos”) y a las trabas derivadas de “la burocracia o régimen administrativo”. La megaestructura de laboratorios y el impresionante equipamiento demandaban, para su funcionamiento, un igualmente importante número de recursos humanos especializados, agilidad en la gestión y caudal de fondos.

Hacia el fin de la gestión de Riggi, los profundos cambios que éste había introducido en la estructura de la institución, en consonancia con un plan de integrarla como un elemento dentro de la política económica de los planes quinquenales, comenzaron a plantear la pregunta de la sustentabilidad a largo plazo del proyecto. Además, lo que en la práctica fue la absorción del Museo por el Instituto resultó en una crisis de identidad que se manifestó en el período siguiente, durante los años en que la institución pareció decidir un nuevo rumbo.

INCERTIDUMBRE

Designado director interventor por decreto del 4 de noviembre de 1955 del gobierno resultante de la revolución que derrocó a Perón, Adolfo Dago Holmberg asumió el 20 de noviembre. Tal como su antecesor Eduardo Ladislao, Alfonso Dago era médico, fue director del Jardín Zoológico (1924-1944) y tuvo algo de hombre de letras. Su especialidad era la oceanografía.

El problema del personal del Museo se agudizó durante esta gestión. Las 141 personas que Holmberg encontró al asumir, disminuyeron en abril de 1958 a 132 cargos (67 científico-técnicos). A juicio del interventor, la principal causa de este éxodo era, tal como había sido en el período anterior, la “mezquindad de los sueldos” (un promedio de 1.200 pesos para los investigadores), comparativamente mucho más bajos que los de otras reparticiones oficiales. Esta situación generaba una emigración que era agravada por el hecho del régimen de incompatibilidad de cargos públicos y una congelación de vacantes por una disposición del Ministerio de Hacienda (medida que fue a la larga suspendida por insistentes pedidos del director). Holmberg también culpaba de esta situación al crecimiento del sistema científico, cuyos organismos se multiplicaban. En efecto, en 1956 se había creado el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), en 1957 el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y en febrero de 1958 el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), entidades que manifestaban un movimiento de modernización científica que parecía dejar de lado al Museo.

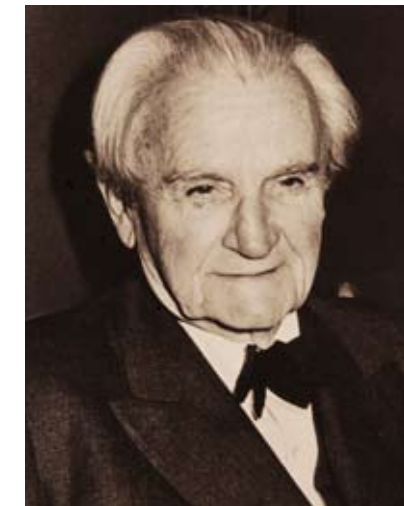
Durante toda su gestión, Holmberg insistió en la autonomía del Museo, una cuestión muy debatida entonces. En un informe de 1957 al ministro de Educación, el director interventor describe lo que entiende son las alternativas en juego. Básicamente, las opciones eran permanecer dentro de la órbita del Ministerio de Educación o pasar a la de la UBA, con grados variables de “autonomía” en cada caso (las comillas significan que, a pesar de que todos hablaban de autonomía, nadie podía explicar exactamente en qué consistía ésta). Holmberg aceptaba transferir el Museo a la UBA –un retorno a la situación del siglo XIX– pero con mantenimiento de la autonomía, aunque no veía cómo se podía implementar esta solución desde un punto de vista legal y administrativo. (Durante su gestión, presentó cinco proyectos de autonomía, pero todos fueron rechazados.) El ingeniero José Babiñi, decano interventor de la FCEFYN, buscaba una transferencia a la UBA, con dependencia de dicha institución.

Holmberg renunció el 26 de junio de 1958, a dos meses de que Arturo Frondizi hubiera asumido la primera magistratura. Entonces se hizo cargo del Museo de manera transitoria Babiñi, quien en el ínterin había pasado a ocupar la Dirección General de Cultura del Ministerio de Educación. El 7 de julio de 1958 tuvo lugar en el Museo una reunión para discutir la situación del organismo, de la que informó *La Nación* al día siguiente. Las posiciones eran claras. Por un lado, Babiñi y las autoridades y los estudiantes de la FCEFYN seguían presionando para que el Museo pasase a la UBA, con mayor o menor grado de autonomía (el término era a esta altura usado como una consigna política vacía de contenido). Pero el traslado encontró la resistencia cerrada de todos los jefes de sección del Museo, todas las asociaciones profesionales involucradas y los estudiantes del profesorado, que deseaban que el Museo permaneciese en el Ministerio. Félix González Bonorino, en representación del recientemente creado Conicet, apoyó un traslado “con suficiente autonomía”.

El 12 de agosto de 1958 se nombró director interino al destacado geólogo (y novelista) Mario Egidio Teruggi, de reconocida trayectoria en la institución y en la Universidad y Museo de La Plata. Un año más tarde, el 26 de agosto de 1959, Frondizi y su ministro Luis MacKay designaron director a Maximiliano Birabén. Con una sólida reputación en su campo, desarrollada en su actuación como profesor de zoología e investigador en La Plata, y con una trayectoria de funcionario (había sido decano interventor en la Facultad de Medicina de la UNLP), Birabén, cuya especialidad eran los crustáceos de agua dulce y las arañas, inauguró por fin la modernización del Museo, en consonancia con las transformaciones que durante la primera parte de la década de 1960 experimentaron todas las instituciones científicas de nuestro país. El MACN pudo por fin encauzarse, después de un período de deliberación e inestabilidad.

LA MODERNIZACIÓN DE LA DÉCADA DE 1960

En su memoria correspondiente a 1960, Birabén comunicaba al ministro que, al momento de asumir, había encontrado en el Museo “innumerables inconvenientes, motivados por distintas causas, que ni las intervenciones ni las direcciones interinas pudieron remediar”. Una de las dificultades



Max Birabén (1893-1977). Director entre agosto de 1959 y octubre de 1971, fue el responsable de la modernización de la institución, tanto en lo que hace a la investigación como en lo tocante a las exhibiciones. Su administración estuvo en sintonía con la renovación del sistema científico argentino durante los últimos años de la década de 1950 y los primeros de la década de 1960. CH-MACN.

Adolfo Dago Holmberg (1889-1980). Director interventor entre 1955 y junio de 1958, puso en la agenda pública el tema de la “autonomía” del Museo. Fue relevado por Mario E. Teruggi, que ocupó interinamente la dirección hasta mediados de 1959. CH-MACN.

seguía siendo la escasez de personal. Al 1 de enero de 1959, la planta era de 115 personas (70 científicos, 23 técnicos, 13 administrativos, 15 de maestranza y 17 de servicio). Debido a cesantías provocadas por incompatibilidad de cargos públicos, al final de ese año ese número se redujo a 105 (63 científicos y técnicos). Pero, como vimos en la sección anterior, la dificultad más grande era el estatus institucional del Museo. Bernardo Houssay, que como presidente del flamante Conicet y premio Nobel gozaba de gran predicamento político, tomó cartas en el asunto. En un memorando del 5 agosto de 1959, se dirigió al ministro de Educación en referencia "a la prolongada crisis que afecta al Museo de Ciencias Naturales". Houssay reclamaba el dictado de una ley orgánica sobre el régimen institucional del Museo, que le otorgase a éste "plena autonomía científica" y "amplia autarquía administrativa". A tal fin, proponía el establecimiento de una comisión con representantes de distintas entidades para discutir el tema. En cuanto al problema financiero, avanzaba una contribución temporaria pero efectiva del Conicet, consistente en un "subsido anual destinado a la financiación de trabajos de investigación".

Birabén apoyó con decisión esta propuesta de Houssay, por sucesivas notas al director general de Cultura, Héctor Blas González, entre marzo de 1960 y junio de 1961. Debido a la falta de respuesta, el 7 de agosto escribió al ministro de Cultura MacKay, quien en agosto de ese año designó la comisión asesora requerida por Houssay para el estudio de una nueva ley orgánica del Museo. Ésta estaba presidida por el presidente del Conicet y constituida por Birabén, el presidente de la Academia Nacional de Ciencias, Exactas Físicas



En el verano de 1968-1969, el MACN, junto con la Dirección de Hidrografía Naval, efectuó una expedición a la Antártida de la que participaron cuatro investigadoras del Museo (Carmen Pujals, Elena Martínez Fontes, Irene M. Bernasconi y María Adela Caria, de izquierda a derecha). La prensa argentina cubrió con amplitud el evento, como una avanzada de la mujer en el campo científico y profesional. CH-MACN.

y Naturales (Abel Sánchez Díaz) y el jefe de Despacho General del Museo, Antonio Lascano González. Hasta donde puedo saber, esta iniciativa quedó en la nada con la caída de Frondizi.

El vínculo del Museo con el Conicet fue una manifestación de la integración del primero al proyecto de renovación del sistema científico. El 22 de febrero de 1961 Houssay le escribió a Birabén para proponer un acuerdo entre las dos instituciones, que fue firmado muy poco después, en marzo de ese año. Como resultado, nueve profesionales del Museo ingresaron a la carrera del Investigador Científico del Consejo y el Museo gozó de un número de subsidios.

Mientras tanto, el 10 de febrero de 1961 Birabén había escrito al director general de Cultura para que se prosiguiesen las obras del edificio, argumentando la instalación precaria de muchos laboratorios, el peligro que corrían las valiosas colecciones y el triste estado de una biblioteca abarrotada y con escaso personal. También, junto con Enrique Balech, promovió la construcción de un edificio para la Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén.

Birabén agregó nuevas series a la *Revista* y las *Comunicaciones* del Museo: Ecología, Entomología, Hidrobiología, Paleontología y Parasitología. Creó la División de Museología y con fondos obtenidos gracias a la celebración del sesquicentenario de Mayo, en 1960 inauguró la sala de botánica y renovó otras según criterios modernos; además, impulsó una serie de exposiciones temáticas temporarias. Fue durante este período cuando se verificó la visita del príncipe imperial Akihito, el 19 de mayo de 1967. El 29 de agosto de 1969 se constituyó la Asociación Amigos del Museo.

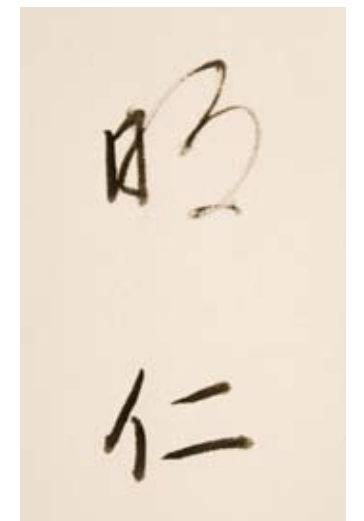
Birabén enfrentó dos grandes tareas. La primera, de estabilización, fue señalada por Lascano González, quien lo acompañó en la gestión: "El Museo sufría la impropia convulsión impuesta por el clima politizado, reflejo de inquietudes de varios años; su presencia legítima de investigador genuino apaciguó los ánimos, reimponiendo ambiente



La exhibición de botánica, efectuada durante la dirección de Birabén, fue expresión museológica de la tendencia modernizadora de ese período. CH-MACN.

El emperador del Japón, Akihito, visitó el Museo en dos oportunidades (10 de mayo de 1967 y 10 de junio de 1997). Fotografía de su primera visita. CH-MACN.

Firma de Akihito, conservada en la dirección del Museo. Foto A.F.



Carnotaurus sastrei
Bonaparte, 1985 (calco).
Gracias a la tarea de
José F. Bonaparte y sus
discípulos, el Museo
revivió su calidad de
centro paleontológico
internacional. Foto A.F.



y ritmo de trabajo". La segunda consistió en colocar al Museo en el carril de la modernización de las instituciones científicas de la década de 1960 y actualizar las exhibiciones y los criterios que las orientaban, descuidados durante la anterior década y media.

LOS ÚLTIMOS AÑOS

En octubre de 1971 Birabén pidió licencia por enfermedad y José María Gallardo fue nombrado a cargo de la dirección. El 31 de mayo de 1972 renunció aquél y el 17 de abril de 1973 Gallardo, herpetólogo y titular de la cátedra de vertebrados de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), asumió el cargo como resultado de un concurso. Durante su gestión, por el decreto 1.017 del 3 de abril de 1984 del presidente Raúl Alfonsín, el Museo pasó a depender de la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECYT), en ese entonces a cargo de Manuel Sadosky. Gallardo falleció el 12 de octubre de 1994 y fue designado director Wolfgang Volkheimer, paleobotánico y palinólogo doctorado en Münster, investigador del Conicet y entonces director del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales. Durante su gestión, por decreto 1.271 del 7 de noviembre de 1996 del presidente Carlos Saúl Menem, se transfirió el Museo del ámbito de la SECYT (Ministerio de Cultura) al Conicet. El 12 de octubre de 1999 asumió por concurso Edgardo Juan Romero, doctorado en La Plata, investigador del Conicet, profesor de la UBA y también paleobotánico. Debido a su jubilación, el 26 de septiembre de 2011 asumió como director Pablo L. Tubaro, jefe de la División Ornitología del Museo, investigador del Conicet y profesor de la FCEN, quien había acompañado a Romero en la vicedirección durante seis años.

EPÍLOGO

Rivadavia no imaginaba que el nombre que eligió, Museo del País, se aplicaría tan bien –aunque por otras razones que las suyas– a la institución que fundó. En sus dos siglos de vida, el Museo Argentino de Ciencias Naturales no es sólo una de las principales instituciones científicas de la Argentina, sino también un testigo que atesora en su memoria colectiva dos siglos de historia de la patria. En la densidad de su pasado, el Museo ha devenido museo de sí mismo. El abismo del tiempo y la amplitud de nuestra geografía se conjugan, entonces, en un ámbito consagrado al estudio de las ciencias de la vida, de la Tierra y del ambiente, desde la biología molecular y la paleobiología hasta la biodiversidad y la ecología. La historia del Museo es la de las personas que lo han constituido, la de sus esfuerzos, de sus pequeñas tragedias, de sus logros, también de sus limitaciones. Si elegimos como hilo conductor la sucesión de los directores, es sólo porque parece la solución más expedita para sintetizar la complejidad de dos siglos.

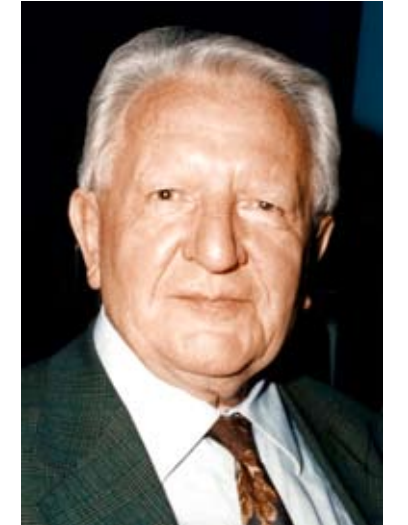
El Museo, en tanto dispositivo visual que es, habilita distintas ópticas. Por un lado, claro, la mirada cotidiana y profesional de los que tienen ahí su lugar de trabajo. Por el otro, la encantada del público, que en cada visita ha visto iluminar su inteligencia con los secretos de la naturaleza de nuestro territorio y ensanchar su imaginación con la belleza de las infinitas formas de la vida. Esta narración es el resultado de mi propia visión, fascinada por la inteligibilidad que es posible descubrir en el rompecabezas incompleto del pasado. Mientras tanto, el Museo sigue ahí, al borde del parque, bañado en esa luz tangencial de latitud austral, acogedor, misterioso, enormemente digno. Con esa perdurabilidad de las cosas bien hechas. Con la simplicidad de lo mejor que tenemos.

José María Gallardo (1925-1994). Director durante 1971-1994. CH-MACN.

Wolfgang Volkheimer, director entre 1994 y 1996. Foto A.F.

Edgardo J. Romero, director entre 1999 y 2011. Foto A.F.

Pablo L. Tubaro, director a partir de septiembre de 2011. Foto A.F.



AGRADECIMIENTOS

Esta historia no podría haber sido escrita sin la colaboración de las siguientes personas. Agradezco, por orden alfabético, a la licenciada María Julia Arcioni, por su cuidadosa (y criteriosa) corrección de pruebas; a la profesora Analía Busala (FFYL, UBA) por la búsqueda de fotografías en el AGN; a Marcelo Canevari, colega en este libro, por su gentil y abierta colaboración con ideas, materiales, tiempo de discusión y un enorme entusiasmo para poder llevar a cabo la tarea conjunta; al profesor Gustavo Carrizo, de la sección museología, por su generosa cesión de las imágenes de la Colección Histórica del MACN para su uso en este capítulo y por una cronología de su autoría; a la bibliotecaria Marta Del Priore, por su incansable colaboración con la obtención de materiales; al bibliotecario Christian Di Paolo, por su gentil ayuda y las muchas fotografías; al señor Ángel Fusaro, fotógrafo del MACN, por varias importantes y bellas imágenes, algunas de difícil obtención; al Sr. Rubén Gayol, a cargo del Archivo Histórico del MACN, por su permanente colaboración en la búsqueda de material; al doctor Alejandro Kramarz, curador de paleontología, por sus amables sugerencias y asesoramiento sobre las imágenes de su especialidad; al arquitecto José X. Martini, colega en este libro, por estimulantes discusiones sobre los temas que nos ocupaban; al diseñador Fabio Massolo, por su consabida actitud abierta y su colaboración durante la etapa de diseño, que estuvo a su cargo; al licenciado Alejandro Palomo (UTDT), por su desinteresada colaboración en una búsqueda en el AGN; al doctor Pablo E. Penchaszadeh, por la enorme confianza depositada al convocarme para escribir el capítulo sobre historia del Museo y su acompañamiento durante la redacción; al doctor Alberto Pochettino, director del Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3IA) de la UNSAM, donde me desempeño como profesor, por facilitarme tiempo para dedicarme a esta investigación; al ingeniero Roberto Romero, secretario general del MACN, por ciertos datos referentes a la institución; al licenciado Alejandro Tablado, por su amable colaboración con algunas fuentes históricas relativas a Doello Jurado; al director del MACN, doctor Pablo L. Tubaro, por su cálido respaldo y por haber aceitado los engranajes institucionales que facilitaron mucho la investigación; al personal de secretaría y al personal de seguridad, por su colaboración durante mi trabajo de investigación en el Museo.

Abreviaturas

A.F.: Ángel Fusaro, MACN.
 AGN: Archivo General de la Nación
 AH-MACN: Archivo histórico. Museo Argentino de Ciencias Naturales.
 Bib. MACN: Biblioteca Museo Argentino de Ciencias Naturales.
 CH-MACN: Colección histórica. Museo Argentino de Ciencias Naturales.

BIBLIOGRAFÍA

En buena medida (sobre todo en lo referente a la segunda mitad del siglo XX), este capítulo fue escrito sobre la base de fuentes primarias no editadas. Como literatura secundaria se utilizaron los documentos, libros y trabajos mencionados a continuación.

ABAD DE SANTILLÁN, Diego (ed.) (1961), "Riggi, Eduardo", en *Gran Enciclopedia Argentina*, Buenos Aires, Ediar, 7: 146.

AMBROSETTI, Juan B. (1912), "Doctor Florentino Ameghino, 1854-1911", *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*, 3ª serie, t. 15, xi-lxv.

AMEGHINO, Florentino (1910), *Informe elevado al señor ministro de Justicia e Instrucción Pública por el director del Museo Nacional de Historia Natural sobre el desastroso estado actual de ese establecimiento*, Buenos Aires, Juan Alsina.

– (1936), *Obras completas y correspondencia científica*, ed. Alfredo J. Torcelli, vol. 22, La Plata, Taller de Impresiones Oficiales.

ANÓNIMO (1949), "Martín Doello Jurado (1884-1948)", *Physis*, 20 (57): 197-205.

– (1949S), "Martín Doello Jurado (1884-1948)", *Ciencia e Investigación*, 5 (10): 435-436.

ASÚA, Miguel de (1989), "El apoyo oficial a la *Description physique de la République Argentine* de H. Burmeister", *Quipu*, 6 (3): 339-353.

– (2010), *La ciencia de Mayo. La cultura científica en el Río de la Plata, 1800-1820*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

– (2010), *Una gloria silenciosa. Dos siglos de ciencia en Argentina*, Buenos Aires, del Zorzal.

AUZA, Néstor T. (1997), "Germán Burmeister y la Sociedad Paleontológica, 1866-1868", *Investigaciones y Ensayos*, 46: 137-155.

BERG, Carlos (1895), "Carlos Germán Conrado Burmeister. Reseña biográfica", *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, 2ª serie, t. 1, 315-357.

– (1897), *Memoria del Museo Nacional correspondiente al año 1894*, Buenos Aires, Juan Alsina.

BIRABÉN, Max (1968), *Germán Burmeister. Su vida. Su obra*, Buenos Aires, Ediciones Culturales Argentinas.

BURMEISTER, Germán (1864-1869), "Sumario sobre la fundación y los progresos del Museo Público de Buenos Aires", *Anales del Museo Público de Buenos Aires*, 1: 3-11.

CAMACHO, Horacio H. (1971), *Las ciencias naturales en la Universidad de Buenos Aires*, Buenos Aires, Eudeba.

CARDOSO, Aníbal (1944), "Germán Burmeister", *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 12 (3): 159-165.

DOELLO JURADO, Martín (1925), *Memoria anual de 1924*, Buenos Aires, Museo Nacional de Historia Natural "Bernardino Rivadavia".

– (1934-1936), "Ángel Gallardo (1867-1934). Su actuación en el Museo de Buenos Aires", *Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 38: ix-xliv.

FURLONG, Guillermo (1948), *Naturalistas argentinos durante la dominación hispánica*, Buenos Aires, Huarpe.

GALLARDO, Ángel (1902), "El doctor Carlos Berg. Apuntes biográficos", *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 53: 97-114.

– (1907), "La enseñanza de la zoología en la Universidad de Buenos Aires", *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, año 4, t. 7, 24-50 y 115-132.

– (1915), "El nuevo edificio del Museo Nacional de Historia Natural", *Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires*, 26, 1-20.

– (1982), *Memorias para mis hijos y nietos*, Buenos Aires, Academia Nacional de la Historia.

GALLARDO, José M. (1976), *El Museo de Ciencias Naturales en la Manzana de las Luces*, Buenos Aires, Coni.

– (1978), "El doctor Max Birabén como científico y director del Museo", *Physis*, 38 (94): 56 y 90.

HALPERÍN DONGHI, Tulio (1962), *Historia de la Universidad de Buenos Aires*, Buenos Aires, Eudeba.

HOLMBERG, Eduardo L. (1878), "El Museo de Buenos Aires. Su pasado, su presente, su porvenir", *El Naturalista Argentino*, 1 (2): 33-43.

HURTADO DE MENDOZA, Diego y Analía BUSALA (2006), "De la «movilización industrial» a la «Argentina científica». La organización de la ciencia durante el peronismo (1946-1955)", *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, 4 (1): 17-33.

LASCANO GONZÁLEZ, Antonio (1980), *El Museo de Ciencias Naturales de Buenos Aires*, Buenos Aires, Ediciones Culturales Argentinas.

MANTEGARI, Cristina (2003), *Germán Burmeister. La institucionalización científica en la Argentina del siglo XIX*, Buenos Aires, Baudino Ediciones-UNSAM.

MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA" (1943), *Decreto orgánico y estatutos*, Buenos Aires, Taller de Imprenta del Museo.

LOPES, Maria Margaret (2000), "Nobles rivales: estudios comparados entre el Museo Nacional de Río de Janeiro y el Museo Público de Buenos Aires", en Marcelo Montserrat (ed.), *La ciencia en la Argentina de entre siglos*, Buenos Aires, Manantial, 277-296.

MÁRQUEZ MIRANDA, Fernando (1951), *Ameghino. Una vida heroica*, Buenos Aires, Nova.

PALCOS, Alberto (1936), *La visión de Rivadavia*, Buenos Aires, El Ateneo.

PARODIZ, Juan José y Enrique BALECH (1992), "El Museo Argentino de Ciencias Naturales «B. Rivadavia»... en pantuflas", s/l (mimeo).

PICCIRILLI, Ricardo (1960), *Rivadavia y su tiempo*, 2ª ed., 3 vols., Buenos Aires, Peuser.

QUIROGA, Marcial I. (1972), *Manuel Moreno*, Buenos Aires, Eudeba.

SHEETS-PYENSON, Susan (1988), *Cathedrals of Science. The Development of Colonial Natural History Museums during the Late Nineteenth-Century*, Kingston-Montreal, McGill-Queen's University Press.

TRELLES, Manuel (1856), *Memoria presentada a la Asociación de Amigos de la Historia Natural del Plata*, Buenos Aires. Imprenta El Orden.

ULRICH, Werner (1972), "Hermann Burmeister, 1807 to 1892", *Annual Review of Entomology*, 17: 1-22.

VERONELLI, Fernando J. (1951), "Función del Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales", *Mundo Atómico*, 2 (6): 18-27.

VILARDI, Julián (1942-1943), "La fundación del Museo Público de Buenos Aires", *Boletín del Instituto de Investigaciones Históricas*, año 21, t. 27, N° 93-96, 297-307.



LA HISTORIA DE UN EDIFICIO

José X. Martini

El edificio del parque Centenario se concibió expresamente para albergar el Museo. Proyectarlo y construirlo insumió unos quince años, entre aproximadamente 1925 y 1940. Antes de ocuparlo, el Museo estuvo alojado en locales diversos, empezando por los que fueron puestos a disposición de su primer director, el farmacéutico Carlo Ferraris, cuando fue designado en 1826. Ese domicilio inicial consistió en algunas habitaciones del claustro conventual de Santo Domingo, que habían quedado desocupadas debido a la supresión en 1823 de la Orden de Predicadores en el marco del cúmulo de reformas modernizadoras emprendidas por el gobierno de Buenos Aires encabezado por Martín Rodríguez, del que Bernardino Rivadavia fue ministro.

En 1835, sin embargo, el gobernador de la provincia, Juan Manuel de Rosas, revocó la medida y los frailes regresaron a su antiguo convento, por lo que el Museo debió encontrar otra ubicación, lo cual no sucedió de inmediato. En 1842 tomó la dirección de la institución el también farmacéutico Antonio Demarchi y sólo en 1854 cuando,

caído Rosas y Buenos Aires gobernada por Pastor Obligado se constituyó en Estado independiente de la Confederación, se instaló el Museo en la esquina de Perú y Alsina. En ese momento, también, Santiago Torres sucedió a Demarchi.

La sede de Perú y Alsina había pertenecido a los jesuitas, establecidos en toda la manzana hasta su expulsión de los dominios del rey de España en 1767. El sector que ocupó el Museo fue la sede de la Procuraduría de las Misiones de esa orden religiosa y, luego de que ella se marchara, del Tribunal del Protomedicato y de la Real Imprenta de Niños Expósitos. En 1821 se convirtió en el asiento de la recién creada Universidad de Buenos Aires.

En forma más o menos contemporánea con la llegada del Museo, las viejas construcciones coloniales de ese sector de la llamada (desde la década de 1820) *Manzana de las Luces* recibieron una nueva y elegante fachada, con líneas de inspiración renacentista italiana adaptadas a la modestia del medio porteño. Desconocemos el nombre de su diseñador. La figura 1 muestra cómo fue ese



Figura 1. Nueva fachada de mediados de la década de 1850 del edificio colonial de Perú y Alsina, que el museo compartió a partir de 1854 con la Universidad de Buenos Aires. Adaptación de un plano de relevamiento de la Dirección General de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, 1918. Archivo del Cediap.

Figura 2. Plazoleta ubicada en la esquina de Perú y Alsina, a la que daban hacia fines del siglo XIX las puertas de entrada al Museo de Historia Natural y a la Universidad de Buenos Aires. Foto: Samuel Rimathé, ca. 1895. Biblioteca Manuel Gálvez.

Figura 3. Frente del Museo y la Universidad en 1916. Archivo del MACN.

frente, con dos puertas: sobre la de la izquierda decía Museo y sobre la otra, Universidad. Las figuras 2 y 3 permiten apreciarlo en fotos de época.

La obra fue parte del impulso constructor del Estado de Buenos Aires y expresaba con su arquitectura la visión de progreso que lo inspiró, pero ello no convirtió en adecuados para el Museo a los viejos locales que tenía detrás, por lo que una tarea constante de los sucesivos directores de la institución fue reclamar al gobierno la construcción del edificio propio. Eso hicieron Hermann Burmeister, Karl Berg y Florentino Ameghino, que dirigieron el Museo después de terminar en 1862 el período de Torres, incentivados no sólo por lo inadecuado de su sede sino también, a partir de cierto momento, por el nuevo Museo de La Plata, edificado entre 1884 y 1888 sobre un proyecto de Carlos Heynemann y Enrique Aberg. Pero tuvieron escaso éxito y no consiguieron mucho más que algunas remodelaciones en los locales de Perú y Alsina, como una realizada en 1894, cuando Berg era director.

En 1907 se resolvió llevar el Museo al Asilo de Mendigos, un edificio construido en la década de 1870 (hoy Centro Cultural Re-

coleta), e incluso se sancionaron las leyes 5.050 y 5.278 que disponían ese traslado. Pero la iniciativa no se puso en práctica, al parecer debido al temor de que quienes habían donado dinero para ayudar a construirlo pudiesen reclamar su devolución si se le cambiaba el destino.

El primer paso efectivo que conocemos hacia la concreción del nuevo edificio data de 1909, cuando Ameghino era director. Se trata de unos croquis firmados por Carlos Agote, de los que hemos encontrado una perspectiva (figura 4) en el Centro de Documentación e Investigación de la Arquitectura Pública (Cediap) y unos planos en copias de ferropusiató en el Museo. El terreno elegido fue un predio de unos 90 x 125 metros en Santa Fe y Malabia, contiguo al Jardín Botánico.

El examen de esos documentos, más un largo informe de Ameghino sobre el estado del Museo,¹ revela que el edificio –por comparación con el Museo de La Plata o con las obras emprendidas en la euforia de la celebración del Centenario– hubiese sido relativamente modesto. El proyecto de Agote estaba dividido en dos partes: al frente, ocupando alrededor del 20% del terreno aunque con dos plantas,



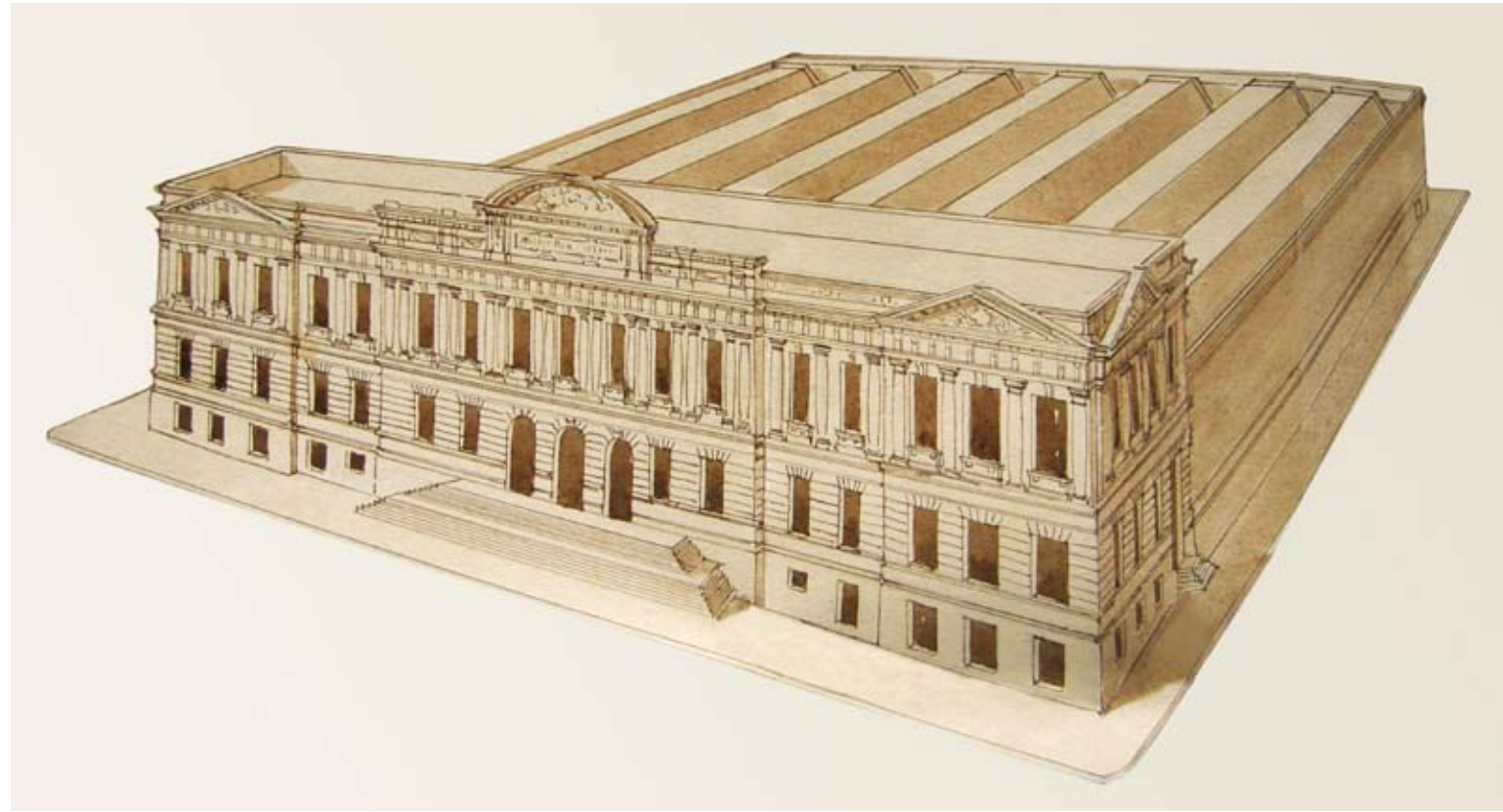
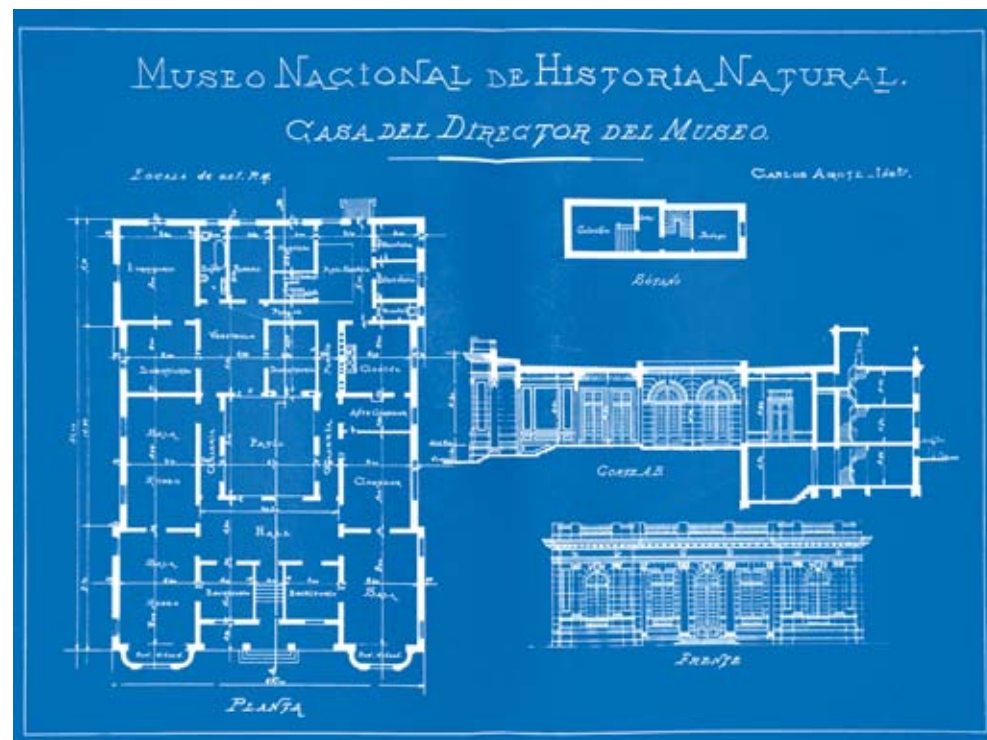


Figura 4. Perspectiva del anteproyecto del ingeniero Carlos Agote para construir el Museo en Santa Fe y Malabia, 1909. Archivo del Cediap.

Figura 5. Anteproyecto de Carlos Agote para construir la casa del director del Museo Nacional de Historia Natural. El ancho del frente es de 23 metros. La copia está fechada en marzo de 1910 y pertenece al archivo del MACN.

Figura 6. Frente principal sobre la calle Santa Fe del primer anteproyecto del Museo de Historia Natural a ser construido contiguo al Jardín Botánico. La escala gráfica indica 10 metros. El ancho del edificio es de unos 75 metros. El plano tiene fecha 1912 y no está firmado. Archivo del Cediap.



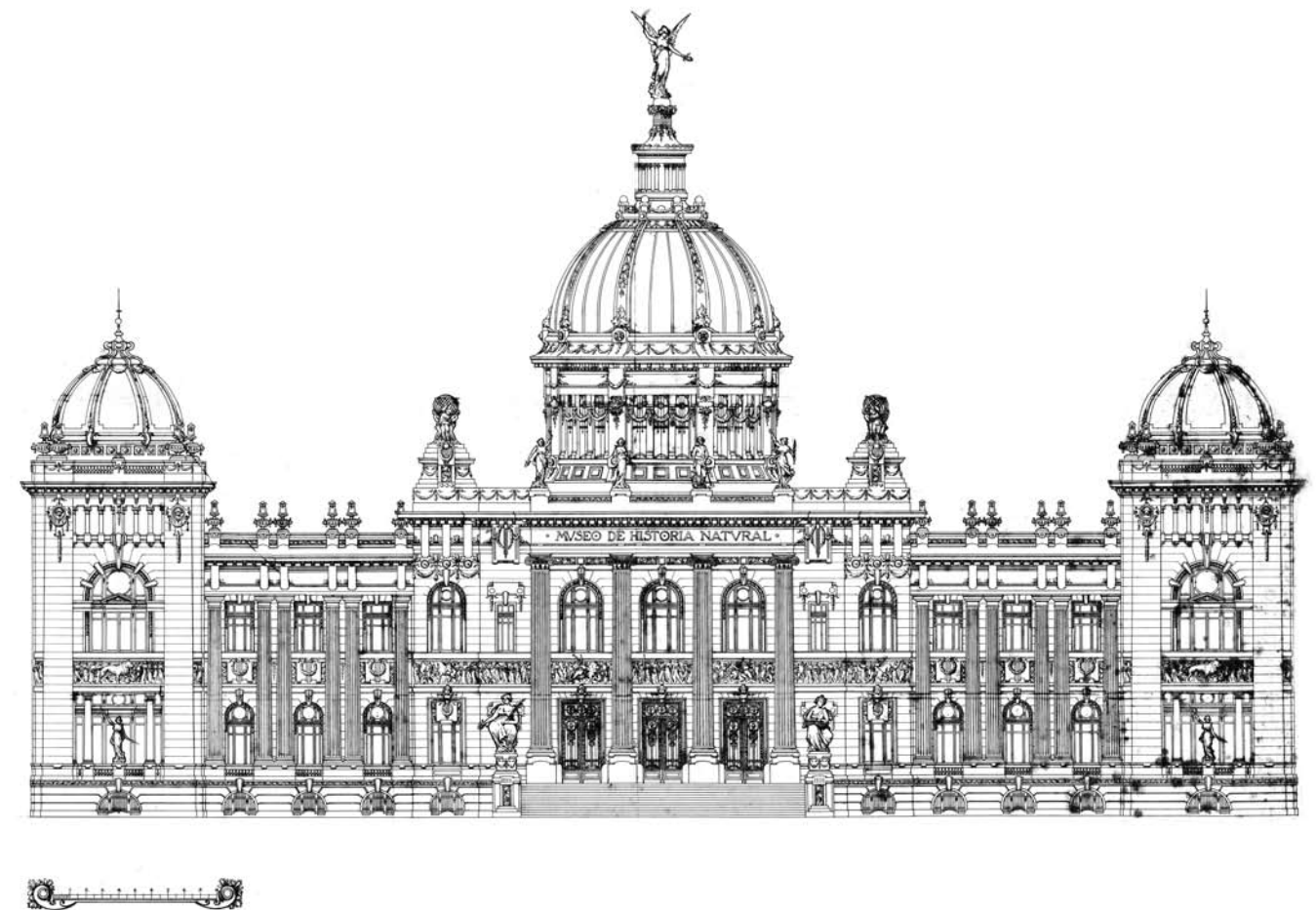
oficinas y biblioteca; detrás, unas largas naves sin divisiones y con alto techo metálico, que se pueden imaginar como un enorme ámbito de taller y almacenamiento. Ningún local aparece rotulado como sala de exposición. Esa concepción fue el resultado tanto de estrecheces económicas como de –se puede pensar– la visión de Ameghino de un museo de ciencias naturales: un repositorio y catálogo de colecciones, que requerían mucho espacio si incluían fósiles como los que él y su hermano Carlos buscaban en la llanura pampeana.

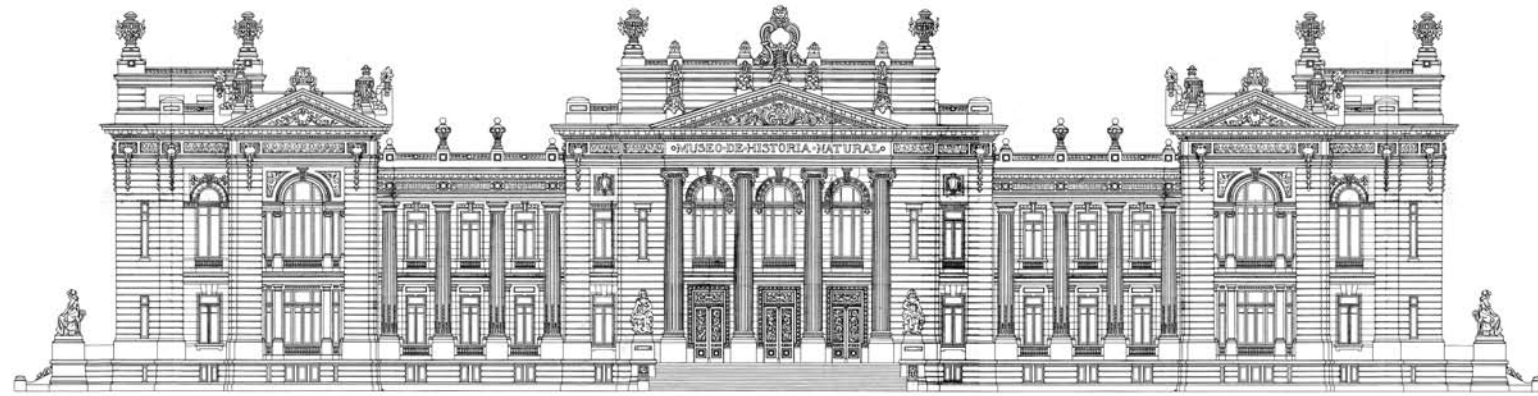
Se puede apuntar, de paso, que Agote preparó, junto con el anteproyecto comentado, otro para casa del director (figura 5), cuya ubicación no quedó registrada en la copia que reproducimos. No resulta fácil juzgar, desde la distancia en que la vemos, si en la época se la hubiese considerado más ampulosa que lo razonable para el funcionario que hubiera albergado, como posiblemente se concluya con los parámetros de hoy.

El proyecto de Agote no avanzó pero dejó un terreno elegido, aunque, como lo sugiere uno de los párrafos de la cita transcrita

a continuación, no formalmente asignado al Museo. En 1911, con la muerte de Ameghino, el gobierno designó director de la institución –que con la federalización de Buenos Aires había pasado al ámbito administrativo nacional– a Ángel Gallardo, quien estaba de viaje por Europa y en sus memorias escribió:

Me había estado buscando Zavalía, el encargado de negocios argentino [en París] que había recibido un telegrama de Buenos Aires [por el que] le encargaban que me ofreciera la dirección del Museo Nacional, vacante por el fallecimiento de Ameghino, el 6 de agosto. [Le pedí] que contestara a Buenos Aires que agradecía mucho el ofrecimiento y que lo aceptaría siempre que el gobierno estuviera dispuesto a edificar un nuevo Museo, pues en el local actual era imposible desarrollar ninguna acción importante. Por decreto del 12 de septiembre [...] fui nombrado director del Museo de Historia Natural, como sucesor de Ameghino, de Berg y de Burmeister.





[...] me hice cargo el 16 de abril [de 1912] de la dirección del Museo Nacional, que no era más que un amontonamiento de objetos abarrotados en un edificio inadecuado. [...] Era casi imposible desarrollar algún trabajo científico en tan malas condiciones de instalación.

[...] para obtener el nuevo edificio del Museo había que comenzar por desenredar la madeja que se había formado respecto de su ubicación. Por fin se consiguió un terreno municipal al lado del Jardín Botánico y se comenzó la preparación de los planos, pero surgieron nuevos inconvenientes. Decidí entonces solicitar una audiencia al presidente Sáenz Peña para interesarlo por la obra del Museo. Me recibió muy amablemente [...] Le expliqué la situación del Museo y le recordé que había aceptado la dirección siempre que se construyera un nuevo edificio [...] Me dijo que tuviera paciencia, que había muchos problemas de gobierno muy urgentes, pero que empeñaría su buena voluntad para que se edificase un nuevo Museo.

[...] bajo el ministerio [de Instrucción Pública] de Carlos Ibarguren, conseguí algunas ventajas para el Museo, entre otras la cesión de las casas situadas en las calles Bernardo de Irigoyen, Moreno y Lima, que permitieron descongestionar algo el local de la calle Perú. Trasladé a esas casas la dirección, la biblioteca, las secciones entomológicas y de invertebrados en general y la sección de botánica, que comenzaba a organizarse bajo la di-

rección de Hauman. Quedaron en la calle Perú las colecciones de vertebrados, más voluminosas y difíciles de transportar, especialmente las paleontológicas.²

Como se aprecia, el empuje de Gallardo y su capacidad de acceder a los más altos funcionarios desbloquearon la situación del Museo y lo sacaron decididamente del estado de "amontonamiento de objetos abarrotados en un edificio inadecuado", y de la casi imposibilidad de "desarrollar algún trabajo científico en tan malas condiciones de instalación", algo que no habían logrado hacer sus tres ilustres y admirados antecesores. Los locales provisorios que menciona en el último párrafo sirvieron hasta que se logró tener el nuevo edificio y sólo se desalojaron *pari passu* con la progresiva habilitación de éste, a lo largo de la década de 1930. Estaban en propiedades fiscales que desaparecieron con la apertura de la avenida 9 de Julio y la construcción del Ministerio de Obras Públicas. Ocupaban una superficie de unos 60 x 60 metros en Moreno y Lima, en el ángulo noroeste de la manzana, la cual no llegaba hasta la calle Belgrano porque estaba cortada por un callejón paralelo a ésta y a Moreno, que iba de Lima a Bernardo de Irigoyen y se conocía desde 1893 por calle o pasaje Aroma, y coloquialmente por calle del Pecado.

Los planos para el terreno contiguo al Jardín Botánico, que tenía aproximadamente 1,7 hectáreas, fueron encargados a la Dirección General de Arquitectura, dirigida en ese momento por el ingeniero Mauricio Durrieu. Existen copias del anteproyecto preparado por esa

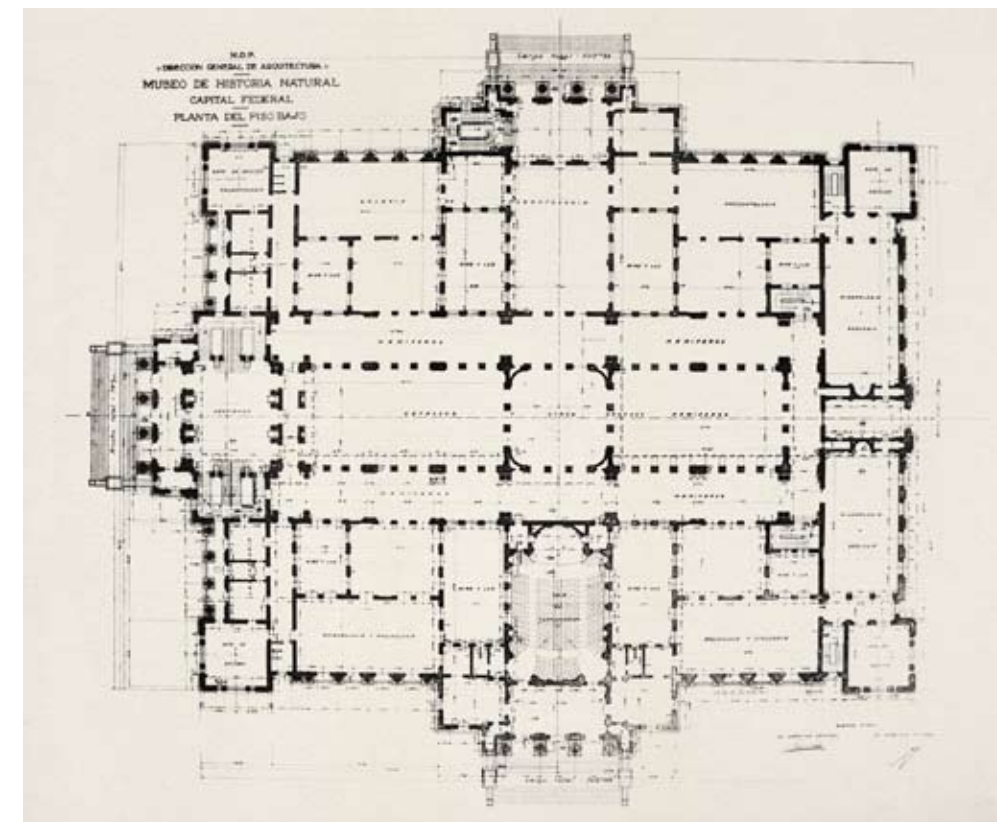
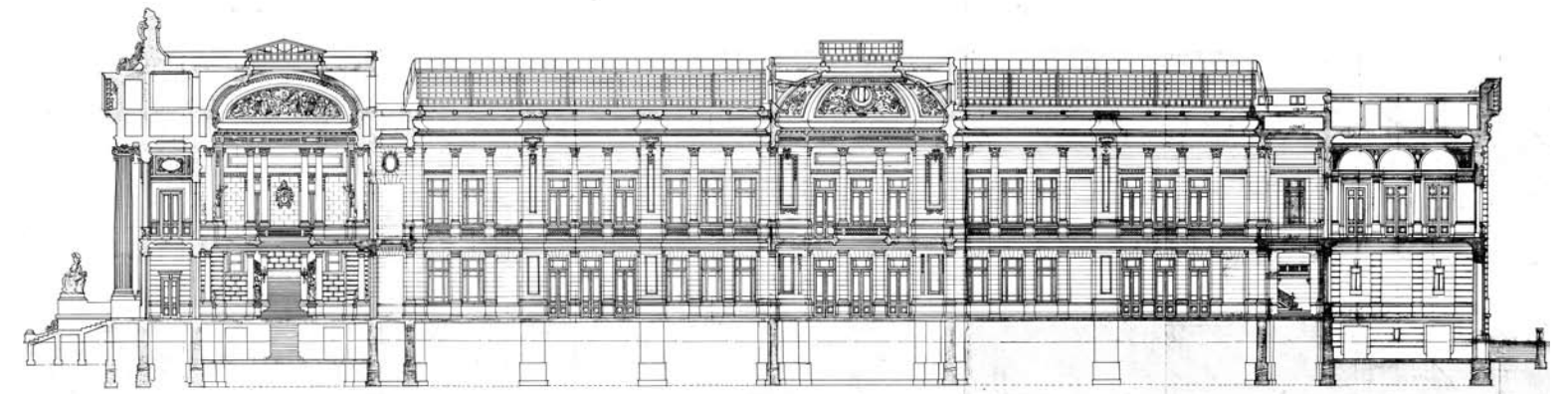


Figura 7. Frente principal sobre la calle Santa Fe del segundo anteproyecto del Museo de Historia Natural a ser construido contiguo al Jardín Botánico. Su ancho es de unos 100 metros. Tiene fecha febrero de 1913 y está firmado por el director general y el inspector general de la Dirección General de Arquitectura, ingenieros Mauricio Durrieu y León Walls respectivamente. Archivo del Cediap.

Figura 8. Corte perpendicular al frente principal (que está a la izquierda) del segundo anteproyecto del Museo de Historia Natural a ser construido contiguo al Jardín Botánico. Su largo es de unos 115 metros. Mismas fecha y firmas que la figura anterior. Archivo del Cediap.

Figura 9. Planta del piso bajo del segundo anteproyecto del Museo de Historia Natural a ser construido contiguo al Jardín Botánico. Adviértase la simetría bilateral de la distribución, uno de los principios comunes en la arquitectura de tradición renacentista. Mismas firmas que el frente. Archivo del MACN.

dirección tanto en el archivo del Museo como en el Cediap. Hubo, hasta donde hemos logrado averiguar, dos anteproyectos, fechados sucesivamente hacia fines de 1912 y comienzos de 1913; del primero sólo encontramos elevaciones (figura 6), del segundo también plantas y cortes (figuras 7, 8 y 9).

Gallardo estaba sin duda entusiasmado con la perspectiva de que el Museo tuviera su propio edificio y con toda seguridad debe haber discutido los detalles de la obra con los proyectistas, algo facilitado por su formación de ingeniero. Lo dio a entender cuando afirmó que se había preparado el proyecto sobre la base de un anteproyecto de la Dirección General de Arquitectura y de “algunas modificaciones indicadas por mí”.³

Pero su entusiasmo no provenía sólo de la mejora edilicia sino también de la posibilidad de cumplir con la misión del Museo como él la comprendía y la explicó en una entrega de los *Anales* de la institución, en la que escribió:

El nuevo edificio permitirá por fin realizar los fines esenciales de un museo moderno: la exhibición al público de los objetos conservados para servir a la cultura o ilustración popular, y la investigación científica sobre esos mismos objetos para contribuir al mejor conocimiento de las producciones naturales del país. [...] Un museo debe ser algo más que el gabinete de un estudioso, por eminente que éste sea. [...] Debe servir también para propósitos educativos, no sólo para la ilustración del público por la ordenada exhibición de los objetos con etiquetas explicativas, sino además, muy especialmente, para formar un cuadro de jóvenes naturalistas que se especialicen en el estudio de diversos grupos y puedan realizar algún día el reconocimiento y compilación metódica de nuestras riquezas naturales. [...] El museo constituirá así el complemento natural de la universidad, donde adquiere la juventud los fundamentos teóricos y las bases del método y de la técnica de trabajo [...] con lo cual alcanzaremos el doble beneficio de tener no solamente la obra realizada sino también al obrero que la ha llevado a cabo. [...] Mucho más interesante y fecunda es la ciencia en elaboración que la labor ya realizada [...] Se ha dicho con razón que un museo que no cambia es una institución muerta y cristalizada. La gran transformación que se prepara asegura muchos años de actividad al Museo de Historia Natural de Buenos Aires.⁴

Las superficies destinadas a exhibición contempladas por el proyecto eran (m²):

Planta baja	4.214
Mamíferos y grandes ejemplares	1.887
Paleontología	1.104
Antropología y etnografía	687
Mineralogía y geología	536
Primer piso	3.762
Aves	1.648
Reptiles, peces y anfibios	342
Entomología	342
Otros invertebrados	342
Botánica	342
Biblioteca y numismática	747
Superficie total	7.976

En la publicación que comentamos –ni en ninguna otra de nuestro conocimiento– nada dijo Gallardo sobre sus ideas museológicas, es decir, acerca de cómo creía mejor explicar las ciencias naturales al público. Cotejando a qué se dedicarían las diversas salas, según lo detalla el cuadro anterior, con lo transcrito antes del artículo de los *Anales*, se puede concluir que la museología implícita era “la ordenada exhibición de los objetos con etiquetas explicativas”, pero como no fue más allá de eso, sólo podemos especular sobre cuáles serían los criterios de ordenación. Consecuentemente, tampoco estamos en condiciones de explicar qué requisitos específicos creía que debía reunir el edificio del museo, en adición a los aplicables a cualquier construcción. Sólo opinó sobre la arquitectura que era “de estilo Luis XVI modernizado”, y que “sus líneas serias y armoniosas le dan un aspecto monumental”.⁵

Este comentario de Gallardo se refería a la segunda versión del anteproyecto, que muestran las figuras 7, 8 y 9. Debido a que de la primera, que corresponde a la figura 6, sólo encontramos frentes, no podemos precisar sus diferencias con la otra, excepto constatar que el ancho del edificio era menor y que la distribución de las aberturas no era exactamente la misma, en adición a los evidentes cambios estilísticos. Se puede decir que ambas versiones reflejaron la arquitect-

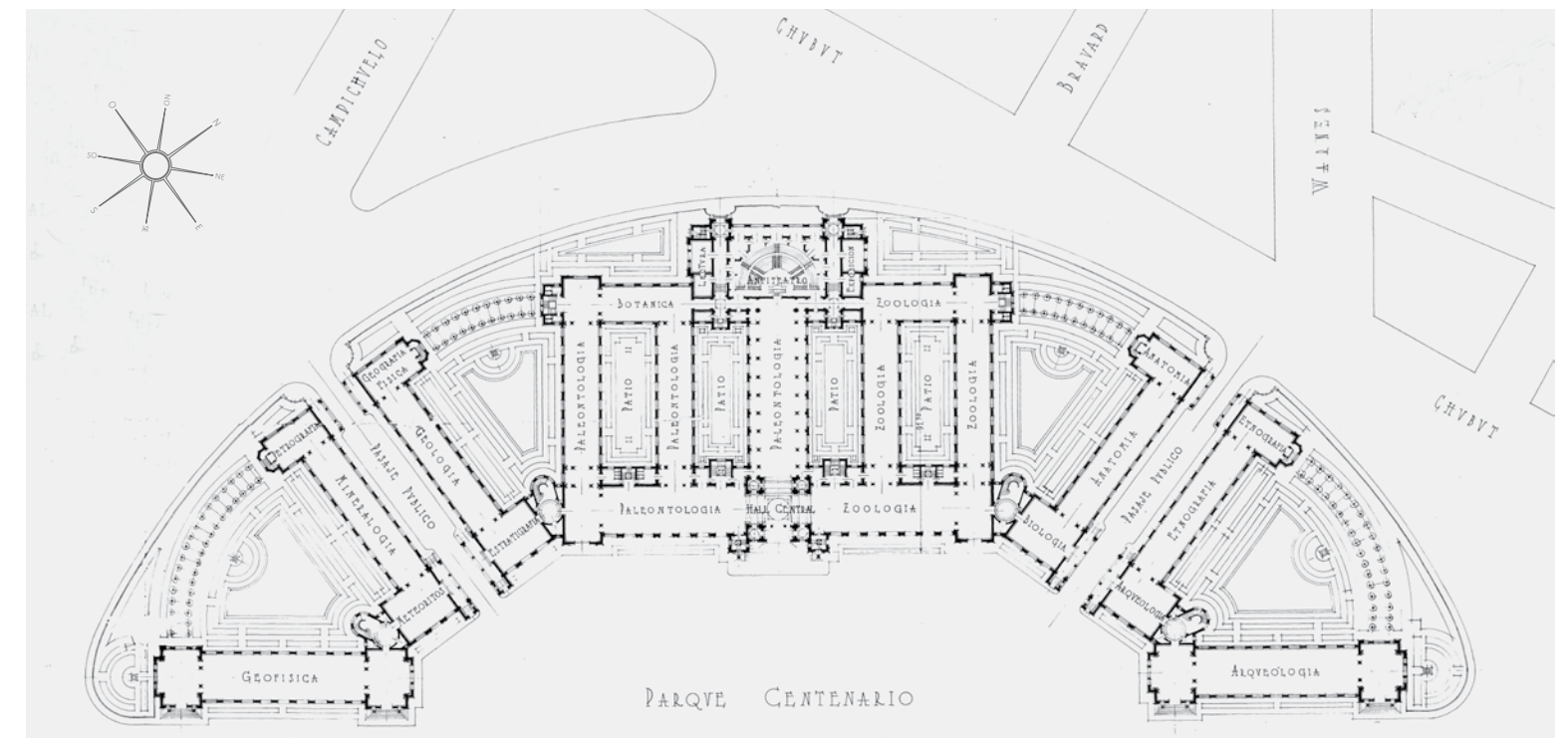
tura de inspiración historicista común en todos los países a fines del siglo XIX y comienzos del XX, y que en los dos casos esa inspiración apuntó a la tradición renacentista diseminada de Italia al resto de Europa y, para el momento que nos ocupa, muy libremente aplicada a los más variados edificios en todo el mundo. La expresión “estilo Luis XVI modernizado”, más propia del mobiliario y la ornamentación, no aclara gran cosa, como no sea indicar una menor ampulosidad decorativa debido a la ausencia de cúpula y cupulines, aunque no se puede acusar de excesiva parquedad ornamental a los proyectistas de la segunda versión, ni tampoco de concesiones al modernismo. En la primera, en cambio, quizá podamos reconocer alguna de éstas en las vagas reminiscencias *liberty* que insinúa el tambor de la cúpula.

A pesar del empuje y el entusiasmo de Gallardo, el proyecto no se construyó. El fracaso de una primera licitación de la obra lo demoró y la irrupción de la guerra europea de 1914, con sus consecuencias en la economía local, indujo al gobierno a suspenderlo. Gallardo escribió que ello le había periclitado “lógico, pues no eran momentos para pensar en grandes gastos”.⁶ Los momentos para hacerlo tardarían unos diez años en llegar.

En 1916, con el ascenso de Hipólito Yrigoyen a la presidencia de la República, terminó el ciclo de Ángel Gallardo al frente del Museo, pues fue designado presidente del Consejo Nacional de Educación y luego embajador en Italia; entre 1922 y 1928 fue ministro de Relaciones Exteriores del presidente Marcelo T. de Alvear, después presidió la Comisión de Parques Nacionales, y murió en 1934 siendo rector de la Universidad de Buenos Aires. El Museo fue conducido interinamente por Agustín Péndola y Carlos

Figura 10. Planta general del piso bajo del primer anteproyecto para el parque Centenario. Se agregó al plano de época la indicación de “los tres grandes cuerpos” a los que se refirió Martín Doello Jurado en la cita de p. 80. La calle Chubut es la actual Ángel Gallardo. El frente del edificio miraba al parque, en dirección sudeste. Entre los extremos exteriores de las salas de geofísica y arqueología, en la parte inferior del plano, hubiese habido unos 350 metros. El plano está fechado enero de 1926 y su carátula lleva las firmas del director general y del inspector general de la Dirección General de Arquitectura, ingenieros Sebastián Ghigliazza y León Walls respectivamente, además de, precedidas de la palabra “Preparó”, las de M. Tcherniavsky y Gastón Jarry, perfectamente legibles. Hay dos firmas más, ilegibles, bajo “Dibujado por” y “Revisado por”. Archivo del Cediap.

Figura 11 (página siguiente). Perspectiva aérea general del primer anteproyecto para el parque Centenario. No está fechada ni firmada, pero es similar a una que conserva el Cediap, datada en enero de 1926, cuya carátula lleva las firmas del director general y del inspector general de la Dirección General de Arquitectura, ingenieros Sebastián Ghigliazza y León Walls respectivamente, además de, precedidas de la palabra “Preparó”, las de M. Tcherniavsky y Gastón Jarry, perfectamente legibles. Archivo del MACN.



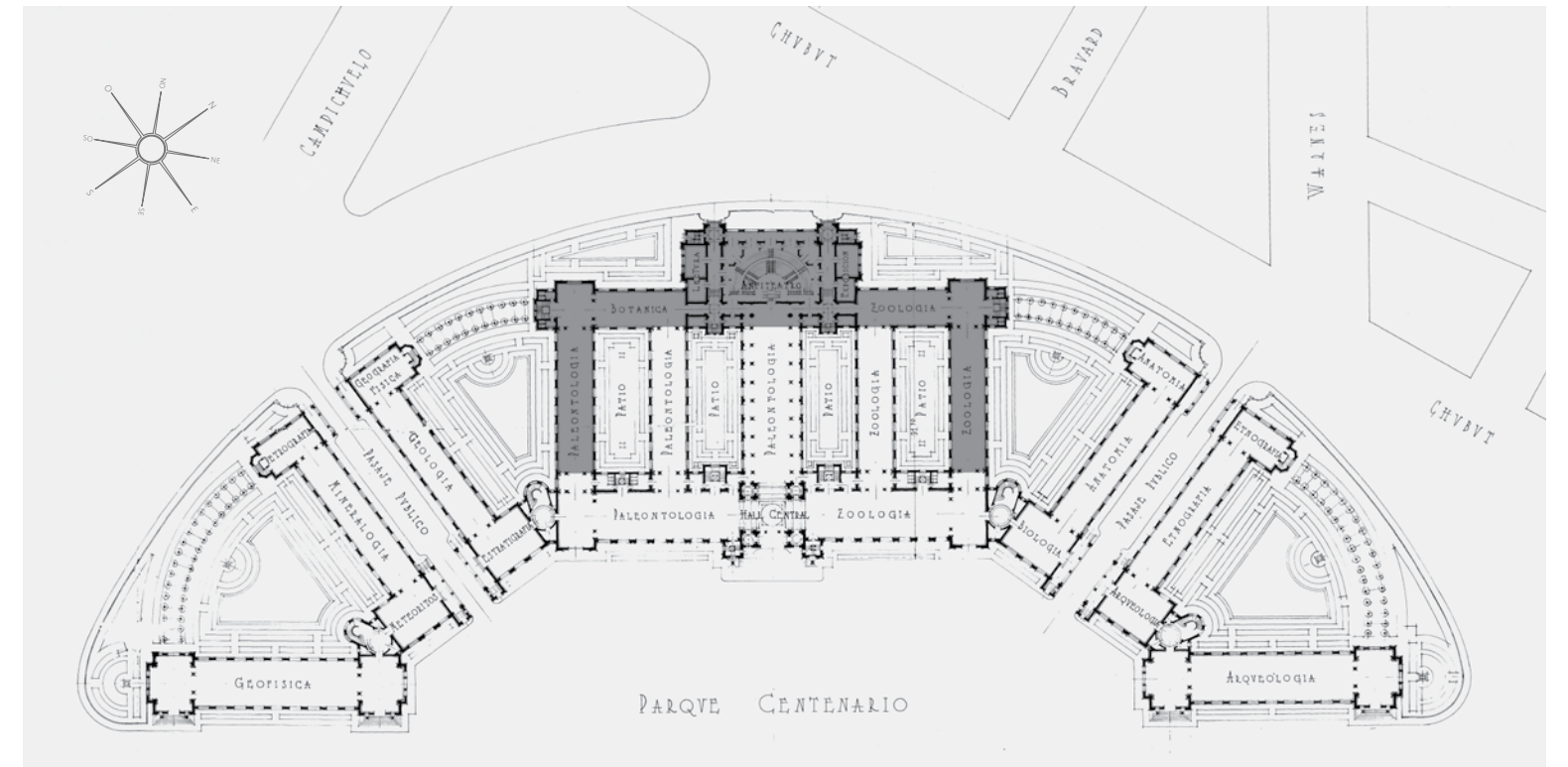
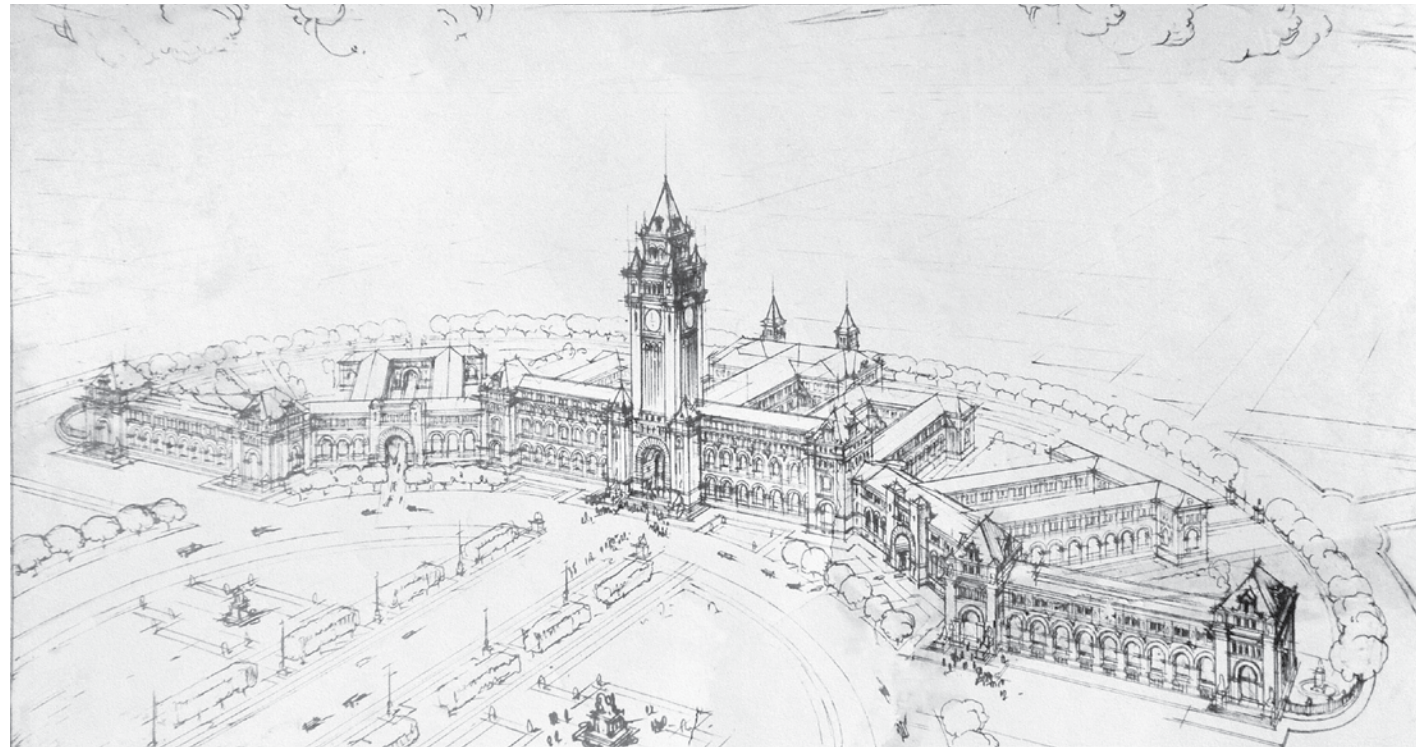
Ameghino hasta la designación como director, a fines de 1923, de la segunda figura clave de esta historia, Martín Doello Jurado, quien finalmente logró que el Museo tuviera su edificio.

En la memoria anual de 1924, en la que se comenta la celebración del centenario de la institución –que recibió en esa ocasión el nombre de Bernardino Rivadavia–, el novel director dedicó un capítulo al futuro edificio.⁷ Explicó, ante todo, que se había acordado con la Intendencia Municipal llevarlo al parque Centenario, lo que significó abandonar la idea de establecerlo en Santa Fe y Malabia. En el escrito también mencionó que “se convino en desistir definitivamente de la proyectada ubicación en la plaza Intendente Seeber”. Se había, en efecto, considerado ocupar un terreno triangular que hoy se conoce como plaza Martín de Álzaga, frente al consulado de Estados Unidos, pero se llegó a la conclusión de que era demasiado chico. Igualmente se descartó la quinta Lezica, que se debía expropiar, cosa que se terminó haciendo en 1927 y dio origen al parque Rivadavia.

Definido el nuevo terreno, se encargó a la Dirección Nacional de Arquitectura la preparación del proyecto, pues, como puede leerse en la citada memoria, los planos confeccionados para el terreno de Santa Fe y Malabia “no podían tener aplicación en este caso, no sólo por ser completamente distintas la superficie y las proporciones del nuevo terreno, sino porque es otro el concepto que ha guiado la disposición fundamental del edificio”.

La noción importante es la última. En el mismo documento Doello Jurado dejó constancia de que “la idea general de la disposición del futuro edificio había sido expuesta por esta dirección”. Cabe suponer que lo hizo por escrito, pero no hemos encontrado comunicaciones formales sobre el tema entre él y el director nacional de Arquitectura, que en ese momento era el ingeniero Sebastián Ghigliazza, con quien consta que estaba en contacto, además del hecho de que su firma aparece expresando conformidad en algunos de los planos del anteproyecto conservados en el Cediap. Hay en el archivo del Museo unos cortos apuntes privados de Doello Jurado, unas pequeñas esquelas manuscritas que dan cierta indicación de esa “idea general”. Dicen, entre otras consideraciones sobre diversos asuntos:

Cuatro departamentos estarían distribuidos en tres grandes cuerpos de edificio, unidos entre sí. El mayor de ellos sería el central, que comprendería las ciencias geológicas y biológicas, es decir, la historia natural propiamente dicha, lo único que por lo general comprenden museos de esta índole. El gran cuerpo central equivaldría aproximadamente al edificio proyectado para el Museo de Buenos Aires en 1913. Dicho cuerpo tendría un ala destinada al departamento de ciencias físicas y otro al de ciencias antropológicas. Cada una debería tener el terreno suficiente para hacer en el futuro salones anexos, a medida que las necesidades lo exigiesen.



El edificio se construyó en tres etapas, coincidentes con las tres secciones que se pueden distinguir en el inmueble actual, a saber, y enunciadas en el orden en que fueron erigidas: el sector o ala sudoeste, por la que hoy ingresa el público a las salas de exposición; el ala noreste simétrica a la anterior en el otro extremo del edificio, y el sector central, que une ambas y se extiende en forma perpendicular a ellas.

La cronología de la construcción, deducida de planos, fotos fechadas y noticias de diarios, es: 1925, colocación de la piedra fundamental del primer sector; 1929, inauguración de ese sector (ala sudoeste) y colocación de la piedra fundamental del segundo (ala noreste); 1934, terminación del segundo sector; 1939, terminación del sector central. Estas tres secciones fueron parte del cuerpo central mencionado por Doello Jurado en la cita precedente, pero no lo abarcaron todo.

Figura 12. Planta de la figura 10 en la que se destacó en gris lo efectivamente construido. La indicación es aproximada debido a los ajustes sufridos por el anteproyecto con el avance de las obras.

El anteproyecto preparado en 1925, como se advierte, era de un edificio mucho más grande que el finalmente construido en esas tres etapas. Las figuras 10 y 11 muestran la planta general y una perspectiva aérea del Museo completo imaginado en dicho año. La figura 12 indica lo efectivamente construido hasta la terminación del tercer sector. Se puede constatar que el frente estaba orientado al sudeste, hacia el parque Centenario, y no al noroeste, hacia la calle hoy llamada Ángel Gallardo, como acabó sucediendo. Diversas fotos de época documentaron los avances de la construcción, como la reproducida en la figura 13.

Las figuras 14 y 15 corresponden a lo construido entre 1925 y 1929, en la primera etapa de la obra. Presentan la planta baja y los frentes noroeste, hacia la avenida Gallardo, y sudoeste, hacia los jardines laterales.

Figura 13 (páginas siguientes). Foto tomada probablemente en 1934, cuando estaban concluidos los sectores primero y segundo y antes de que se comenzara el tercero. Archivo del MACN.



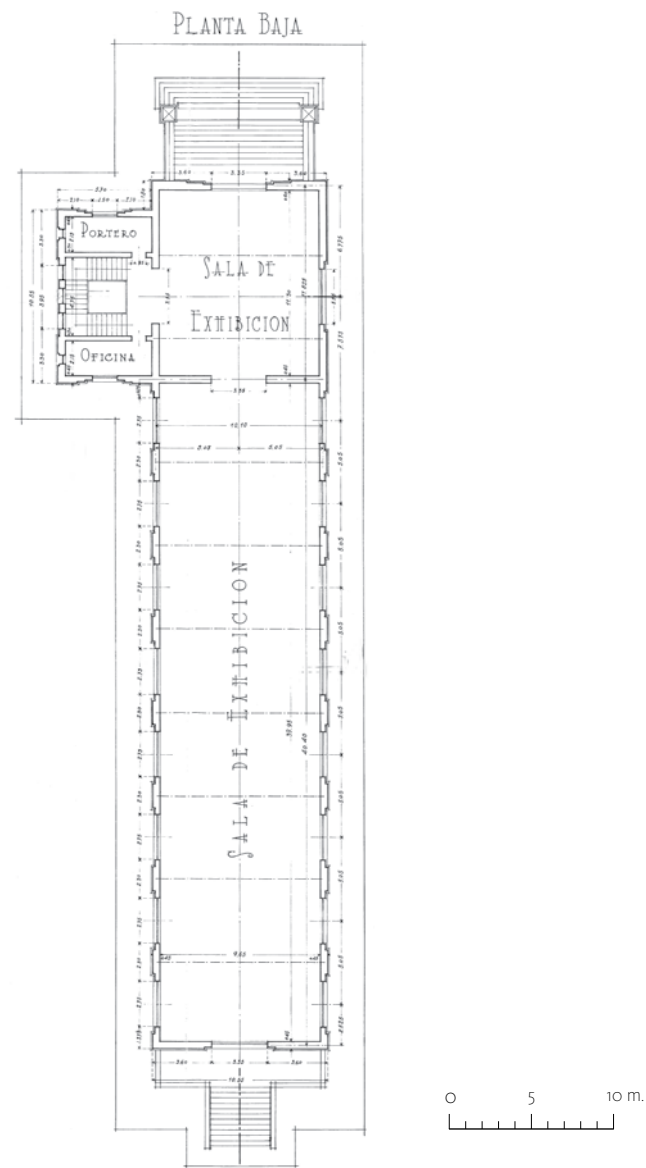
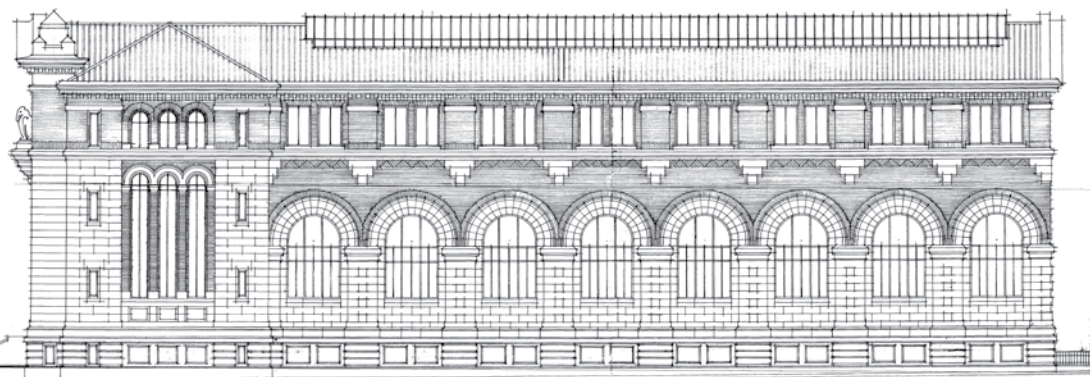


Figura 14. Planta del piso bajo del primer sector construido del edificio del parque Centenario. El plano está fechado en junio de 1926 y su carátula lleva las firmas del director general y del inspector general de la Dirección General de Arquitectura, ingeniero Sebastián Ghigliazza y arquitecto Carlos Géneau respectivamente, además de, precedidas de "Preparado por", las de M. Tcherniavsky y Gastón Jarry, perfectamente legibles. Archivo del Cediap.

Figura 15. Frentes del primer cuerpo construido del edificio del parque Centenario. El plano está fechado en junio de 1926 y su carátula lleva las firmas del director general y del inspector general de la Dirección General de Arquitectura, ingeniero Sebastián Ghigliazza y arquitecto Carlos Géneau respectivamente, además de, precedidas de "Preparado por", las de M. Tcherniavsky y Gastón Jarry, perfectamente legibles. Archivo del Cediap.

FRENTE LADO SUD-OESTE



FRENTE LADO NOR-OESTE

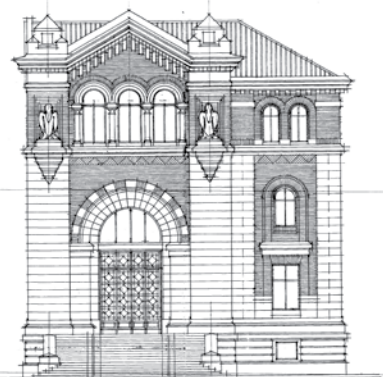
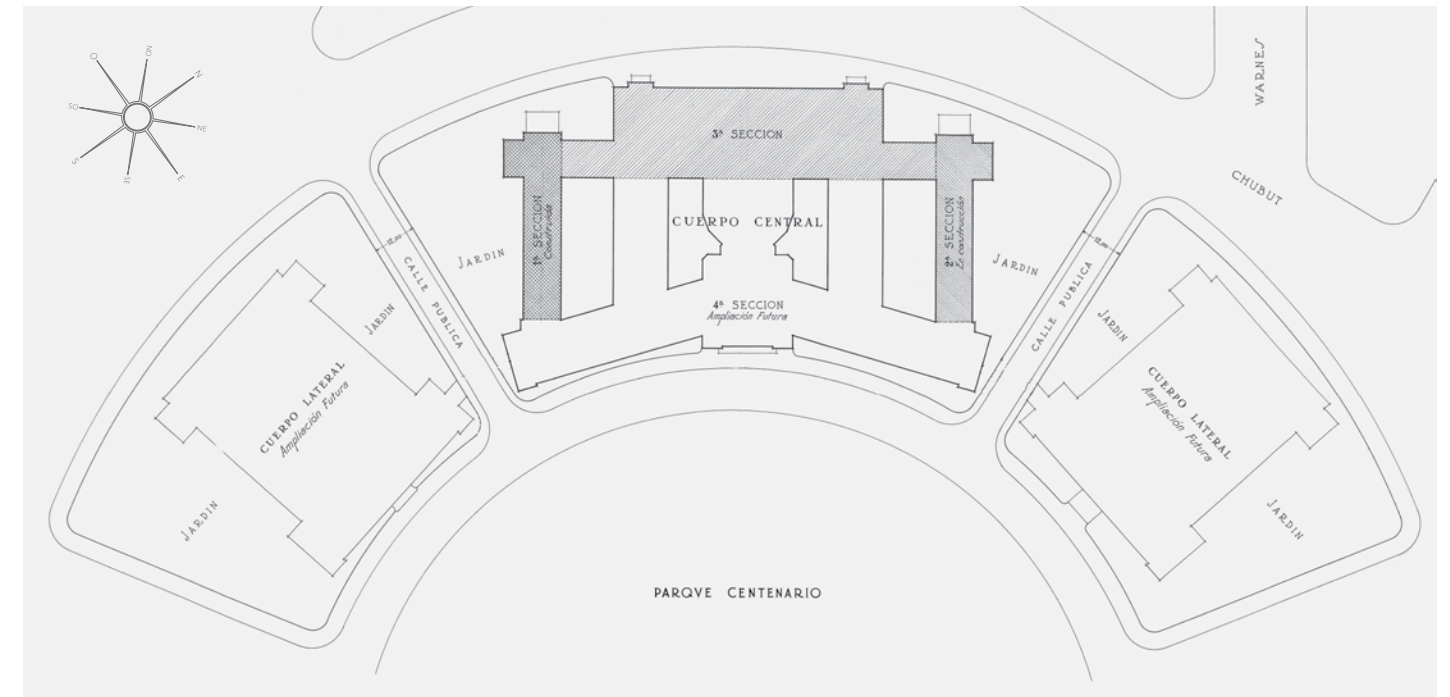


Figura 16. Planta de conjunto del proyecto completo del parque Centenario datada en enero de 1932, cuando el segundo sector estaba en plena construcción. Por las inscripciones, se puede deducir que si bien se seguía vislumbrando muy concretamente levantar el tercer sector, que uniría el primero con el segundo, el resto había pasado a la nebulosa categoría de futura ampliación. En la carátula, bajo "Preparado por", está la firma de Gastón Jarry. Archivo del Cediap.



Un plano encontrado en el archivo del Cediap hace pensar que para 1932, cuando estaba en obra el segundo sector, ya se había dejado de vislumbrar la posibilidad de que el edificio completo se terminara en un futuro previsible (figura 16). En ese documento, más allá del tercer sector, que uniría el primero terminado con el segundo en construcción, todo regresó a un estado de indefinición y pasó a ser rotulado "Ampliación futura", eufemismo burocrático indicativo de que se lo relegaba *ad calendas grecas*. Con ello se esfumó el llamativo foco del diseño: la torre central que se destaca en la figura 11.

Sin embargo, en planos más o menos contemporáneos con el anterior, la torre siguió presente, pero su diseño apareció modificado, como se comprueba en una perspectiva fechada en agosto de 1932 en que el edificio se ve del lado de su frente actual (figura 17). La torre rediseñada había adquirido un aspecto congruente con la arquitectura del tercer y último sector, comenzado en 1934. En la fachada principal de ese sector, que se muestra en la figura 18, se puede apreciar cómo el arquitecto armonizó con mano segura las formas

historicistas características del proyecto de 1925 con una expresión más moderna que se percibe en las ventanas de los pisos altos y los volúmenes verticales de las escaleras.

En el Cediap encontramos los planos del tercer sector, que llevan fecha febrero de 1934, entre ellos el de la planta baja que muestra la figura 19, el cual también incluye las alas laterales y, en consecuencia, corresponde al actual Museo completo.

El proyecto de cualquier edificio en esa época empezaba con la discusión del "estilo" que tendría, vocablo que entrecorrimos porque expresaba un concepto muy específico, propio de esos tiempos en los que predominaba la arquitectura historicista: era la convicción de que ésta debía revestirse, por así decirlo, con los ropajes de la gran arquitectura de otras épocas, elegidos del catálogo de la historia sobre la base de argumentos diversos, todos por lo común igualmente arbitrarios. Es así que a nadie hubiera extrañado la citada afirmación de Gallardo sobre el "estilo Luis XVI" del anteproyecto del Botánico. Los lectores del momento más se hubiesen sorprendido si no hubiese dicho nada.

El tema, en consecuencia, reapareció para el parque Centenario. Entre los citados apuntes de Doello Jurado hay uno sobre el asunto: registra lo tratado en una reunión que mantuvo con el presidente Alvear, celebrada el 9 de enero de 1924. Se lee en la tarjeta manuscrita:

Estilo: le gusta el colonial. Le dije que sería más propio para un museo histórico. Le mencioné como posible el *roman* del British Museum y parece que lo aprobó, no así el renacimiento holandés que sería exótico, pero todos los otros también lo son. No le gusta el incaico. Dice que Martín Noel sería el arquitecto más adecuado para hacer el estilo colonial.

Opiniones presidenciales aparte, Doello Jurado parece haberse salido hasta cierto punto con la suya, como se aprecia en la figura 11, que muestra el primer anteproyecto. A diferencia de los dos preparados para el terreno de Santa Fe y Malabia, en éste la mirada del arquitecto no se dirigió a la tradición renacentista sino a la medieval, y en particular a ciertas interpretaciones decimonónicas de la arquitectura románica. A primer golpe de vista viene a la mente el Museo de Historia Natural de Londres, en el barrio de South Kensington, construido entre 1873 y 1880 como parte del Museo Británico. Se puede suponer que ése es el edificio que Doello Jurado mencionó en su reunión con Alvear. En las historias de la arquitectura suele ser clasificado como gótico victoriano, a pesar de que sus formas parecen provenir de iglesias románicas alemanas de la zona del Rin.

En la época en que se proyectó y construyó el Museo otra visión de la arquitectura competía con la de los estilos históricos. Con diversas variantes a lo largo de los años, en las que por lo común solía aparecer la denominación *arquitectura moderna*, fue ganando espacio en forma progresiva desde alrededor de 1900; para la década de 1930 se había establecido firmemente en Buenos Aires, incluida su forma más innovadora, que entre otros nombres recibió el de *estilo internacional*. Si bien cuando Alvear y Doello Jurado mantuvieron su conversación diversas variantes de arquitectura moderna estaban presentes en la ciudad, esa posibilidad parece no haber sido tomada en consideración, lo que en esta materia colocó al nuevo edificio del Museo, que se puso un modelo de hacía más de cuarenta años, claramente en el campo conservador y al margen de las corrientes que en la época se consideraban progresistas.

Ello, sin embargo, no quedó enteramente así, y con el avance de la obra se produjo una evolución de sus formas desde el historicismo a la arquitectura moderna, indicada al comentar la tercera etapa de la obra. Esa trayectoria queda en evidencia comparando la mencionada figura 11 con la perspectiva general datada en 1932 y reproducida como figura 17, lo mismo que analizando la fachada interna del tercer cuerpo. De cualquier forma, el punto de llegada fue una arquitectura más propia de la década de 1920 que de la de 1930, en la que se pueden ver algunas reminiscencias centroeuropeas, y con detalles ornamentales decididamente *art déco*, como algunos vitrales. Este cauteloso anacronismo del tercer sector quizá se haya debido a que los proyectistas, sensatamente, procuraron que el edificio no perdiera unidad. En ese intento fueron exitosos y el resultado no carece por cierto de interés.

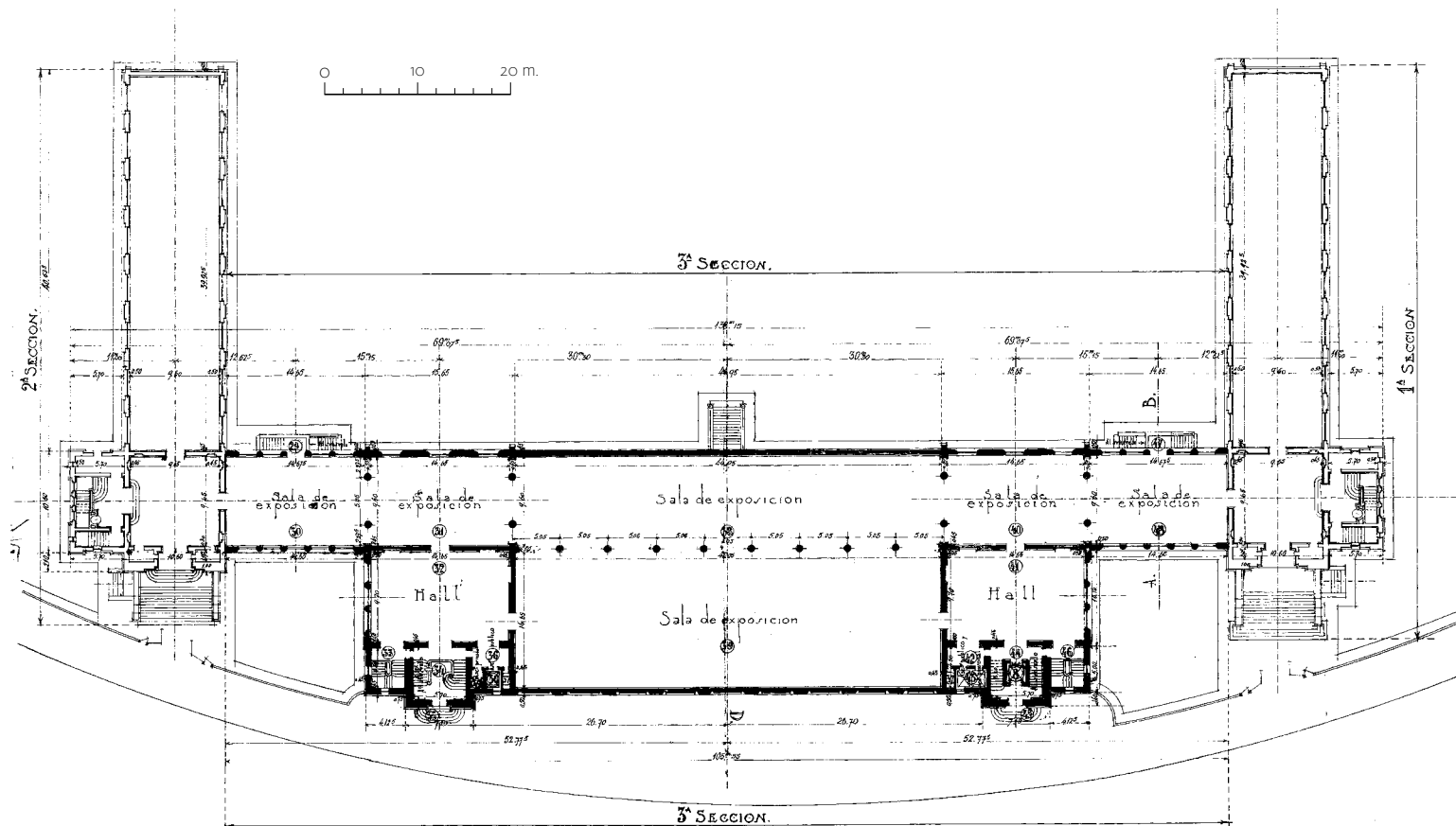
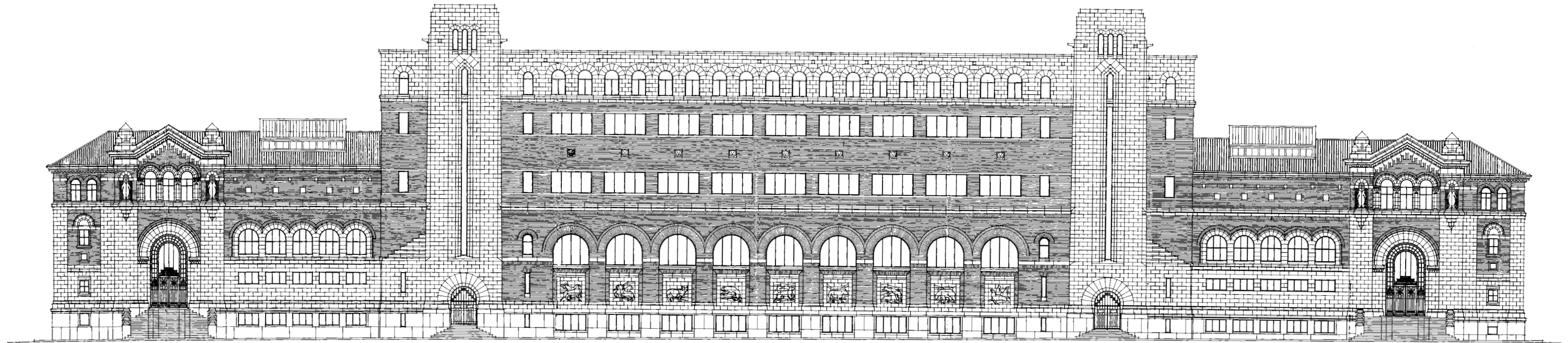


Figura 17. Perspectiva fechada en agosto de 1932 que muestra el Museo del lado del frente actual, todavía llamado frente posterior. Adviértase, por comparación con la figura 11, que la torre había sido rediseñada y adquirido un aspecto que refleja la arquitectura del tercer y último sector que se construyó, en primer plano en el centro del dibujo. En la carátula están las firmas del director general y del inspector general de la Dirección General de Arquitectura, arquitecto José A. Hortal e ingeniero José Ricardo Sánchez respectivamente; bajo "Preparado por" hay una firma que parece decir P. Delucchi, seguramente el perspectivista, y Gastón Jarry firmó como revisor. Archivo del Cediap.

En otro asunto se puede inferir que hubo quizá influencia del museo londinense: en el uso de motivos de flora y fauna como elementos ornamentales de la arquitectura, resuelto allá por acuerdo entre el director del museo, Richard Owen, y el arquitecto, Alfred Waterhouse, y cuya ejecución estuvo sujeta a un riguroso control de fidelidad por el personal científico de la institución. En Buenos Aires esa modalidad aparece en determinados elementos de la propia arquitectura, como las puertas principales de ingreso o barandas de escaleras, que se pueden apreciar en las fotografías que siguen a este texto. Como se verá enseguida, salieron del tablero de los propios diseñadores del edificio.

La Dirección Nacional de Arquitectura también contrató a artistas visuales para que crearan esa clase de ornamentos. Lo hizo, por ejemplo, para los nueve bajorrelieves exteriores que colocó en la fachada del tercer cuerpo sobre Ángel Gallardo (figura 20). Enunciados en orden, de noreste a sudoeste, sus autores y temas, según apareció en el rotograbado de *La Prensa* del 20 de julio de 1939, son (la F indica los que están firmados): Alfredo Bigatti (1898-1964), tapires; Bigatti, flamencos; Donato A Proietto (1896-1961), llamas (F); Proietto, cóndores (F); Emilio J. Sarniguet (1887-1943), jaguares (F); Luis C Rovatti (1895-1964), guanacos; Rovatti, aborígenes; Juan Carlos Oliva Navarro, lobos marinos (F); y Oliva Navarro (1888-1951), gliptodontes (F).

Artistas contratados –suponemos, porque no encontramos documentación probatoria– fueron también responsables de los bajorrelieves interiores colocados en los vestíbulos de ingreso, en la planta baja, del primero y el segundo cuerpo (figura 21). No están firmados, por lo que no podemos decir quién los hizo.



Sabemos, en cambio, los nombres de los contratados para realizar los cinco murales (en realidad pintura sobre tela) que se aprecian en lo alto de dos salas de exhibición y en la actual biblioteca (que estaba destinada a sala); la figura 22 reproduce cuatro, por la dificultad de fotografiar el quinto, obstruido por instalaciones temporarias. En este caso los autores son Arturo G. Guastavino (1897-1978), Antonio Pibernat (1890-1966) y Ernesto Valls (1891-1941), cuyas firmas están en varios de ellos. A diferencia de lo que pasó en el museo de Londres, en estas pinturas y bajorrelieves, la imaginación artística no parece haber estado sujeta a un control científico de la relevancia y fidelidad a los modelos.

Se puede rastrear en el proyecto otra influencia externa, que apuntó directamente a la museología pero dejó rastros en la arquitectura. En ambos extremos del tercer cuerpo, donde éste se une con el primero y el segundo, del lado del contrafrente, se advierten en la planta del primer piso seis pequeños locales –tres de cada lado–

Figura 18. Frente principal del edificio actual. Plano fechado en enero de 1932. La carátula indica que fue "Preparado" por Gastón Jarry. Archivo del Cediap.

Figura 19. Planta baja del sector central del actual Museo, construido entre 1934 y 1939, en la que se agregaron de los sectores laterales erigidos entre 1925 y el primero de esos años. El plano está fechado en febrero de 1934 y su carátula lleva las firmas del director general y del inspector general de la Dirección General de Arquitectura, arquitecto José A. Hortal e ingeniero José Ricardo Sánchez respectivamente; bajo "Proyecto de" aparece la firma de Gastón Jarry con la aclaración "Jefe división proyectos". Archivo del Cediap.

Figura 20. Bajorrelieves con temas tomados de las áreas de interés del Museo en la década de 1930, interpretados por cinco destacados artistas del momento. Están en la fachada del tercer cuerpo, sobre la avenida Ángel Gallardo.

Alfredo Bigatti,
tapires.

Alfredo Bigatti,
flamencos.

Luis C. Rovatti,
aborígenes.

Donato A. Proietto,
llamas, firmado.

Donato A. Proietto,
cóndores, firmado.

Juan C. Oliva Navarro,
lobos marinos, firmado.

Emilio J. Sarniguet,
jaguares, firmado.

Luis C. Rovatti,
guanacos.

Juan C. Oliva Navarro,
gliptodontes, firmado.

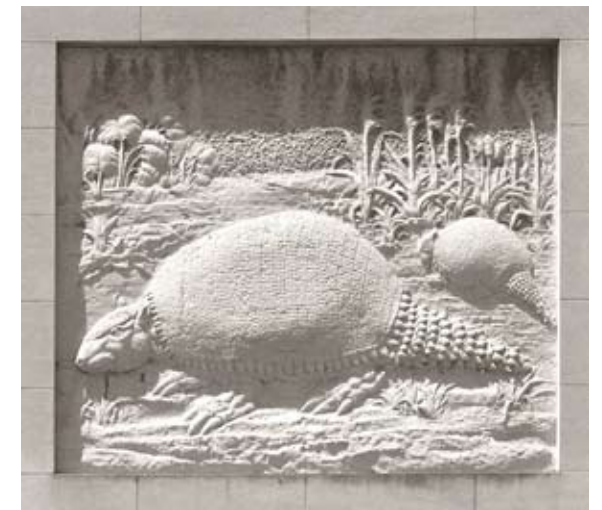
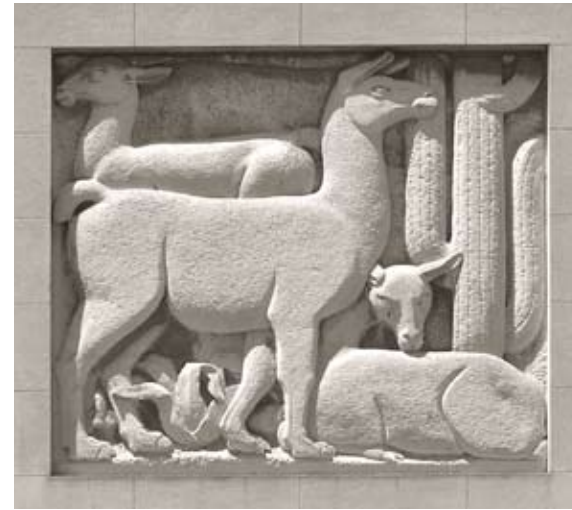




Figura 21. Bajorrelieves ubicados en los vestíbulos de entrada de los cuerpos primero y segundo del Museo. No se ha logrado identificar a sus autores.

Perezosos, vestíbulo del primer cuerpo.

Félidos, vestíbulo del primer cuerpo.

Osos hormiguero, vestíbulo del segundo cuerpo

Cánidos, vestíbulo del segundo cuerpo.

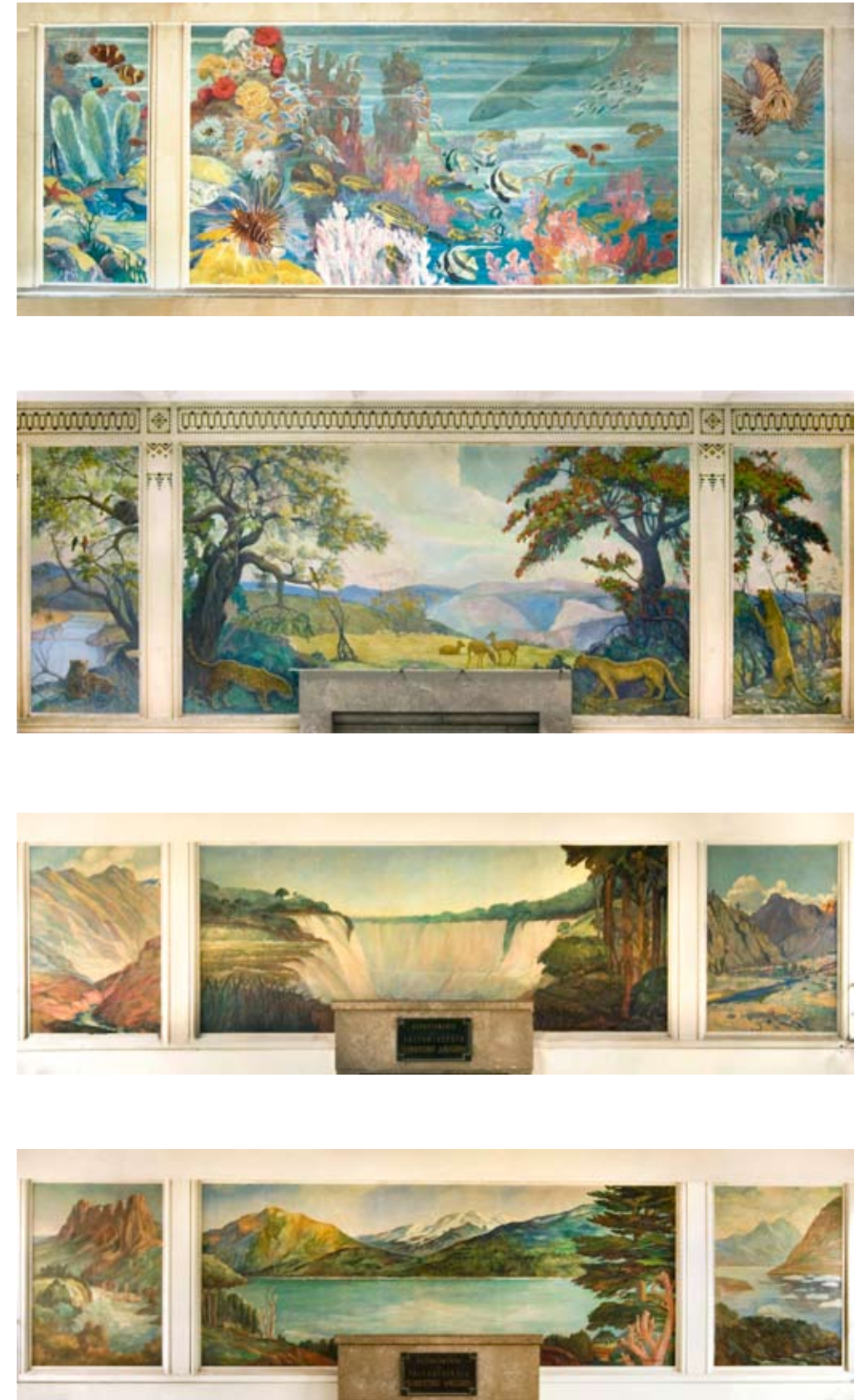


Figura 22. Murales encargados por la Dirección Nacional de Arquitectura a los pintores Arturo Guastavino, Antonio Pibernat y Ernesto Valls.

Muro noroeste de la sala hoy convertida en biblioteca. No se le ha encontrado firma.

Muro noroeste de la sala de geología. Lleva la firma de E. Valls.

Muro noreste de la sala de paleontología. Lleva las firmas de A. Pibernat y E. Valls.

Muro sudoeste de la sala de paleontología. Lleva las firmas de A. Guastavino y A. Pibernat.

El Jefe de la sección proyectos.

J. C. van Dorsser Az.

BUENOS AIRES FEBRERO DE 1913.
Inspector General. Director General.

León Walls *J. Durrieu*

Preparado por la Sección Proyectos A. Buenos Aires, Agosto de 1925

Revisado por: Inspector General: Director General:
León Walls *S. Ghigliazza*

Buenos Aires Enero de 1926
Preparado por: *M. Tcherniavsky*
Inspector General: Director General:

Revisado por: *Gastón Jarry* *León Walls* *S. Ghigliazza*

Dibujado por: *A. Hortal*

Preparado por: BUENOS AIRES ABRIL DE 1932.

Inspector General: Director General:
Revisado por: *Gastón Jarry* *José A. Hortal*

Preparado por Buenos Aires Febrero 9 de 1934.

Inspector General: Director General:
José A. Hortal *José Ricardo Sánchez*

identificados en el plano como "Panoramas". No tienen ventanas sobre el jardín posterior sino luz cenital y miden unos 5 metros de ancho por unos 3 de fondo. Se construyeron para albergar dioramas, una forma de presentar ambientes naturales ideada en Estados Unidos por Carl Akeley (1864–1926), que se hizo mundialmente conocida cuando la utilizó el Museo Americano de Historia Natural de Nueva York.⁸

Quedó para el final una pregunta cuya respuesta ofrece algunas dificultades: ¿quién fue el arquitecto que ideó el edificio del Museo? El proyecto fue realizado por personal profesional de la Dirección Nacional de Arquitectura y las publicaciones de la época que se refieren a su construcción nombran a ese organismo como su autor.⁹ Con una excepción, las menciones del edificio en la literatura posterior no indican nombre de arquitecto.¹⁰ Todos los planos originales que vimos están firmados institucionalmente por el director general y el inspector general de la repartición, quienes –se puede suponer– no fueron los proyectistas, porque sus responsabilidades eran otras. Los planos llevan firmas adicionales, con indicaciones como "Preparó", "Revisó" o "Dibujó". El o los proyectistas probablemente firmaran en la primera o la segunda de esas categorías, pero en ningún caso aparece la indicación de "arquitecto" o de "ingeniero" junto a sus nombres. A veces el mismo firmante no cumple igual función en distintos planos, o hay dos firmas bajo "Preparó". Nuestra hipótesis es que entre esos firmantes está el arquitecto que diseñó el edificio del parque Centenario.

La figura 23 reproduce una selección de las firmas de las carátulas de los planos históricos. En ningún caso están aclaradas, pero muchas son legibles y otras, como las de las autoridades, corresponden a funcionarios cuyos nombres y títulos profesionales se conocen.

El más frecuente de los firmantes en las categorías "Preparó" o "Revisó" es Gastón Jarry. Su firma es claramente legible y aparece en casi todos los planos; en muchos de los de fechas más avanzadas se la puede leer bajo "Proyecto de", como en uno de las

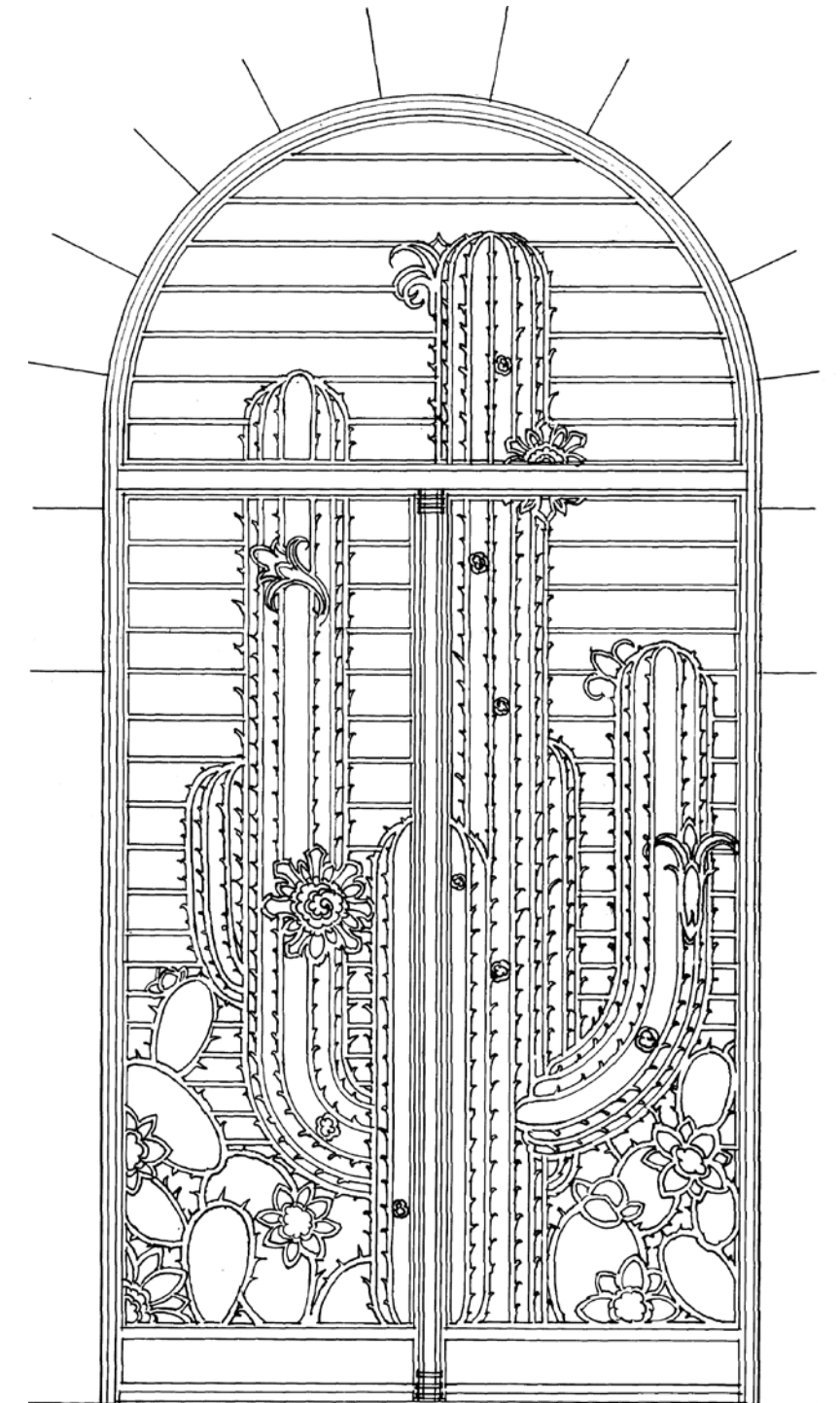
Figura 23. Ampliación de las firmas de las carátulas de diversos planos históricos conservados en los archivos del Cediap y del Museo. Se advierten, en orden, las firmas de Juan [Carlos] van Dorsser Az, en un plano de 1912; León Walls y Mauricio Durrieu (1913); Van Dorsser Az, Walls y Sebastián Ghigliazza (1925); M. Tcherniavsky, Gastón Jarry, Walls y Ghigliazza (1926) y Jarry, José Ricardo Sánchez y José A. Hortal (1932 y 1934).

puertas de entrada del tercer cuerpo, construidas en hierro forjado (figura 24). También hay casos en que está con la aclaración "Jefe de la división proyectos". Creemos que fue el proyectista principal de la obra. El segundo firmante en las mencionadas categorías es M[iguel] Tcherniavsky y, en los planos iniciales de 1925, se lee la firma de Juan [Carlos] van Dorsser Az, que ya estaba presente en planos de 1913 y también en alguna ocasión también figuró como jefe de la sección proyectos.

No es mucho lo que logramos averiguar del trío, más allá de haber constatado sus rúbricas en planos de esta y otras obras de la Dirección Nacional de Arquitectura, como el Correo Central, cuyo proyecto debido a Norbert Maillart fue simplificado por esa repartición. De Jarry, que vivió entre 1889 y 1974, se conoce que fue también un pintor cuya producción figurativa es citada en historias del arte y aparece esporádicamente en remates, aunque en ningún caso del que tengamos noticias se menciona que haya sido arquitecto. Es más, su firma en óleos no tiene a primera vista semejanza con la de los planos, si bien esto nada prueba debido a que en los primeros fue puesta con pincel y en los segundos con pluma.

La tradición oral de su familia, transmitida por una hija y un nieto, es que, aunque nacido en Buenos Aires, había estudiado arquitectura en Francia, y que en determinado momento dejó su empleo en la Dirección Nacional de Arquitectura para dedicarse enteramente a pintar. Esa tradición también le atribuye la autoría del proyecto del Museo, y coincide con algunos rastros encontrados en la institución, como un expediente de 1957 sobre una posible autarquía de gestión en el que Adolfo Dago Holmberg, al frente de la institución entre 1955 y 1958, afirmó de pasada que "el gran artista Gastón Jarry concibió y realizó el plano" del Museo.

Figura 24. Diseño para las puertas de entrada del tercer cuerpo en el que se aprecia la búsqueda de formas ornamentales basadas en el mundo natural. La carátula del plano lleva la firma de Gastón Jarry con la aclaración "Proyecto de" y está fechada en febrero de 1936. Archivo del Cediap.



Mikhail (Miguel) o Misha Tcherniavsky, según el testimonio de una nieta, había nacido en Odessa y recibido formación como arquitecto igualmente en Francia. La manera en que puso su firma en los planos del Museo nos lleva a pensar que fue un cercano colaborador de Jarry, quien –cuenta su nieta– lo retrató y fue su amigo.

En cambio Van Dorsser Az tuvo menor participación, pues sólo firmó dibujos de 1925. Una nota periodística de ese año consignó que los planos del edificio habían sido confiados a él y al director general de arquitectura.¹¹ Esa mención junto con el máximo responsable del organismo se pudo deber a que actuaba como jefe de la sección proyectos, pero también cabe la posibilidad de que se haya desempeñado inicialmente como proyectista y a él se deban los planteos iniciales. Según un obituario aparecido en la *Revista de Arquitectura* era holandés, nacido en Oostroone en 1860 y muerto en Nimega en 1937. Obtuvo su grado de arquitecto en París en 1888, fue profesor de arquitectura en Rotterdam y vino a la Argentina poco después de 1910. Entre 1913 y 1926, fue profesor de varios cursos para los estudiantes de arquitectura e ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, donde en la Universidad de Buenos Aires estaba entonces radicada la enseñanza de esas disciplinas. En 1926, renunció a sus cátedras y regresó a Holanda.¹²

No hemos encontrado evidencias de que ninguno de los tres nombrados, formados profesionalmente en Francia, hubieran revolidado localmente un título o procurado obtener autorización para ejercer la arquitectura en el país, cosa que, por otro lado, como personal dependiente de la Dirección Nacional de Arquitectura, no parece haberles sido imprescindible. Eso ayudaría a explicar que hubiesen quedado en la penumbra. Tampoco sabemos exactamente dónde estudiaron y si llegaron a titularse. La actuación de los tres merece mayor investigación.

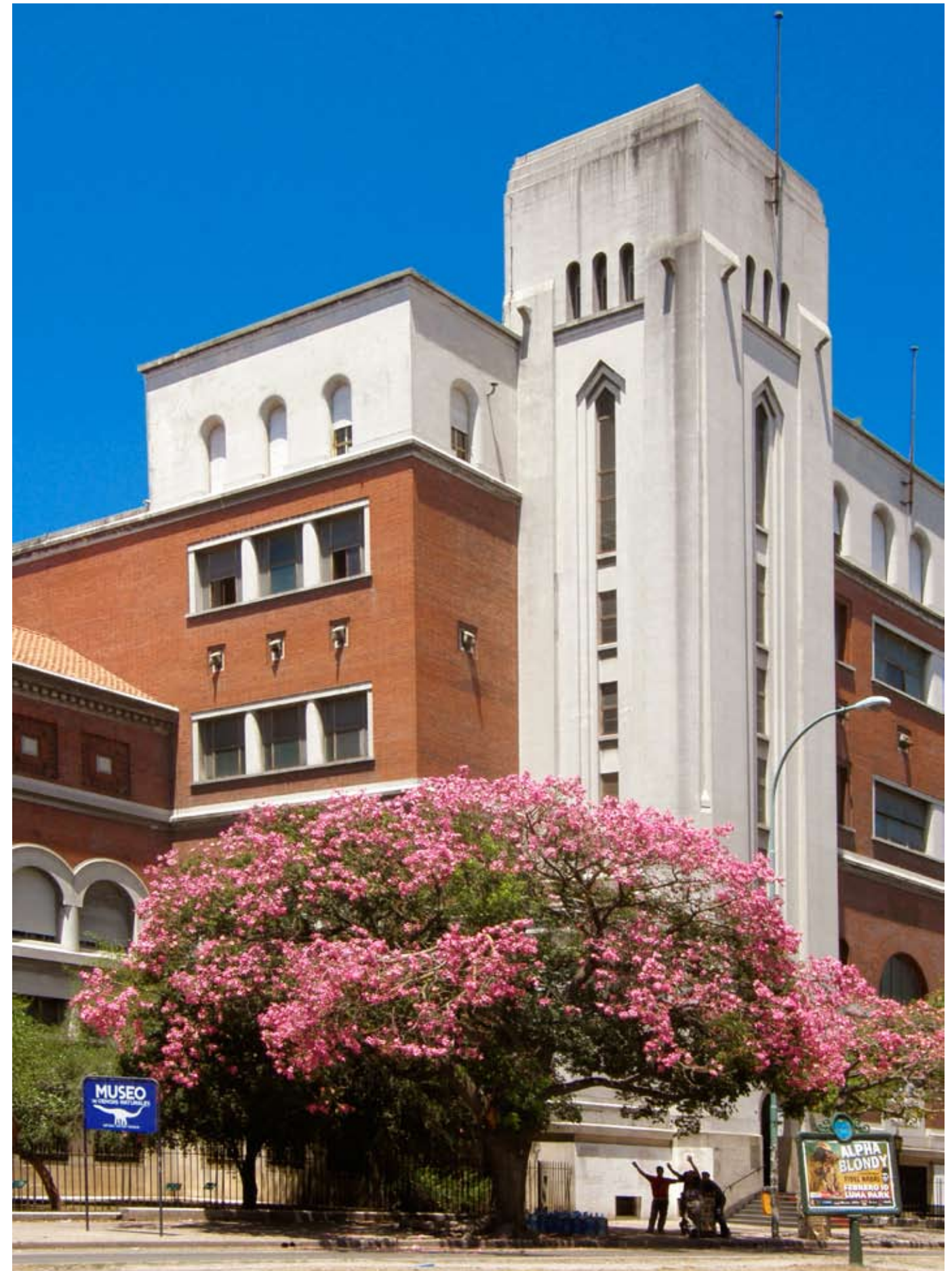
NOTAS

1. "Informe elevado al señor ministro de Justicia e Instrucción Pública por el director del Museo Nacional de Historia Natural sobre el desastroso estado actual de ese establecimiento", Buenos Aires, Imprenta y Casa Editora Juan Alsina, 1910, reproducido en Alfredo J. Torcelli (ed.), *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, La Plata, 1934, vol. XVIII, pp. 439-522.
2. Ángel Gallardo, *Memorias*, Buenos Aires, El Elefante Blanco, 2003, pp. 188, 199, 200 y 206-207.
3. Ángel Gallardo, "El nuevo edificio del Museo Nacional de Historia Natural", *Anales del Museo Nacional de Historia Natural*, t. 26, 1914, p. 5.
4. *Ibid.*, pp. 18-19.
5. *Ibid.*, p. 13.
6. Ángel Gallardo, *Memorias*, p. 210.
7. Martín Doello Jurado, *Memoria anual de 1924*, Buenos Aires, Museo Nacional de Historia Natural Bernardino Rivadavia, 1925, pp. 82-85.
8. Stephen Christopher Quinn, *Windows on Nature: The Great Habitat Dioramas of the American Museum of Natural History*, Nueva York, Abrams, 2006.

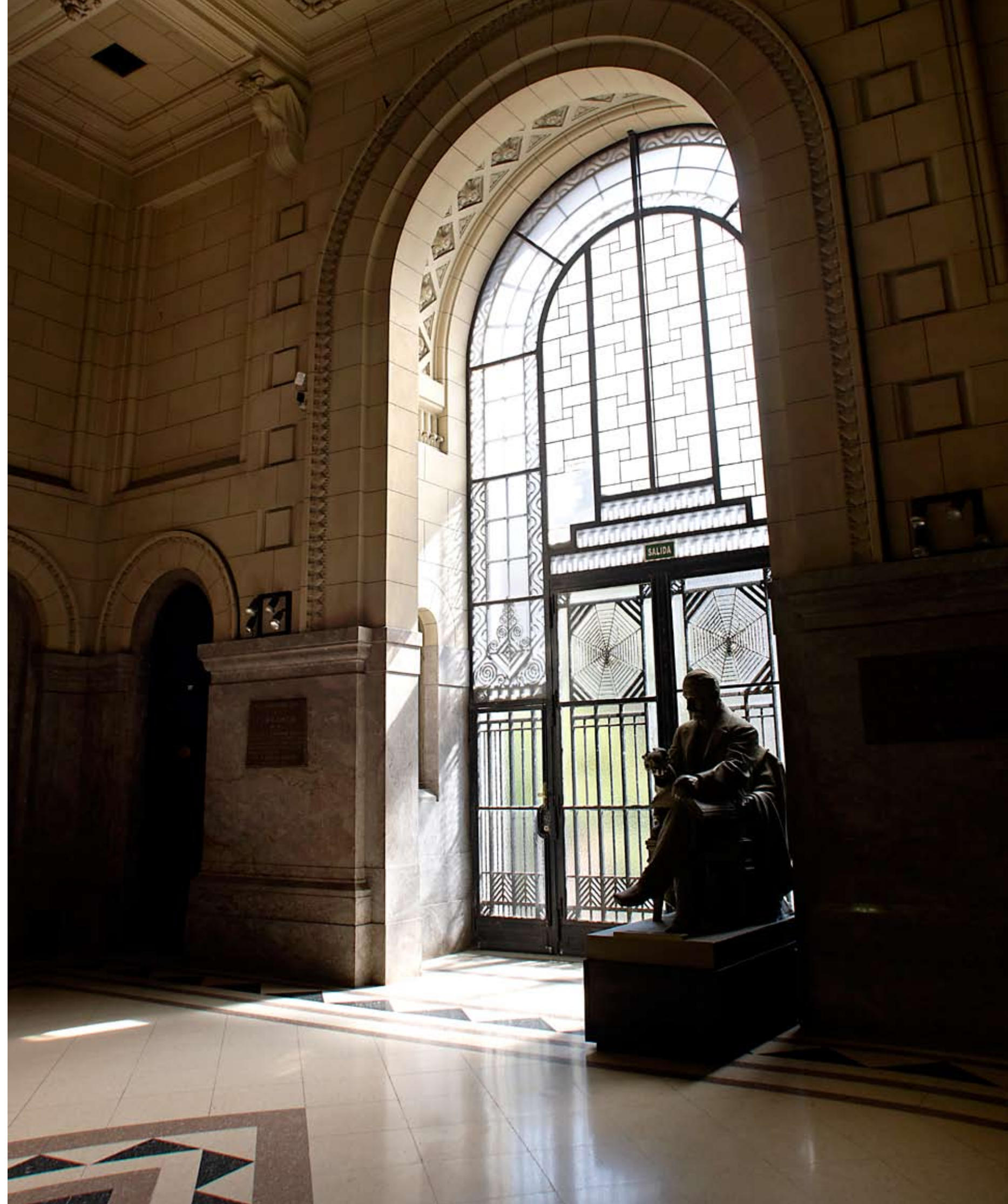
AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la información y la ayuda proporcionada por Alicia Aquerman Tcherniavsky, Miguel de Asúa, Cecilia Belej, Alberto Bellucci, Cristina Bomchil, Gustavo Brandariz, Marcelo Canavari, José Carlos Chiaramonte, Rodolfo Gassó, Gastón Jarry (n), María Celia Jarry de Viera, José María Peña y José Antonio Pérez Gollán. También la asistencia brindada por Enriqueta Schommer y sus colegas de la Biblioteca Técnica de Transporte, Obras Públicas y Energía. El personal del Cediap, encabezado por su directora Araceli García Acosta, facilitó con amabilidad y eficiencia la consulta de su archivo y la reproducción de las ilustraciones que llevan esa indicación de procedencia. No menos útil fue la colaboración de Gustavo Carrizo, Carlos Fabricante, Ángel Fusaro, Oscar Gayol, Nérida Lascano González, Marta del Priore y Carlos Sánchez Antelo, quienes se desempeñan en el Museo. Y últimos en la enunciación, aunque por cierto no en el reconocimiento, están el director del Museo, Pablo L. Tubaro, y el editor principal del presente volumen, Pablo E. Penchaszadeh, a quienes el autor agradece la temeridad de haberle confiado la redacción de este capítulo, de la que espera que no se hayan arrepentido.

9. Por ejemplo, "Museo Nacional de Historia Natural", *Revista de Arquitectura*, 62, febrero de 1926, pp. 57-62, o *Boletín de Obras Públicas de la República Argentina*, 21, 1936, pp. 338-342. Lo mismo es cierto para el proyecto de 1912, sobre el que salió una nota en la revista *Arquitectura*, 84, abril de 1913.
10. La excepción es Federico Ortiz, "La arquitectura argentina 1900-1945", en AA.VV., *Historia general del arte en la Argentina*, Buenos Aires, Academia Nacional de Bellas Artes, 1999, t. VIII, p. 118. El autor sostiene, sin citar fuente, que es obra de Juan Kronfuss (Budapest, 1872-Córdoba, 1944). No hemos encontrado fundamento que avale esa atribución, lo que nos induce a desestimarla.
11. *La Prensa*, 1 de enero de 1925.
12. *Revista de Arquitectura*, 65, mayo de 1926; *ibid.*, 127, mayo de 1937. *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, t. XXVI, sesión del consejo directivo de la FCEYN del 25 de marzo de 1914; t. XXVIII, pp. 48 y 50, 1914; t. XXX, sesión del consejo directivo de la FCEYN del 10 de marzo de 1914; y t. XLVII, pp. 22-24 y 346, 1921. En la revista de la UBA su nombre aparece como Juan C. van Dorsser Az. La enseñanza de la arquitectura sólo pasó a una facultad independiente en 1948; la ingeniería, en 1952.

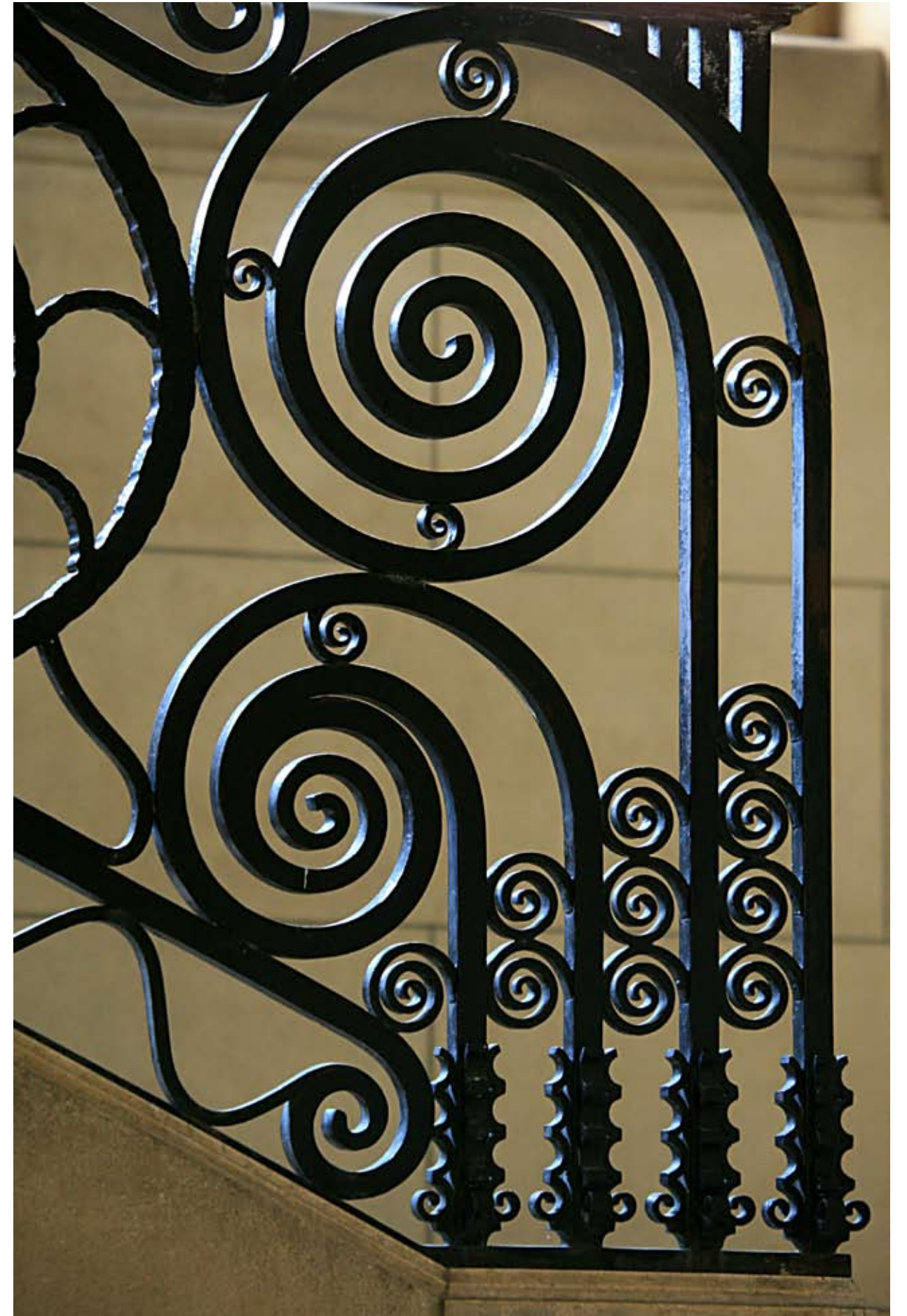


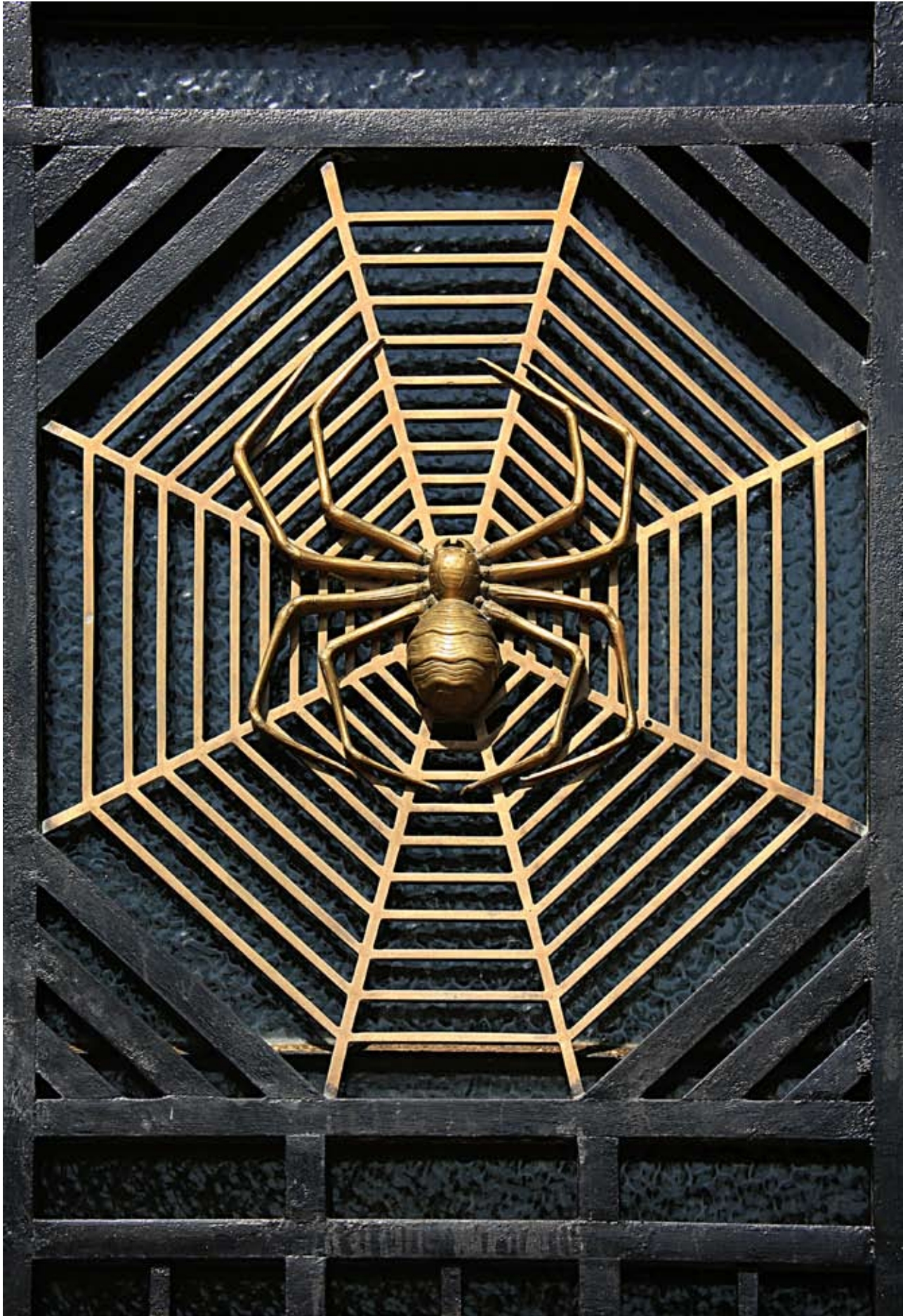














Las fotografías de las páginas 70 y 93 fueron tomadas por Ángel Fusaro; las de las páginas 90 a 92 y 100 a 111, por José Luis Rodríguez; las restantes fotos actuales, por el autor del texto.





UNA TRADICIÓN MUSEOLÓGICA

Marcelo Canevari

INVESTIGACIÓN Y EXHIBICIÓN

En una concepción moderna, un museo de ciencias naturales combina la investigación científica, incluida la formación y conservación de colecciones, con la exhibición y los programas educativos destinados al público general. Nos referiremos en lo que sigue a exhibición y educación con el término genérico de *museología*.

En el transcurso de sus doscientos años, el Museo Argentino de Ciencias Naturales pasó por etapas en las que dio distinta importancia relativa a exhibición e investigación. Ello reflejó cambiantes concepciones acerca de su misión, que estuvieron ligadas tanto a los intereses y las personalidades de sus directores como a circunstancias políticas y sociales.

Por tratarse del museo más antiguo y uno de los más emblemáticos del país, su historia se entrelaza con la de otros museos, como el Etnográfico, el Histórico o el de Bellas Artes, para sólo mencionar los de Buenos Aires. En ella podremos apreciar cómo se transformaron en la Argentina los conceptos sobre el propósito de los museos, descubrir los avances en las técnicas de preparación

y exhibición de materiales y reconocer los cambios de criterio en materia de mensajes a transmitir al público y maneras de hacer esa transmisión.

A lo largo de sus dos siglos de vida, las exhibiciones del Museo evolucionaron desde la simple colocación de piezas con su nombre al pie en estanterías o vitrinas, hasta complejos despliegues interactivos basados en elaborados guiones. En las actuales exposiciones, los museólogos interactúan con los investigadores y requieren la intervención de especialistas como modeladores y taxidermistas, además de iluminadores, sonidistas, diseñadores y redactores de textos. Se forman así equipos de trabajo que crean experiencias pedagógicas con todo tipo de recursos visuales, auditivos y electrónicos, para llegar a públicos cada vez más amplios y heterogéneos.

LOS PRIMEROS AÑOS

En un museo nacido cuando todavía era corriente el concepto de "gabinete de curiosidades", sus colecciones iniciales incluyeron desde ejemplares zoológicos, medallas y adornos hasta todo tipo de objetos



Vitrina con fósiles de gliptodontes de la sala "Buenos Aires, un millón de años atrás".
Foto: José Luis Rodríguez.

que podían caer bajo ese concepto de curiosidad. La exhibición, en consecuencia, estaba regida en gran medida por el criterio de proporcionar entretenimiento o distracción a las familias.

Sin embargo, el Museo con el que soñaba Bernardino Rivadavia era una institución destinada a la investigación y la enseñanza, lo que explica sus iniciativas de hacer venir al Plata a personajes como el médico italiano Pietro Carta Molino y su compatriota farmacéutico Carlo Ferraris. Aquél trajo al país instrumentos de física comprados en Francia y éste puso especial dedicación en el incremento de la colección de historia natural, para lo cual realizaba excursiones de recolección de material y tareas de taxidermia. El francés Arsène Isabelle, que visitó el Museo en 1830, escribió que se podría dictar allí un curso completo de historia natural y comentó que era un verdadero adorno para la ciudad. También afirmó que la escalera del claustro del convento de Santo Domingo era una de las maravillas de Buenos Aires. Por él sabemos que el Museo abría los martes, jueves y días de fiesta de 11 a 14.

Según anotaciones de Antonio Demarchi, el sucesor de Ferraris en la dirección, entre 1842 y 1851 el Museo compró veintinueve piezas, entre ellas veinte pájaros, un pez espada, un caparazón de tortuga, dos conchas, un mono, un vampiro con sus dos hijos y dos "fenómenos" en frascos, además de materiales de preparación y con-



Estatuilla de Alexander von Humboldt, de 30 cm de altura, que se conserva en el Museo. Figura en el inventario realizado por Manuel Trelles en 1856. Fue donada por Friedrich von Gülich, el cónsul de Prusia en el Plata. Es la pieza de más antiguo ingreso documentado en la institución. La parte posterior del pedestal tiene una firma ilegible. Foto: Marcelo Canevari.

servación. En la tradición de las curiosidades, las anomalías y malformaciones tenían especial atracción. Por esos años, durante el gobierno de Juan Manuel de Rosas, ingresaron en el Museo las boleadoras con que fue apresado el general José María Paz, la tercerola "con la que fue dada muerte al salvaje unitario asesino Lavalle" y trofeos tomados en batallas como las de Arroyo Grande, India Muerta y Venec. También la "máquina infernal" con que se intentó matar a Rosas, hoy en el Museo Histórico Nacional.

Cuando en la década de 1850 pasó al edificio de la Universidad en la Manzana de las Luces, el Museo realizó un inventario de su colección en el que figura "la estatua y el retrato del Barón de Humboldt, obsequiados por el caballero Von Gülich" (el cónsul de Prusia). El retrato es una litografía grabada en Berlín en 1848 por Alexander Dunker, sobre una acuarela de Eduard Hildebrandt (1818-1869). Éste fue un amigo de Humboldt que realizó numerosos viajes como pintor de paisajes. Estatua y litografía se conservan en el Museo, la segunda con deterioros.

Por esos años, Manuel Ricardo Trelles (1821-1893), secretario de la Asociación de Amigos de la Historia Natural del Plata, planteó en su conocido informe la necesidad de asegurar la conservación de las piezas y de tener muebles apropiados para protegerlas de la influencia inmediata de la atmósfera, el polvo y los insectos. Consideraba preferible no aumentar la colección si no contaba con productos conservantes, lo que permite deducir que había encontrado objetos en mal estado por falta de cuidados.

BURMEISTER: LA MUSEOLOGÍA DE UN CIENTÍFICO

Desde que asumió la dirección del Museo en 1862, Hermann Burmeister procuró mejorar las exhibiciones. Una de sus primeras medidas fue dividir las piezas en tres secciones (artística, histórica y científica):

Ya no se ven en el mismo estante los minerales confundidos con las conchillas, los trofeos con los mamíferos, ni los pájaros en una verdadera confusión, arreglados al parecer por el primer colocador, según el orden de los tamaños y colores de los individuos.

También decidió mejorar la presentación estética de las piezas: "Los pedestales de los objetos, antes tan malos que parecían hechos

para desfigurar su elegancia, se hallan en gran parte cambiados y colocados, sobre los nuevos, con el nombre científico al pie. Estos pedestales están muy hábilmente contruidos, según los modelos que traje conmigo, pertenecientes a la colección que tenía a mi cargo en la Universidad Real Prusiana de Halle". Dichos pedestales continuaron fabricándose en el Museo durante muchos años, por lo menos hasta mediados del siglo XX.

Burmeister incrementó las colecciones ornitológicas y señaló que la mitad de las especies conocidas de esta parte del mundo estaban representadas en el Museo. Pero prefirió retirar de exhibición los anfibios y los peces, por no contar con buenos envases de vidrio para mostrarlos. Lo mismo hizo con los "monstruos" y otros objetos "que no deberían figurar en ningún museo público y científico".

En las décadas finales del siglo XIX cobraba fuerza en otros museos la necesidad de crear colecciones de investigación, separadas del material destinado a propósitos educativos. William Henry Flower (1831-1899), el zoólogo que en 1884 accedió a la dirección del Museo Británico de Historia Natural, planteó la necesidad de que los materiales no exhibidos se conservaran para su estudio en sitios adecuados y bien protegidos de las condiciones externas. Consideraba un sinsentido armar exhibiciones con lotes de ejemplares apenas diferentes entre sí, lo que sólo causaba aburrimiento en el público. En la misma sintonía Burmeister escribió: "Hay una colección bellísima de mariposas del Brasil, comprada por mí últimamente en Río de Janeiro, mas la necesidad de tapar bien estos objetos de color brillante, pero delicado a la influencia de la luz, no permite ponerlas a la vista del público. Tales colecciones en los grandes museos están reservadas para las personas que quieren dedicarse particularmente a su estudio". Pasarían muchos años, sin embargo, antes de que fuera puesto en práctica en Buenos Aires el concepto de que, en exhibiciones, "menos es más".

En 1866 Burmeister contrató a Antonio Pozzi, un taxidermista italiano que trabajaba en Milán. Llegó a la Argentina con su familia, entre ellos su hijo Santiago, de dieciocho años, quien también fue incorporado como ayudante, preparador y coleccionista de aves. Desde esos tiempos, los taxidermistas y preparadores fueron figuras centrales en el Museo, que bajo Burmeister abrió sus puertas al público los domingos desde las 10 hasta las 14. Un reglamento establecía cómo debían comportarse los visitantes.

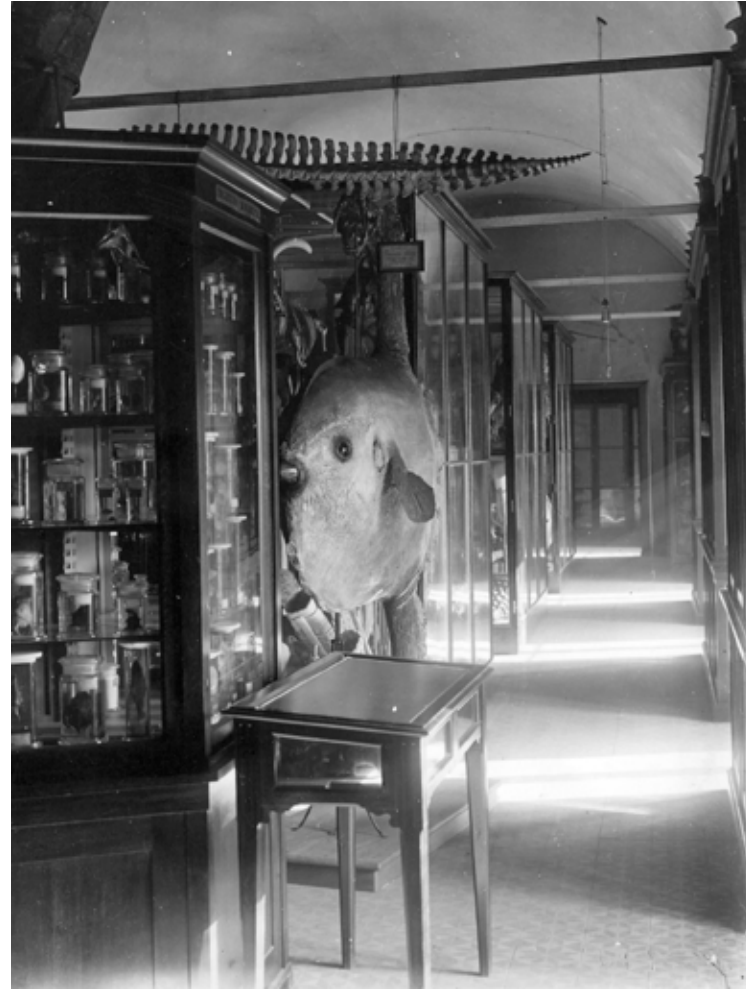


Pequeño loro (*Agapornis pullaria*) colectado a fines del siglo XIX en el África ecuatorial, montado sobre un pedestal que Burmeister copió de los utilizados en la Universidad de Halle, donde se desempeñó. Foto: Marcelo Canevari.



Taller de armado de esqueletos en la Manzana de las Luces. Foto posiblemente tomada a comienzos del siglo XX.

Fotografía de las exhibiciones en la Manzana de las Luces, posiblemente tomada a fines del siglo XIX.



BERG Y LA EDUCACIÓN

Con Karl Berg, nombrado director del Museo a la muerte de Burmeister en 1892, afloraron algunas críticas a la gestión de éste, sobre todo a su énfasis en la investigación y su poco interés por mejorar las instalaciones, informar al público y darle más acceso a las exhibiciones. Un documento (libro copiador, años 1895-1896, folios 314-333) conservado en los archivos de la institución criticó el hecho de que se hubiese actuado como si el Museo perteneciera “a la ciencia y no al público”. También cuestionó que Burmeister no se hubiera preocupado por lograr un nuevo edificio y que opinara que el Museo estaba “muy bien donde está”.

Berg, más sociable que Burmeister, intentó remediar ambas cuestiones y compatibilizar la investigación con las tareas educativas. Organizó interesantes visitas guiadas, que él mismo conducía en forma amena. También gestionó ante el gobierno la realización de reformas, que a su juicio eran indispensables, en las salas del edificio colonial. Mientras se hicieron, el Museo permaneció cerrado para el público. Cuando reabrió, el 30 de setiembre de 1894, Berg describió los resultados con evidente satisfacción:

La sombría y estrecha entrada en cuyo fondo se destacaba el vetusto artefacto de madera que con el nombre de escalera presentaba un ascenso difícil y aun peligroso al piso alto, ha sido reemplazada por un espacioso atrio, separada del vestíbulo por una hermosa puerta cancel de vidriera de cuatro hojas. [...] Las paredes y cielorrasos de esa entrada están pintados con colores que responden a la mejor reflexión de la luz, habiéndose de esta manera conseguido dejarla convenientemente iluminada, a pesar de la escasez de luz, debido a las pocas ventanas existentes. Una preciosa escalera de mármol con descansos convenientes completa el favorable golpe de vista que desde el primer momento recibe el visitante al pasar el umbral de la puerta, dejándole convencido de que entra en un establecimiento digno de ser visitado.

Hechas las reformas, el Museo pasó a abrir sus puertas al público los jueves y domingos de las 12 a las 14. En los últimos tres meses de 1894 recibió 11.588 visitantes. Durante el año siguiente, con un horario extendido hasta las 16, fue visitado por 37.506 personas. Pero las condiciones de exhibición no satisfacían al director: en uno de sus

informes anuales, al consignar que la institución había recibido la visita de algunos naturalistas europeos y norteamericanos de renombre, aclaró que habían admirado los materiales exhibidos, pero les había extrañado la media oscuridad en que estaban sumidos.

Berg reemplazó viejos armarios de exhibición por vitrinas. Dedicó especial atención a la colección de reptiles, anfibios y peces, que Burmeister había retirado por falta de buenos recipientes. Compró en Alemania unos envases cilíndricos que se sellaban con una vejiga colocada húmeda y que se tensaba al secarse. Pintada con laca, conformó un cierre tan efectivo que los materiales así preparados se conservan hasta hoy sin evaporación del líquido conservador.

En 1900 ingresó en el Museo, como naturalista viajero, el italiano Roberto Dabbene, nacido en Turín en 1864, quien había estudiado ciencias naturales en Génova y química en la Universidad Nacional de Córdoba. Instalado en Buenos Aires en 1890, además de ejercer la docencia, trabajó en el zoológico con Clemente Onelli. Fue uno de los fundadores y primer presidente de la Asociación Ornitológica del Plata, que nació en 1916 en el Museo y tuvo activa participación en la investigación de aves y su exhibición. Dabbene inició la colección de pieles de estudio de aves y las exhibiciones de nidos y huevos.

AMEGHINO Y LA PALEONTOLOGÍA

Durante los años en que Florentino Ameghino estuvo al frente del Museo se volvió a desdibujar la función educativa de la institu-



Material de herpetología preparado por Carlos Berg. Los frascos, varios de los cuales se conservan, llevaban prolijas etiquetas con los datos de la especie, escritas a mano por él. Foto: Marcelo Canevari.

ción y tomó preeminencia la colección de material paleontológico, que era enviado por su hermano Carlos y pronto abarrotó las salas, a tal punto que una resolución ministerial del 26 de agosto de 1907 dispuso su clausura al público. Si bien Ameghino intentó obtener del gobierno un nuevo edificio para mudar los materiales, murió en 1911 sin haberlo logrado y el Museo siguió cerrado hasta 1914, cuando Ángel Gallardo, su sucesor, se hizo de los locales provisorios sobre las calles Moreno y Bernardo de Irigoyen que se mencionan en capítulos anteriores. Es así como en materia museológica la gestión de Florentino Ameghino no produjo mayores adelantos, a diferencia de lo sucedido en el área científica.

Pero Ameghino tomó una decisión que influyó en el futuro museológico de la institución: la reincorporación de Santiago Pozzi como preparador, después de que en 1902 se jubilara en el Museo de La Plata. Desde entonces y durante veinticuatro años, hasta 1926, fue el principal taxidermista del Museo, durante las gestiones de Ameghino y sus sucesores hasta la de Martín Doello Jurado. Además de preparador, era un hábil dibujante y pintor. Murió en La Plata en 1929 a los ochenta años.

ÁNGEL GALLARDO Y UNA VISIÓN MODERNA DE UN MUSEO DE CIENCIAS NATURALES

Cuando Gallardo tomó la dirección del Museo en 1912, el viejo anhelo de conseguir un edificio adecuado estuvo muy cerca de concretarse. Sus escritos sobre el proyecto de ese inmueble y los planos que indican la organización temática de las salas que tendría dicen mucho sobre la concepción museológica de la época. Gallardo la explicó al destacar la importancia del Museo y las funciones que debía cumplir en materia de educación popular y de formación de naturalistas que contribuyeran al mejor conocimiento de las riquezas naturales del país. Para lo primero incluso impulsó la creación de satélites del Museo en colegios.

Algunas fotos de 1925 muestran la biblioteca, los salones de exhibición, los talleres y los laboratorios instalados en los mencionados edificios provisorios de Moreno y Bernardo de Irigoyen. La sala de invertebrados marinos evidencia que la museología había mejorado: los materiales están bien presentados, en envases especiales que aún hoy se conservan en la institución, acomodados en vistosos muebles exhibidores también en uso actual. Gallardo compró algunos muebles a la firma William Cubitt, de Londres, proveedora durante treinta

años del Museo Británico. En la biblioteca del Museo hay un catálogo bien ilustrado de esa empresa, impreso en 1907, con todo tipo de muebles y vitrinas para museos. Es probable que sus fotos sirvieran de modelo de muchos muebles realizados localmente por los buenos carpinteros de la institución.

Pero el alivio de los locales provisorios no alcanzó a todos: los vertebrados y la paleontología permanecieron en el edificio de Perú. En 1924 Dabbene, a cargo del departamento de zoología, escribió que la colección de aves, de más de cuatro mil ejemplares, ocupaba dos salas en armarios demasiado altos y mal iluminados, y compartía el espacio central con grandes armarios de mamíferos fósiles.

LOS DIORAMAS: UN RECURSO PARA REPRESENTAR LOS AMBIENTES NATURALES

Hacia 1900, uno de los intereses de los museos de ciencias naturales fue representar los animales en su ambiente y dejar atrás las tradicionales vitrinas y perchas. Ello condujo a la creación de los *dioramas*, producto de la creatividad del notable naturalista, escultor y taxidermista Carl Akeley, uno de los grandes pioneros de la museología moderna de las ciencias naturales. En 1890 produjo en el Milwaukee Public Museum, en el estado norteamericano de Wisconsin, la primera representación de un ambiente natural. En años posteriores trabajó en el Field Museum de Chicago y en el American Museum of Natural History de Nueva York. En el último realizó sus famosas presentaciones escenográficas de fauna africana.

Para las primeras décadas del siglo XX los grandes museos de todo el mundo habían incorporado los dioramas como un atractivo recurso para mostrar la fauna en su medio. La falta de espacio y seguramente la escasez de dinero demoraron su llegada a Buenos Aires, pero Dabbene y los preparadores Santiago Pozzi y su hijo Antonio (la tercera generación de los Pozzi en el Museo) hicieron las primeras experiencias de ambientar aves: una pareja de martinetas coloradas en su nido, dos lechuzones de campo que alimentan a sus crías, carpinteros en un tronco cortado longitudinalmente para mostrar el interior del nido y varios otros. La calidad de esas piezas demuestra un sólido conocimiento de la anatomía y el comportamiento de las aves, a tal punto que varias fueron utilizadas en la actual sala de aves, diseñada casi cien años después.

En esos momentos también se obtenían materiales por compra, como el hermoso grupo de gavilanes con pichones en el nido, colec-

Durante la gestión de Ángel Gallardo parte de las colecciones se llevaron a una sede provisoria en Lima y Bernardo de Irigoyen, donde en 1925 se tomó esta foto de la sala de malacología. Las vitrinas están hoy en la actual sala de paleontología y exhiben fósiles botánicos.



Entrada y escalera principal de la sede de Perú y Alsina, tomada en la década de 1920. El cráneo de ballena corresponde a un ejemplar colectado en 1867 en el arroyo Medrano por Burmeister, quien la describió como *Balaenoptera bonaerensis*.





En el primer piso del sector sudoeste del edificio del parque Centenario, habilitado en 1929, se instaló una sala de arqueología, gran parte de cuyas piezas fueron colocadas atendiendo escasamente a su protección. En 1947 las colecciones relacionadas con las ciencias humanas se transfirieron al Museo Etnográfico. Hoy esta sala está dedicada a mamíferos.

tados en Avellaneda, que presentó Dabbene en 1918 en la revista *El Hornero*, y que también se exhibe hoy en la sala de aves.

El trabajo más elaborado entonces es un ambiente estepario del sur de la Patagonia, que representa un zorro gris al acecho de una bandada de quiulas patagónicas. Fue un trabajo de Antonio Pozzi, preparado con vegetación y piezas de taxidermia colectadas durante sus campañas sureñas que igualmente sigue en exhibición en la sala de mamíferos.

Con Dabbene, el Museo comenzó a brindar mayor información sobre el material exhibido, en contraste con las antiguas y escuetas etiquetas de tiempos de Burmeister. En la memoria anual de 1924 se pueden ver fotos de vitrinas con preparaciones de cráneos de aves, un ala desplegada para mostrar los distintos grupos de plumas y también ilustraciones sobre la anatomía de las patas. La mayor parte de esa información parece dirigida a un público instruido, lo que muestra que también aquí se presentaba el habitual dilema de los museos acerca del destinatario de las exhibiciones: ¿unos pocos estudiantes avanzados o el público general?

FINALMENTE, EL EDIFICIO

Martín Doello Jurado ingresó en el Museo como naturalista viajero, designado por Gallardo, de quien fue discípulo y amigo. Nombrado director de la institución en 1923, presidió uno de los períodos más fecundos de la historia de ésta. Sus esfuerzos por incrementar las colecciones y realizar investigación fueron paralelos a una intensa divulgación del conocimiento y a la mejora de las exhibiciones. Así, puso en práctica la realización de ciclos de conferencias semanales, que incluso se transmitían por radio, en las que participaba casi todo el personal técnico y científico.

Con motivo de la construcción del nuevo edificio, relatada en el capítulo anterior, concibió ambiciosos e innovadores proyectos, como establecer una sección de ciencias físico-químicas, con instrumentos demostrativos de los grandes principios de esas disciplinas, en una recreación de las ideas de Rivadavia. Imaginó también la posibilidad de que el visitante accionara instrumentos meteorológicos en una sala interactiva del tiempo. Pensó en salas dedicadas a las naciones cuyos inmigrantes contribuyeron al desarrollo de la Argen-

tina. Y en un gabinete modelo de historia natural para la enseñanza media, un salón para exposiciones temporarias, una gran sala de conferencias y un pequeño auditorio.

Otra idea museológica novedosa asociada con el nuevo edificio, sugerida por Martín Noel, el intendente municipal, fue llevar las exhibiciones al parque frente al Museo. En ese "Parque del Museo" se colocaría una estatua de Burmeister, así como otras de Félix de Azara, Charles Darwin o Alcide d'Orbigny, además de bloques erráticos, árboles petrificados, un menhir u otro objeto arqueológico y algún aerolito. Hoy la primera de esas estatuas, que esculpió en 1928 Richard Aigner (1867-1934) y había sido emplazada en Palermo, está en el parque Centenario. Y en el Museo se conserva una maqueta para un monumento no concretado a Azara, realizada por Lucio Correa Morales en 1921, al cumplirse el centenario de la muerte de aquél.

También pensó Doello Jurado en mantener, aun después de terminado el nuevo edificio, un local en el centro de la ciudad, para montar exposiciones temporarias para "el público *affairé* del centro y de *réclame* para el otro Museo", como puso en sus apuntes.

GRAN ACTIVIDAD EN LOS TALLERES

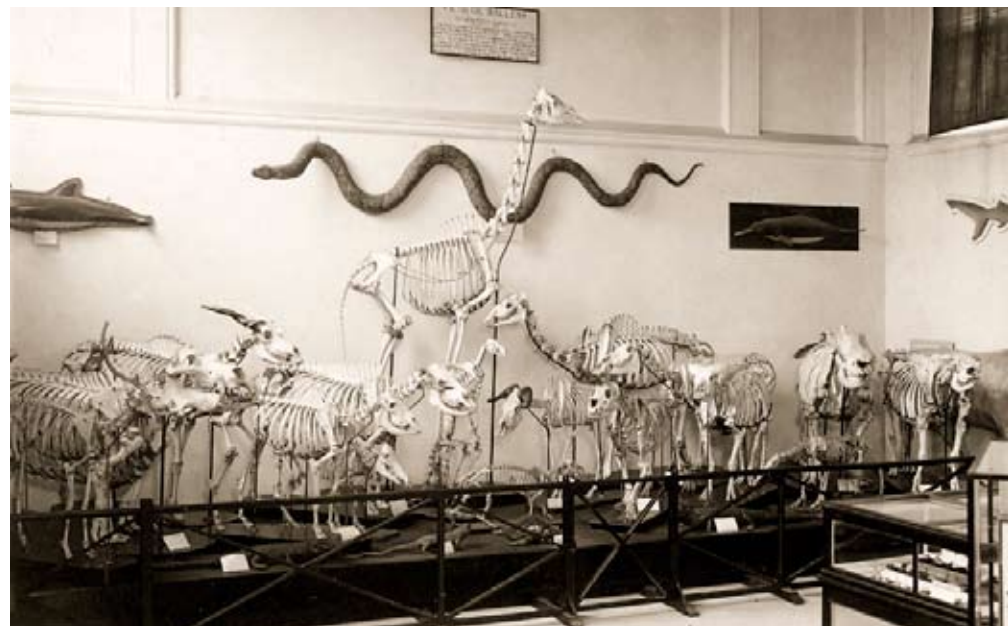
Durante la gestión de Doello Jurado los talleres a cargo de Antonio Pozzi nieta se convirtieron en sectores muy activos. En esos años llegaron al Museo para su preparación numerosos animales no nativos, tanto mamíferos como aves, provenientes del Jardín Zoológico de Buenos Aires. Las anotaciones de una placa fotográfica conservada en la institución, que muestra un vistoso conjunto de esqueletos, dice: "La maceración, limpieza, montaje y armadura sobre pedestal de cada uno de los mamíferos grandes lleva más de dos meses de trabajo". Con ese material se realizó el montaje de una sala de esqueletos comparados de mamíferos, que incluyó entre otras piezas a varios de los grandes animales africanos y asiáticos.

También de esta época datan esqueletos de cetáceos que tiene el Museo, obtenidos en viajes a sitios tan remotos como las islas Georgias del Sur que realizaba personal de la institución, incluido el mismo Doello Jurado, o se compraban a la Compañía Argentina de Pesca.

En el nuevo edificio, contigua a los talleres se instaló una pileta de maceración, para preparar los esqueletos. En otra placa fotográfica de entonces se distingue junto a esa pileta la mandíbula de cachalote hoy exhibida en la sala antártica.

Montaje de un elefante de la India en el hall de acceso a biblioteca. El ejemplar, un macho que durante años vivió en el Zoológico de Buenos Aires y había recibido el nombre de Dhalias, fue ultimado a balazos en 1943 por tiradores de la Policía, pues se había vuelto incontrolable. En ese momento era director del zoológico Adolfo Dago Holmberg, interventor del Museo entre 1955 y 1958.





Con la inauguración del primer sector del edificio, en 1929, en la sala de la planta baja hoy dedicada a la geología se montaron varios grupos zoológicos.

Durante la gestión de Martín Doello Jurado se recibía abundante material del Jardín Zoológico de Buenos Aires. Gran parte de los esqueletos de esta foto se exhiben hoy en la sala de anatomía comparada de mamíferos.



Uno de los primeros trabajos encarados por Delia Cardama, la primera responsable de museología, que asumió esa función en 1959, fue la sala de botánica, que años más tarde fue desmantelada. Con ella se registró un claro avance en las técnicas de presentación e iluminación. Para esta sala Cardama utilizó piezas modeladas en acrílico, cerámica y vidrio

La sala de mamíferos como lucía en el momento de su inauguración en 1961.



Para el montaje de piezas el Museo preparó talleres de herrería, carpintería e imprenta en los que se construían muebles, bases para apoyar las piezas, soportes de hierro, etiquetas y carteles explicativos.

A medida que se completaban los sectores en que se dividió la construcción del edificio del parque Centenario, se inauguraban sus salas de exposición. La ansiedad por abrir el museo al público se evidencia en placas fotográficas que muestran el sector de talleres, que en realidad era el obrador de la construcción y nunca se demolió, montado como sala de exhibición.

Con la terminación del ala inicial, la sudoeste, se montaron las dos primeras salas: una, que hoy está dedicada a geología, recibió las colecciones de vertebrados, expuestos, según se puede apreciar en fotos del momento, en forma poco sistemática y un tanto apresurada. La otra gran sala de la primera etapa fue de arqueología, donde hoy está la de mamíferos.

UNA NUEVA TÉCNICA: EL MODELADO

Por los mismos años, en varios museos del mundo se comenzó a aplicar la técnica del modelado en yeso para dar al montaje de la piel o el cuero de los animales que se decidía exhibir, incluso los de gran tamaño, una apariencia cercana a la del ejemplar vivo, mucho más realista que la práctica anterior de rellenar el cuero con, por ejemplo, pasto seco o estopa.

En nuestro museo nunca se utilizó la técnica de modelado para la taxidermia de mamíferos, pero sí para representar especies marinas de piel lisa, en las que se podía alcanzar una apariencia cercana a la del ejemplar vivo.

Los trabajos de modelado de entonces fueron en gran parte obra de Joaquim da Fonseca, el mayor de tres hermanos de origen portugués que trabajaron en el Museo. A partir de 1925 preparó tiburones con maniqués de cartón que recubría con el cuero curtido del animal, pero eso tenía el inconveniente de que el cuero se cuarteaba al secarse. A partir de 1928 omitió los cueros y comenzó a realizar modelados con arpillera enyesada; así produjo imitaciones realistas de tiburones, rayas, tortugas marinas y cetáceos. Hacia fines de la década de 1920 retornó a Portugal, pero en 1930 regresó al Museo. Hoy todos los animales marinos así presentados son su legado.

LOS AÑOS DE RIGGI

En 1946, el geólogo Agustín Riggi se hizo cargo de la dirección del Museo. En 1947, por decisión del Poder Ejecutivo Nacional, se es-

tableció que la institución sólo se ocuparía de las ciencias naturales, por lo que ella se desprendió de las colecciones arqueológicas y antropológicas. Transfirió la mayoría de éstas al Museo Etnográfico de la Universidad de Buenos Aires y, como consecuencia, redistribuyó los materiales de ciencias naturales en siete grandes salas: botánica, entomología, mineralogía, ornitología, paleontología, zoología y antártica. La antigua sala de arqueología se destinó a mamíferos, aunque pasaron muchos años antes de que su montaje se concretara.

En 1948, también por decisión del Poder Ejecutivo Nacional, se buscó una separación institucional de las tareas científicas de las museológicas y se pusieron las primeras en manos de un nuevo Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, del cual, en concepto de Riggi, el Museo sería un anexo. Es decir, comenzó un período en el que el equilibrio entre investigación y museología tendió a romperse en favor de la primera.

Sin embargo, también hubo en esos años innovaciones museológicas, entre ellas la muy llamativa creación de una sala de acuarios, favorita del público y la única del Museo con animales vivos.

EL GRAN DIORAMA DEL FONDO DEL MAR

Rogelio López fue jefe de ictiología del Museo entre 1947 y 1981. Su esposa, Claudina Abella, trabajaba como ilustradora en esa división, en la que se conservan muchos de sus trabajos sobre peces. Hacia 1950 hizo una visita al Field Museum, de Chicago, en el que conoció los dioramas de fondos marinos allí confeccionados y se contactó con Leon Luther Pray (1882-1975), un taxidermista y modelador científico de animales, otro de los grandes pioneros de la museología actual de las ciencias naturales. A su regreso, ella abogó por cambiar la forma en que el Museo exhibía las especies marinas, conservadas en alcohol y colocadas en frascos curvos de vidrio que distorsionaban su aspecto.

Defendió la necesidad de presentar los peces de maneras que se reprodujese fielmente no sólo su forma y sus colores sino, también, que se presentase el ambiente o hábitat de los animales acuáticos. Sostuvo que "el modelado en yeso es la técnica seguida en los museos norteamericanos, perfeccionada con estudios de movimiento, aplicación de aletas realizadas en plástico, pinturas especiales para obtener efectos de irisado, etc.", según consigna en su ponencia de 1949 "La moderna exhibición de peces en los museos", presentada en el Primer Congreso Nacional de Pesquerías Marítimas e Industrias Derivadas.

Diorama de un ecosistema del fondo marino de la zona de Mar del Plata, resultado de los trabajos de modelado de Joaquim da Fonseca y las técnicas de preparación y montaje de peces aprendidas por Claudina Abella de López en el Field Museum de Chicago. Foto: Marcelo Canevari.

Las técnicas aprendidas por Abella en el museo de Chicago, que consideró las mejores aplicadas en Estados Unidos en esos momentos, unidas a la experiencia local del mencionado modelador Fonseca, se conjugaron para la realización en 1950 del diorama del fondo del mar, todavía hoy uno de los mejores logros museológicos de las salas del parque Centenario.

MAX BIRABÉN Y LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA MUSEOLOGÍA

Designado director del Museo en 1959, el malacólogo y aracnólogo Maximiliano Birabén dio un nuevo impulso a la función educativa del Museo: ese mismo año creó una división de museología y designó a su frente a Delia Cardama, egresada de Bellas Artes. Ese paso despejó el camino para la aplicación de criterios museológicos modernos en lo que se refiere al diseño de las muestras y a la utilización de los nuevos materiales.

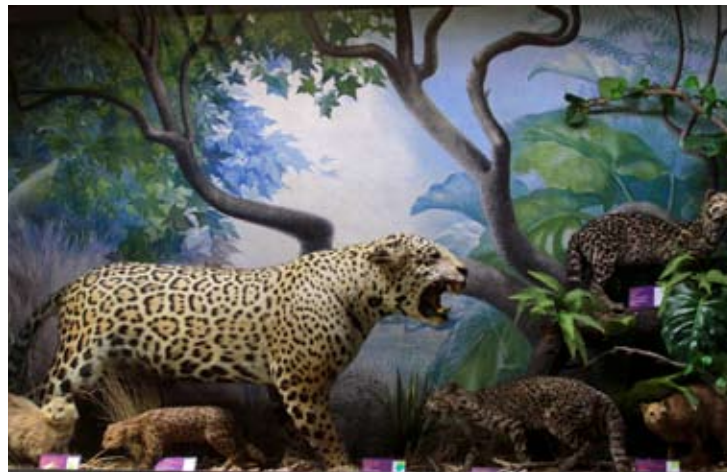
El trabajo de mayor relevancia que siguió fue una sala de botánica, en la que se utilizaron inclusiones en resinas poliéster y vidrio, cerramientos acrílicos y efectos de iluminación concentrada. Sin

embargo, los esfuerzos de divulgación museológica de la ciencia de aquellos años encontraban dificultades en convertir el lenguaje del investigador en un mensaje claro y sencillo para el público. Así, la sala de botánica transmitía información más comprensible por especialistas que por el público general y con el tiempo, a pesar de su calidad de diseño, fue desmantelada.

En 1961 se inauguró la sala de mamíferos, que había estado paralizada durante diez años, y se la organizó siguiendo la clasificación sistemática tradicional. Los diferentes órdenes de mamíferos se agruparon en vitrinas con fondos de paisajes pintados por Enrique Ríos. La sala incluyó tres dioramas con mamíferos representativos de los ecosistemas del espinal, la llanura pampeana y los bosques andinos patagónicos. También se utilizó la práctica tradicional de restringir la información al nombre de la especie, complementado con un mapa de su distribución geográfica. La taxidermia no superó la piel rellena con paja o estopa, con un resultado que no terminó de satisfacer.

En la década de 1960 se reestructuró la sala antártica, con invertebrados incluidos en resina y un diorama central de pingüinos y lobos





Los fondos de las vitrinas de la sala de mamíferos, pintados por Enrique Ríos en la década de 1950, consiguen crear un clima particularmente atractivo.
Fotos: Marcelo Canevari.

marinos. También se realizó una serie de exposiciones temporarias, una de ciencias del mar en 1962, otra en homenaje a Burmeister en 1963 y una tercera de pinturas de aves argentinas. Varias exposiciones extramuros permitieron promover las actividades del Museo.

En 1961 se creó un servicio de guías y fue puesto a cargo de Elena Martínez Fontes. Desde ese momento el Museo ofrece visitas organizadas tanto para escolares como para público general, conducidas por personal que pasa por cursos internos de capacitación.

IRRUMPEN LOS DINOSAURIOS

Durante la gestión de José María Gallardo, designado director en 1973, tuvo lugar un importante cambio en la exhibición paleontológica, que desde tiempos de Burmeister estaba casi exclusivamente conformada por la megafauna de mamíferos del Pleistoceno, una era geológica relativamente reciente que ocupó buena parte de los últimos 2,5 millones de años. El Museo puede exhibir una distinguida trayectoria en la investigación y divulgación de esos animales, que incluyen algunos que se han hecho conocidos, como toxodontes, esmilodontes, gliptodontes y megaterios.

En la década de 1980, con la conducción del paleontólogo José Bonaparte, uno de los pioneros del estudio de los dinosaurios en la Argentina, el Museo comenzó a incursionar en la exhibición de una fauna mucho más antigua, que desapareció alrededor de 70 millones de años atrás. La primera pieza exhibida, un gran ejemplar del género *Patagosaurus*, provino de Cerro Cándor, en Chubut. Lo que se expuso fue una reconstrucción del esqueleto realizada con resinas, cuyo peso obligó a crear fuertes estructuras de soporte, incluso cables amarrados al techo que lo sostuvieran. Con los años las técnicas de modelado progresaron y hoy se utilizan materiales mucho más livianos, que permiten eliminar los soportes a la vista.

A *Patagosaurus* lo sucedieron en poco tiempo otras especies de dinosaurios descubiertas y descritas por Bonaparte, asignadas por él a géneros como *Carnotaurus* o *Amargasaurus*. En coincidencia con lo ocurrido en el resto del mundo, los dinosaurios capturaron la imaginación del público, que convirtió a su sala en una de las favoritas del Museo, algo que enfatizó la instalación en ella de un arenero, la primera oportunidad interactiva ofrecida por el Museo a chicos, que pueden jugar a ser paleontólogos y desenterrar “fósiles”.

El gran atractivo de los dinosaurios llevó a que se realizaran en el Museo varias muestras temporarias e itinerantes. Entre las primeras,

en 2000 se presentó una muy exitosa denominada “Dinosaurios de Rusia”, y en 2010, otra preparada por la Universidad Nacional de San Juan y montada en el terreno contiguo del Museo, sobre las riquezas paleontológicas de Ischigualasto, el llamado Valle de la Luna. Una exposición itinerante organizada en 2010, en colaboración con los museos paleontológicos de La Plata, Egidio Feruglio, Carmen Funes, de la Universidad de San Juan, de Lamarque y del Chocón, recorre hoy ciudades de Alemania.

En momentos de escribirse estas líneas, nos hemos puesto a trabajar en la institución en reevaluar la museología de la sala paleontológica, con el propósito de dotarla de un guión conductor que oriente al visitante, darle mayor uniformidad estética e incrementar la claridad de los mensajes que transmite.

NATURALISTAS, DIBUJANTES Y FOTÓGRAFOS

En las últimas décadas, el Museo fue lugar de reunión y fuente de estímulo para la actividad de un grupo de naturalistas de diversos orígenes que no tomaron el camino de la investigación académica sino el de la conservación de los ambientes naturales y la difusión del conocimiento de la biología de campo. Casi todos produjeron destacados materiales de divulgación, tanto escritos como fotografías e ilustraciones. Con el tiempo, varios ocuparon posiciones de peso en entidades públicas y privadas de conservación del medio natural, en especial la Administración de Parques Nacionales.

Un buen ejemplo de la interacción de ese grupo con el Museo fue la publicación de la *Nueva guía de campo de las aves argentinas* (Fundación Acindar, 1991), un trabajo coordinado por ésta en el que participó



Como consecuencia de los trabajos de José Bonaparte, la sala de paleontología incorporó grandes dinosaurios y otros reptiles del Mesozoico, la mayoría descubiertos por él en diversas campañas. Foto: José Luis Rodríguez.



Sala de malacología.
Grandes caracoles
volútididos del Mar
Argentino.
Foto: José Luis Rodríguez.

“Buenos Aires, un millón de años atrás”, exhibición que muestra algunos de los grandes mamíferos fósiles que se encuentran bajo el suelo de la ciudad.
Foto: José Luis Rodríguez.



el autor del presente capítulo. Las guías de campo son libros que ayudan a identificar sobre el terreno plantas y animales. Constituyen un excelente despertador del interés por la naturaleza y de vocaciones en esa área. Su historia moderna comenzó en la década de 1930, con el estadounidense Roger Tory Peterson (1908-1996), creador de un modelo que se hizo universal. En la Argentina el género se inició con la publicación *Las aves argentinas. Una guía de campo* (1959, reeditada en 1984 por la Administración de Parques Nacionales), obra del ornitólogo sueco afincado en Tucumán Claes Christian Olrog (1912-1985).

En la misma línea de actividades, el Museo participó en los comienzos de la década de 1980 en el diseño y montaje de un centro de interpretación en el parque nacional El Palmar, en Entre Ríos, uno de los primeros instalados en el país, que sirvió de modelo a muchos posteriores. En esos momentos se montó en el edificio del parque Centenario una sala transitoria sobre los ambientes naturales de la Argentina y las necesidades de su conservación.

RENOVACIÓN DE SALAS Y OTROS PROYECTOS RECIENTES

En 1996, con el apoyo económico de la extinguida Fundación Antorchas, se creó la actual sala de malacología, con un diseño innovador y una excelente colección de caracoles del propio Museo y otros, obtenidos por donaciones del Delaware Museum of Natural History, la Universidad Simón Bolívar de Caracas, el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero de Mar del Plata y varios particulares. A ella le siguieron renovaciones diversas en varias salas antiguas, como las de herpetología, artrópodos, botánica, geología y anatomía comparada. Aunque esos cambios mantuvieron en parte la estructura original, actualizaron y renovaron información, agregaron y mejoraron piezas modeladas y modificaron los sistemas de iluminación.

Una iniciativa museológica que está en desarrollo es la muestra “Buenos Aires, un millón de años atrás” que, con un diseño vistoso y juegos de iluminación y sonido, cuenta la historia de los grandes mamíferos extinguidos que se esconde bajo el suelo de nuestra ciudad.

Entre 2006 y 2010 se llevó a cabo una importante transformación de la sala de aves, que ocupa el principal espacio del primer piso y había sido montada en la década de 1940. Las aves estaban ubicadas en vitrinas, ordenadas según los criterios sistemáticos de la ornitología, y llevaban pequeñas etiquetas con su nombre y procedencia

geográfica. A partir de una donación de equipos de sonido recibida del Museo de Historia Natural de Leiden y de un aporte de la Fundación Antorchas y la Fundación Techint, se confeccionó un proyecto de renovación que comenzó por definir los mensajes a transmitir y por elaborar un guión museológico. La nueva sala contiene, entre otras atracciones, cinco dioramas interactivos que permiten al público escuchar las voces de las aves.

Entre las muestras temporarias de los últimos años se destacaron las dedicadas a recordar a Aimé Bonpland, Charles Darwin, Florentino Ameghino y Alcide d'Orbigny, lo mismo que una titulada “Una noche en el pantano”, dedicada a los anfibios. En la última “noche de los museos”, en 2011, más de diez mil personas interactuaron en las distintas salas con investigadores y técnicos del MACN.

El Bicentenario encuentra a la institución trabajando en establecer un nuevo equilibrio entre investigación y museología que tome la forma de una simbiosis de ambas actividades. La segunda se renovó y consolidó en los últimos años y está en mejores condiciones de llevar las ciencias naturales al público, para despertar en éste la reflexión, el espíritu de descubrimiento, la curiosidad y el pensamiento crítico, y lograr que pueda comprender, disfrutar y apropiarse del patrimonio que el Museo conserva, estudia e interpreta.

AGRADECIMIENTOS

Pablo L. Tubaro y Pablo E. Penchaszadeh confiaron en mí para la redacción de este capítulo; Miguel de Asúa me ayudó a conformar una visión histórica con sus comentarios y sugerencias; Gustavo Carrizo, mi antecesor en Museología, que tanto se esforzó por mejorar las exhibiciones, puso a mi disposición la consulta de los archivos del Museo; Nérida Lascano González colaboró en la búsqueda de documentación y en la organización de los contenidos; José X. Martini, además de sumar valiosos aportes a esta historia, mejoró sustancialmente la redacción del manuscrito; Silvia Da Re, Andrés Seinkman, Alejandro Tablado, Pablo L. Tubaro y Olga Vaccaro realizaron lecturas críticas del documento y agregaron valiosos comentarios; Alejandro Tablado me ayudó también con el escaneo de las placas de vidrio; Ángel Fusaro colaboró cada vez que le solicité alguna de sus excelentes fotografías; Marta Del Priore y Christian Di Paolo me ayudaron a rastrear diversas publicaciones. Para todos ellos mi agradecimiento.



Vitrina con modelados que muestran el desarrollo de las plantas y diversos sistemas de dispersión del polen y las semillas.

Foto: Marcelo Canevari.

La sala actual de aves incluye actividades participativas, principalmente dioramas en los que se pueden activar cantos de aves.

Foto: José Luis Rodríguez.

Una cuarta parte de las especies de aves argentinas, organizadas en órdenes y familias con una estética colorida, cubre las demandas del visitante interesado en la sistemática.

Foto: Marcelo Canevari.





¿POR QUÉ COLECCIONES CIENTÍFICAS?

Martín J. Ramírez

Uno de los misterios más básicos y difíciles de responder para la ciencia moderna es el número de especies que habitan nuestro planeta. Apenas contamos con una aproximación cruda de la cantidad de especies conocidas, a las que se les ha dado un nombre científico: unos 1,8 millones; pero este número está muy lejos de la diversidad real. Los taxónomos, científicos que se dedican a descubrir y clasificar las especies biológicas, describen en todo el mundo unas 18.000 nuevas especies cada año. Para ciertos grupos hiperdiversos, como artrópodos y nematodos, en cualquier salida de campo es muy probable que se colecten especies desconocidas. No estamos hablando de ambientes especiales y distantes, como fosas submarinas o páramos en los Andes tropicales, donde gran parte de la biota puede ser desconocida, sino de regiones muy bien estudiadas como los parques nacionales de nuestro país y aun localidades cercanas a ambientes urbanos.

Pero ¿de cuántas especies estamos hablando? La enorme variación de las estimaciones (entre 3,6 y 100 millones de especies, de acuerdo con la metodología empleada) es una medida de nuestra ignorancia. Hoy en día hay cierto consenso en que el número rondaría los 10 millones. La estimación reciente de Camilo Mora y colaboradores es de

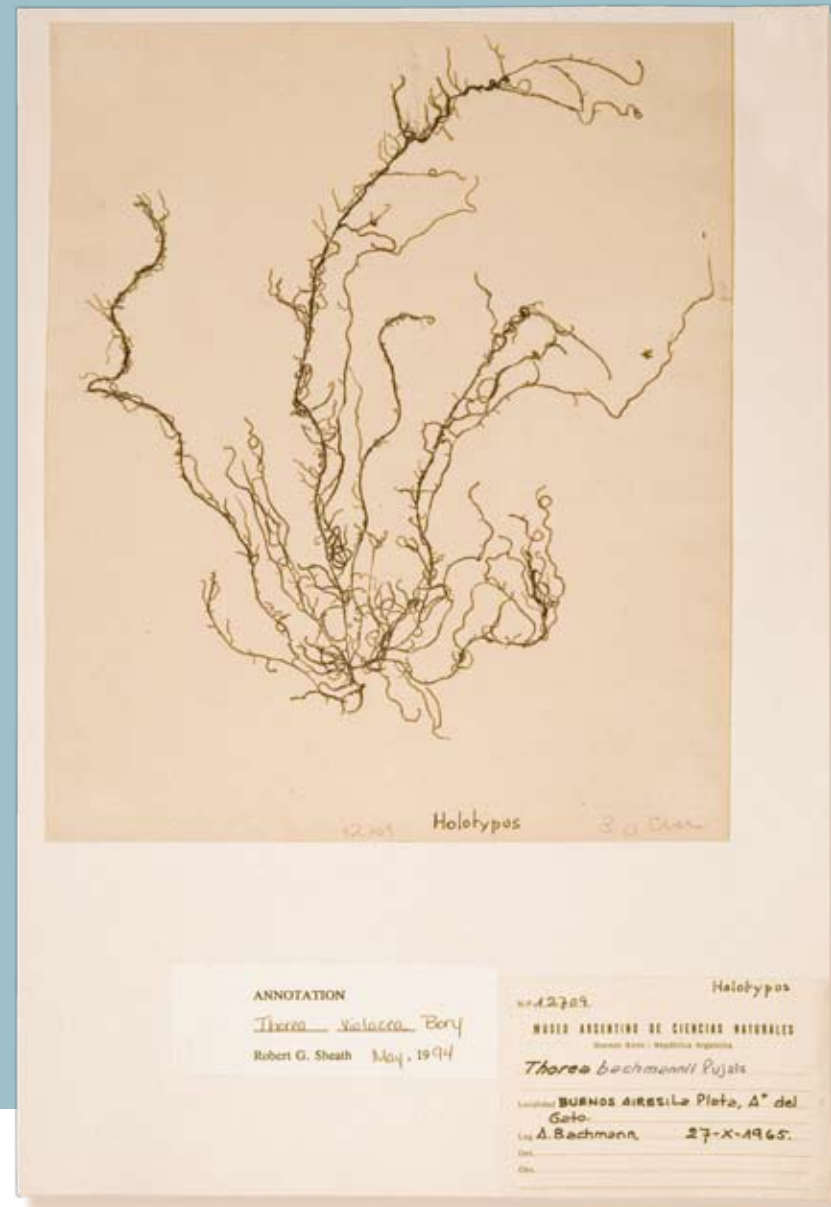
8,7 millones, con un margen de error de más o menos 1,3 millones. Esto quiere decir que, en promedio, por cada especie conocida hay unas cuatro por conocer, pero esta distribución no es equitativa. Para ciertos grupos, como las aves y los árboles, se descubren muy pocas especies cada año y mayormente en lugares remotos, o aplicando nuevas técnicas que permiten reconocer entre formas muy similares, que se consideraban razas o variaciones geográficas (ver "El proyecto de códigos de barras genéticos"). Para grupos como hongos, artrópodos y bacterias, en cambio, la situación es radicalmente diferente: los científicos conocemos solamente entre 5 y 15% de las formas vivientes que existen "ahí afuera". Como la actividad humana estaría provocando una tasa de extinción de especies entre cien y mil veces mayor que el ritmo natural, no resulta difícil imaginar que a este paso gran parte de las especies vivientes corren riesgo de desaparecer antes de haber recibido un nombre. Los museos y las colecciones biológicas trabajan en contrarrestar esta tendencia: su función es conocer las especies biológicas, describirlas, nombrarlas, clasificarlas y preservarlas para el futuro (ver "Los tipos y otros especímenes de referencia"). Para esto utilizan técnicas de preparación y preservación de los especímenes, bases de datos para la información asociada y, lo que es más

Especímenes de escarabajos crisomélidos (*Botanochara decempustulata*) de la Colección Nacional de Entomología, colectados y montados por Manuel J. Viana, quien fue jefe de la División Entomología durante los años 60 y 70. Foto: José Luis Rodríguez.

LOS TIPOS Y OTROS ESPECÍMENES DE REFERENCIA

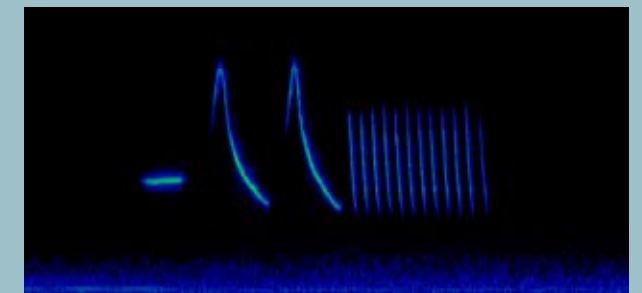
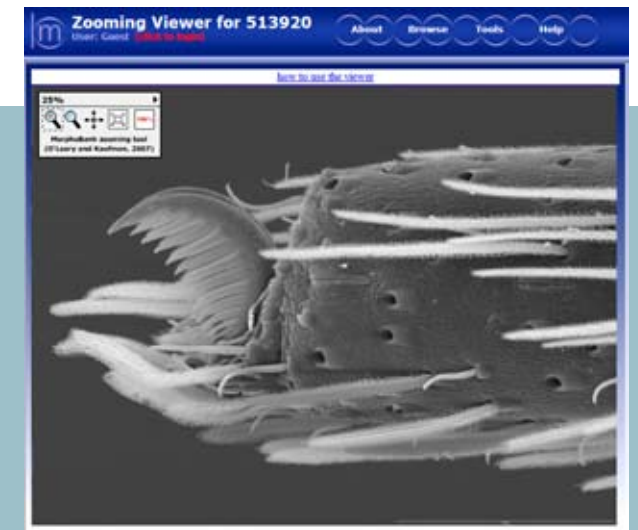
Las especies biológicas pueden tener muchos nombres vulgares de acuerdo con la región o el idioma (por ejemplo, mosquito, zancudo o mosco), y es usual que un mismo nombre vulgar se aplique a distintas especies. Para evitar ambigüedades, existen los nombres científicos, con la idea de que sean únicos para cada especie, por ejemplo, *Distichlis scoparia* para un pasto salado, y *Grammostola burzaquensis* para una araña pollito. Estos nombres están regulados administrativamente por los códigos de nomenclatura, pero finalmente la demarcación de límites entre especies cercanas es un problema científico que debe resolverse examinando especímenes. Para esto es necesario que cada nombre científico esté asociado a un ejemplar concreto, llamado *tipo*. Muchas discusiones acerca de la identidad de las especies pueden resolverse reexaminando dichos ejemplares. Los ejemplares tipo son los más valiosos de las colecciones, y se toman recaudos especiales para su custodia y conservación. Por su valor de referencia, las instituciones que los albergan deben garantizar el acceso a los tipos por parte de investigadores calificados.

Ejemplar tipo de *Thorea bachmannii*, una especie de alga descrita por Carmen Pujals en 1967. El ejemplar designado como tipo proviene del arroyo El Gato, cerca de La Plata, y está preservado en una hoja de herbario con el número de inventario BAC 12079.



Además de éstos, las colecciones custodian ejemplares testigo (*vouchers*) de toda clase de observaciones biológicas. Debido a que continuamente se están descubriendo nuevas especies y a la dificultad de determinar las especies conocidas, es importante

que los datos generados a partir de especímenes, sean secuencias de ADN, imágenes de microscopía, registros de sonido y comportamiento, estén vinculados a ejemplares de referencia, que puedan reexaminarse en caso de duda.



Las colecciones científicas están asociadas a un creciente caudal de datos en diversos formatos digitales. Arriba a la izquierda, el ejemplar de gavián mixto (*Parabuteo unicinctus*) MACN-Or 68742 es testigo de una secuencia barcode de ADN (foto: Natalia C. García), que ha sido obtenida a partir de una muestra de tejido muscular ultracongelada que también está depositada en la Colección Nacional de Ornitología. Abajo a la izquierda, representación gráfica de la secuencia barcode correspondiente

al ejemplar de *P. unicinctus* mencionado en el punto anterior. La misma está depositada en Barcode of Life Data Systems (BOLD), el repositorio en línea para secuencias barcode. Arriba, una foto de microscopio electrónico de una de las arañas *Pikelinia tambilloi*, depositada en Morphbank (foto: Matías A. Izquierdo), proveniente del ejemplar MACN-Ar 10716. Debajo, espectrograma de un canto de chingolo (*Zonotrichia capensis*), que es parte de una grabación depositada en la Colección Nacional de Sonidos Naturales.

importante, cuentan con un plantel de científicos, técnicos y administrativos dedicados a estudiar, acrecentar y mantener las colecciones, y difundir los conocimientos generados, con fluidas interacciones con instituciones similares en todo el mundo.

LOS CURADORES

Cada colección cubre un grupo taxonómico o especialidad, y está a cargo de un curador e investigador especialista en el tema (ver la tabla de colecciones, abajo). Los curadores y técnicos curadores se encargan de conservar y administrar la colección, atender visitas de investigadores que concurren a estudiarlas, enviar especímenes en prés-

tamo y acrecentarla con nuevos materiales. Las colecciones científicas deben ser accesibles a la comunidad académica. Esto permite, por un lado, que los especímenes sirvan para producir conocimiento científico y, a la vez, para que las anotaciones agregadas por los especialistas acrecienten su valor. Cada colección tiene sus propios requerimientos de conservación, según se trate de preservación en líquido, en seco, en preparados microscópicos, o si se trata de especímenes fosilizados. El museo está llevando a cabo un proceso de modernización de los muebles que albergan las colecciones, instalando estanterías compactas.

Toda colección viva y saludable tiene cantidades de especímenes en diverso grado de estudio, desde los ejemplares mejor acondicio-

Estrellas de mar (*Anasterias minuta*) de la costa patagónica, en la colección de invertebrados. Foto: José Luis Rodríguez.



Área	Disciplina	Colección	Sigla	
Biológicas	Botánica	Colección Nacional de Actinopalinología	BA Pa	
		Herbario Nacional de Plantas Celulares	BA c	
		Herbario Nacional de Plantas Vasculares	BA v	
	Paleontología	Colección Nacional Ameghino	MACN-A	
		Colección Nacional de Paleobotánica	BA Pb	
		Colección Nacional de Paleoinvertebrados	MACN-Pi	
		Colección Nacional de Paleopalinología	BA Pal	
		Colección Nacional de Paleovertebrados	MACN-Pv	
		Zoología de invertebrados	Colección Nacional de Aracnología	MACN-Ar
			Colección Nacional de Entomología	MACN-En
Colección Nacional de Foraminíferos	MACN-Fo			
Colección Nacional de Invertebrados	MACN-In			
Colección Nacional de Miriápodos	MACN-My			
Colección Nacional de Parasitología	MACN-Pa			
Zoología de vertebrados	Colección Nacional de Herpetología		MACN-He	
	Colección Nacional de Ictiología		MACN-Ict	
	Colección Nacional de Mastozoología		MACN-Ma	
	Colección Nacional de Ornitología		MACN-Or	
	Colección Nacional de Sonidos Naturales	MACN-Sn		
Geológicas	Geología	Colección Nacional de Icnología	MACN-Icn	
		Colección Nacional de Mineralogía	MACN-Mi	
		Colección Nacional de Petrología	MACN-Pe	

Tabla de las colecciones científicas del museo. Las colecciones botánicas comparten la sigla BA, otorgada por la Asociación Internacional de Taxónomos de Plantas, que regula las condiciones que debe presentar una colección para ser acreditada internacionalmente. Las colecciones paleontológicas, como parte del Patrimonio Paleontológico Argentino, han sido declaradas ante el Registro Nacional de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos.

nados y que se utilizaron en publicaciones científicas, hasta lotes crudos recién colectados y todavía sin preparar. Muchos de los ejemplares servirán para las investigaciones de los propios curadores y su grupo de trabajo, y en gran medida provienen de sus expediciones de colecta, pero gran parte de la colección deberá ser estudiada por especialistas de otras instituciones y países. De hecho, la diversidad de seres vivos es tan abrumadora, que ningún país podría contar con tal cantidad de especialistas como para estudiar toda su flora y fauna. Para sus investigaciones, un taxónomo deberá examinar las colecciones de su propia institución, y de todas las demás que tengan especímenes relevantes, en su país y en el resto del mundo. De este modo, los curadores y los investigadores del museo acrecientan las colecciones con su trabajo de campo, se ocupan de que el material sea examinado por los mejores especialistas y obtienen acceso a las colecciones de otras instituciones para sus propios estudios.

EL TRABAJO DE CAMPO

Una buena colección está basada en el trabajo de colecta de muchas personas (investigadores, técnicos y profesionales de apoyo, becarios y estudiantes, etc.), durante muchos años. En las colecciones del museo, las principales colectas comienzan a finales del siglo XIX (por ejemplo, con las campañas paleontológicas de Carlos Ameghino). Estos colectores han dejado invalorable materiales recogidos a lo largo del continente, muchas veces en condiciones difíciles, y que hoy se conservan como legado a la posteridad y continúan produciendo conocimiento científico para múltiples aplicaciones (ver "El legado de los investigadores...").

El estudio de la diversidad de organismos que habitan la tierra requiere de continuos esfuerzos de colecta. Por un lado, la mayor parte de las especies, aunque sean abundantes en el medio natural, son poco accesibles para las metodologías de muestreo conocidas

EL PROYECTO DE CÓDIGOS DE BARRAS GENÉTICAS

La identificación de especies ya conocidas y la delimitación de especies nuevas son tareas de los taxónomos. Se trata de una labor difícil ya que el número de especies existentes en el planeta es elevado (1,8 millones han sido descritas en los últimos 250 años de taxonomía moderna, pero se calcula que representan sólo entre un 10-20% del total). Además, las especies son en general variables en sus características (ejemplo: polimorfismos, polipismos y polifenismos), mientras que en otros casos puede ocurrir que distintas especies sean muy parecidas morfológicamente (especies crípticas). Para colmo, la identificación debe realizarse a menudo sobre un fragmento que no contiene los caracteres diagnósticos.

Placas con muestras para el análisis de códigos de barras genéticos y sus correspondientes ejemplares testigo. Nótese el tamaño minúsculo de las muestras que son necesarias para los estudios genéticos.



En los últimos años ha comenzado a desarrollarse una nueva técnica de identificación de especies conocida como código de barras genéticos (*DNA barcodes*), que está basada en la utilización de la secuencia de un fragmento pequeño y estandarizado del genoma mitocondrial (en animales se utiliza típicamente un segmento de 648 pares de bases de la subunidad 1 del gen de la citocromo c oxidasa, o COI). Esta secuencia es muy poco variable intraespecíficamente, pero presenta diferencias marcadas entre especies, por lo que puede emplearse para identificarlas. Para ello primero debe construirse la biblioteca que contenga las secuencias de referencia de las especies conocidas. Una vez hecho esto, cualquier muestra incógnita de la que se recupere la secuencia barcode puede ser comparada con la base de datos y obtenerse así dos posibles resultados: que la secuencia incógnita coincida con una secuencia de referencia, en cuyo caso se recuperará una identificación, o bien que la secuencia incógnita no coincida con nada de lo registrado, en cuyo

caso este resultado es una indicación de que el organismo incógnita podría ser una nueva especie aún no descrita. De esta manera los *DNA barcodes* acelerarán el proceso de descubrimiento de nuevas especies.

Además, esta biblioteca debe realizarse a partir de muestras que estén refrendadas por el ejemplar testigo (*voucher*) depositado en una colección permanente (por ejemplo, de un museo), de manera que la identidad del espécimen pueda ser corroborada todas las veces que sea necesario y por los métodos tradicionales. Esto es crucial para garantizar la integridad de la base de datos, ya que si el ejemplar fuera incorrectamente identificado y liberado, la secuencia estaría referida a una especie errónea y este error no podría corregirse.

Desde 2004 el MACN forma parte de esta iniciativa internacional y lidera la construcción de la biblioteca de referencia de las secuencias barcode de los organismos sudamericanos. Es particularmente activo en grupos como aves, arañas, abejas y mariposas. A partir de 2009 se conformó oficialmente el consorcio internacional denominado iBOL Project (por International Barcode of Life Project) con la participación del Conicet. Este consorcio tiene por misión la obtención de cinco millones de códigos de barras genéticos pertenecientes a 500.000 especies, incluyendo las más comunes, las de mayor importancia económica y sanitaria, especies bioindicadoras y aquellas con problemas de conservación.

Algunas de las especies de aves estudiadas en la División Ornitología para el proyecto de códigos de barras genéticos, la remolinera común (*Cinclodes fuscus*) y el yal platero (*Phrygilus alaudinus*). Fotos gentileza Alec Earnshaw.



A través del MACN ya se han obtenido los códigos de barras genéticos de más de 700 especies de aves de Argentina y Bolivia. Dicha información no solamente es crucial para poder utilizar esta herramienta en la identificación de las aves de la región sino que, además, permite analizar los patrones de variación de la secuencia de la COI e identificar especies o grupos de especies interesantes que merecen ser estudiados en mayor profundidad.

En particular se ha descubierto que al menos un 3% de ellas poseen altos niveles de estructuración genética que podría estar indicando la presencia de especies crípticas. Tal es el caso el caso de la remolinera común (*Cinclodes fuscus*) que resultó ser un complejo de al menos tres especies diferentes, o la ratona de las islas Malvinas (*Troglodytes aedon cobbi*) que es suficientemente diferente de las formas continentales como para merecer un estatus de especie. También los *DNA barcodes* han ayudado a demostrar la polifilia de los come-sebos y yales (género *Phrygilus*) y la existencia de una radiación reciente en los capuchinos del sur (*Sporophila* spp.). Asimismo, han permiti-

do confirmar que las especies del neotrópico son proporcionalmente más antiguas que las del neártico y que la alta diversidad de la región neotropical no se debería al efecto de altas tasas de especiación sino que obedecería a las bajas tasas de extinción. De manera más aplicada se utilizaron los barcodes para la identificación forense de aves ingeridas por las turbinas de los aviones. En el caso de las arañas se ha podido identificar ootecas y estados juveniles (que no poseen caracteres morfológicos especie-específicos) y también asociar los sexos de una misma especie (ya que en algunos casos donde el dimorfismo es importante machos y hembras pueden ser considerados por error especies diferentes). Además, esta técnica ha servido para perfeccionar los estudios de biodiversidad. Con respecto a esto último, téngase en cuenta que para muchas especies de invertebrados sólo el adulto puede ser identificado a nivel de especie, de manera tal que la mayoría de los inmaduros que se capturan en los relevamientos no puede ser empleados para la construcción de las curvas de diversidad y riqueza de especies. Sin embargo, como el ADN es el mismo durante todo el ciclo de vida, esa limitación para la identificación morfológica desaparece completamente al utilizar los códigos de barras genéticos.

La participación de la Argentina en el proyecto iBOL le ha permitido al Museo desa-

rollar en pocos años una de las colecciones de tejidos ultracongelados más importantes de Latinoamérica, que cuenta con cerca de 6.000 muestras de tejido de aves de unas 750 especies diferentes, además de 5.000 muestras de unas 500 especies de mariposas diurnas y varios miles más de invertebrados, plantas y hongos. Estos materiales constituyen un importantísimo legado para las futuras generaciones de investigadores que realicen estudios genéticos de todo tipo, no sólo para la identificación y el descubrimiento de nuevas especies sino también para estudios filogenéticos, filogeográficos, de evolución molecular y análisis moleculares comparativos. El Museo es además uno de los cinco institutos del Conicet con un laboratorio de biología molecular dedicado a la obtención de los barcodes y realiza el entrenamiento anual de los investigadores del Consejo y de otros países de la región que deseen aprender esta técnica. El proyecto de códigos de barras genéticos que desarrolla el Museo es apoyado no sólo por el Conicet sino también por el Consortium for the Barcode of Life, el Biodiversity Institute of Ontario, el International Development Research Centre (IDRC), la Richard Lounsbery Foundation y la Fundación Williams.

Pablo L. Tubaro

(ver "Inventarios rápidos de diversidad"), y a menudo solo puede saberse de qué especie se trata una vez que el espécimen está preservado y se puede observar al microscopio. Por otro, las especies alteran su distribución geográfica ante cambios climáticos o degradaciones del ambiente producidas por el hombre, y es necesario documentar las ocurrencias con especímenes testigo. Ocasionalmente se cuestionan las colectas científicas continuas, con el argumento de que podrían tener consecuencias negativas para la conservación de las especies, pero esto no ocurre en la realidad. Tanto las instituciones como las asociaciones profesionales tienen resguardos efectivos para realizar colectas responsables, y de hecho los planes de gestión y manejo de recursos naturales se benefician de manera crucial con los datos científicamente validados de las colecciones.

USO DE LAS COLECCIONES

El Museo tiene una intensa actividad de préstamos y consultas de sus colecciones. Los especímenes y sus datos asociados se usan de manera continua para propósitos múltiples. Un ejemplar colectado hace cien años pudo utilizarse para describir una especie nueva, comparar distribuciones espaciales pasadas y presentes ante el cambio climático, producir estudios anatómicos con microscopía electrónica o tomografía computada, documentar su ciclo reproductivo, la variabilidad geográfica, sus parásitos o contaminantes, exhibirse en las salas del museo y viajar en préstamo en exhibiciones temporarias. Las fotografías de un mismo espécimen pueden utilizarse en publicaciones académicas, reportes técnicos, libros de texto, guías de campo, folletos educativos y páginas web. Entre las aplicaciones de las colecciones podemos mencionar las siguientes:

- Establecer la referencia material de los nombres científicos de las especies, principalmente con los especímenes tipo, pero también con otros ejemplares que documentan la variabilidad morfológica y los distintos estadios de desarrollo (ver "Los tipos y otros especímenes de referencia").
- Reconstruir la historia evolutiva de los organismos y de los ecosistemas sobre la tierra, utilizando los registros actuales y fósiles, su anatomía y la información genética, tanto en especímenes preservados como en colecciones de tejidos.
- Estimar la diversidad biológica de las áreas naturales para establecer planes de manejo y conservación.

- Documentar distribuciones geográficas del pasado y utilizar estos datos para estudiar la declinación de especies en peligro o la expansión de especies invasoras, y planificar las áreas de reserva.
- Utilizar los datos de ocurrencias para modelar la distribución de las especies, para predecir los nichos ecológicos que podrán ocupar ante escenarios de cambio climático y para establecer puntos de control de plagas y especies invasoras.
- Obtener registros históricos de concentraciones de sustancias químicas presentes en los tejidos vivos de plantas y animales.

Muchos de los usos de las colecciones derivaron de tecnologías desarrolladas en las últimas décadas, como la secuenciación de ADN, el modelado de nichos ecológicos y las redes de datos. Del mismo modo, esperamos que las generaciones futuras utilicen las colecciones y sus datos para responder preguntas científicas y de gestión utilizando tecnologías que todavía están por descubrirse. Al mantener los especímenes preservados y accesibles en el largo plazo, continuarán siendo útiles a la sociedad más allá del propósito original de colecta. Recordemos además que muchas de las localidades de origen han sido modificadas para agricultura y urbanizaciones, y hoy ya no son habitables por esas especies.

DATOS SOBRE ESPECÍMENES: LA EXPLOSIÓN DIGITAL

Los datos de procedencia e identificación de los especímenes son intrínsecos a su valor: un espécimen es una muestra testigo de la existencia de una especie biológica determinada, con cierto genotipo y fenotipo, en una localidad geográfica, un microhábitat y un momento precisos. Sobre estos datos básicos, los especímenes depositados en museos generan otros durante toda su existencia. Esto ocurre cada vez que son examinados por un especialista. Por ejemplo, la determinación (el nombre científico de la especie) es a menudo corregida, actualizada o refinada, y se pueden agregar coordenadas precisas a la localidad de procedencia. Cuando un investigador utiliza un espécimen para un estudio, menciona su número de inventario, que es un identificador único (por ejemplo, "MACN-Ar 11932"). En el futuro cualquier investigador podrá solicitar el mismo espécimen para replicar el estudio, y esto ocurre a menudo. Un museo se beneficia con el uso intensivo de sus especímenes por parte de la comunidad científ-

EL LEGADO DE LOS INVESTIGADORES EN LAS COLECCIONES

El trabajo de campo de los investigadores queda plasmado en los datos de especímenes depositados en las colecciones científicas. Éste es sin dudas el caso de William Henry Partridge (1924-1966), quien a lo largo de su corta vida colectó principalmente aves y otros vertebrados en numerosas localidades de la Argentina. Partridge nació en Leones, Córdoba, y se incorporó al MACN a los veintidós años, donde se desempeñó en los departamentos de Botánica, Entomología, Zooecología y Ornitología. Fue un viajero infatigable; recorrió en casi veinte

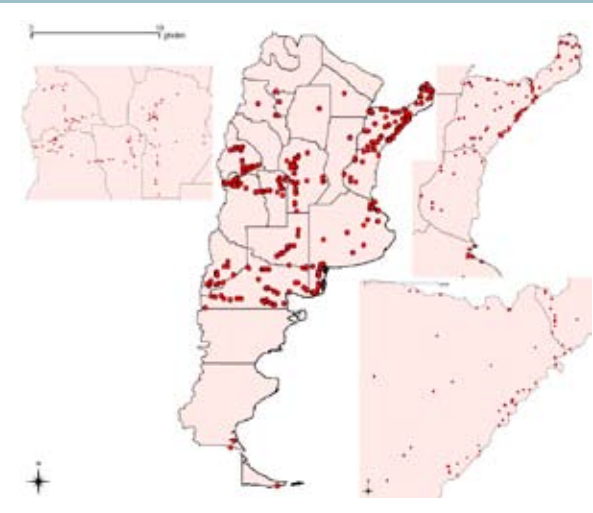
años prácticamente todo el país, realizando estudios ornitológicos y reuniendo importantes colecciones de aves, de otros grupos zoológicos y también de ejemplares botánicos. Se dedicó especialmente al estudio de la avifauna de la Mesopotamia argentina, y en particular de la provincia de Misiones, cuyo territorio exploró y estudió por doce años. Como resultado de esa intensa labor, el MACN posee quizá la más completa y numerosa colección de aves para una determinada región del Cono Sur. Además, realizó una valiosa colección orni-

tológica en otras zonas de la Argentina. Se sospecha que su prematura muerte se debió a una enfermedad contraída en la selva misionera. En el proyecto de digitalización de colecciones se agregaron coordenadas geográficas a las localidades textuales, lo que nos permite dimensionar el impresionante legado que Partridge ha dejado en las colecciones (ver mapa).

El aporte de este investigador trascendió las fronteras de nuestro país. La Fundación Guggenheim lo favoreció con una beca en Estados Unidos y allí se vinculó al American Museum of Nueva York, donde comenzó sus trabajos con las colecciones de esa institución y con otras que llevó del MACN. Así, en 1959 se concretó, por su iniciativa, un convenio entre nuestro museo y el American Museum of Natural History para la realización de estudios y recolección de material ornitológico en la Argentina. A partir de esa fecha llevó a cabo todas sus excursiones de estudios apoyado económicamente por el museo de Nueva York. El material coleccionado se distribuyó proporcionalmente teniendo en cuenta la contribución material de cada institución.

Localidades de colecta de William Partridge georreferenciadas hasta el momento en la Colección Nacional de Ornitología.

Ejemplares adulto y cría de pato pico serrucho colectados por Partridge en el río Uruguay, Misiones, Argentina. Ésta es una especie rara a nivel mundial y posiblemente extinguida en la Argentina. Gracias a las colectas de Partridge, la Colección Nacional de Ornitología cuenta con una buena serie de ejemplares preservados. Foto: Ángel Fusaro.



INVENTARIOS RÁPIDOS DE DIVERSIDAD

El número de especies que habitan en un cierto lugar es un indicador utilizado en infinidad de aplicaciones, desde estudios ecológicos y biogeográficos hasta la planificación de reservas naturales. Sin embargo, llegar a este número no es una empresa sencilla. Por un lado, si se trata de un taxón diverso y un área de alta diversidad biológica, como un bosque tropical, muchas de las especies que se encuentran serán directamente desconocidas para la ciencia: no tendrán nombre científico ni habrá literatura que explique cómo distinguirlas. Por otro, la flora y la fauna suelen estar dominadas por unas pocas especies comunes, muy abundantes, y una miríada de otras menos comunes, difíciles de obtener por los métodos conocidos de muestreo. Los animales y las plantas pequeños plantean una complicación adicional: en general es imposible saber qué es lo que se está colectando exactamente hasta que las muestras se examinan al microscopio en el laboratorio.

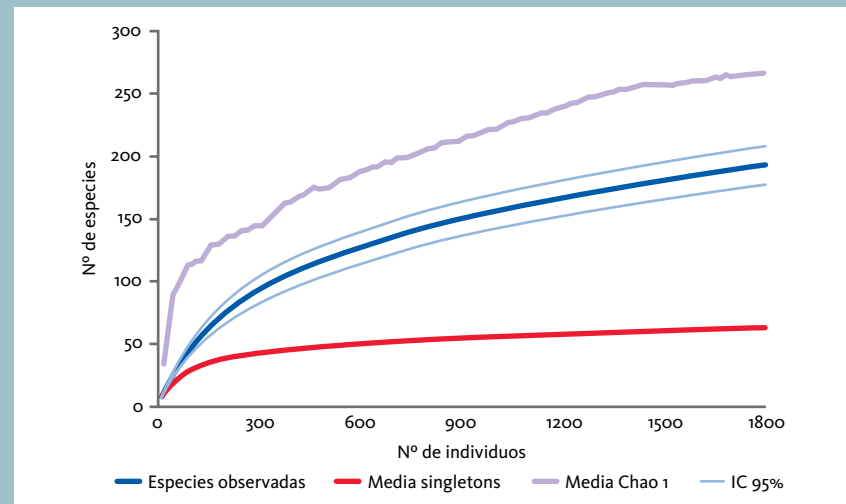
Una metodología muy utilizada para estimar la cantidad de especies es la de inventarios rápidos. Para esta técnica los objetivos son mucho menos ambiciosos: estimar el número de especies de un taxón, en un área determinada, en un momento dado, accesibles a ciertas metodologías de muestreo. El análisis estadístico está basado no solamente en el número de especies observadas sino también en sus frecuencias, especialmente de las especies que han sido colectadas una o dos veces solamente. El razonamiento es

intuitivo: si luego de aplicar un esfuerzo considerable hay muchas especies colectadas una sola vez, seguramente habrá muchas más que no se colectaron nunca.

Jonathan Coddington y colaboradores han resumido los grandes rasgos de decenas de inventarios de artrópodos en localidades tropicales. Las tendencias generales son reveladoras. Para comenzar, para ciertos grupos el 60% son juveniles, no identificables por métodos clásicos. De las especies identificadas (por ejemplo, 350 especies de arañas, o 440 especies de hormigas), en promedio el 30% fueron colectadas una única vez durante todo el muestreo. Los estudios en arañas de Coddington y colaboradores muestran que la densidad de especímenes y la cantidad de

especies no decaen al progresar el muestreo de diez días en una hectárea delimitada, lo que significa que las colectas no impactan en la diversidad.

Estos resultados son elocuentes para las colectas científicas y las colecciones. Por un lado, es imposible esperar que una o unas pocas expediciones logren un muestreo completo de las especies que ocurren en una localidad, y menos aun es posible determinar a priori la lista de especies que se encontrarán en una campaña. Por otro, si se desea registrar la mayor cantidad de especies, es necesario aplicar un gran esfuerzo de colecta y, para taxones que no se pueden determinar en el campo, hay que colectar repetidamente las especies más comunes.



Página anterior. Perfil de curvas de acumulación de especies en un inventario rápido, en un ejemplo típico. A medida que aumenta el número de individuos colectados (eje horizontal), aumenta el número de especies observadas (curva azul). En este estudio de Facundo Labarque y colaboradores, se trata de estimar el número de especies de arañas en una hectárea delimitada en un bosque tropical de altura en el parque nacional COPE, en Panamá, muestreada durante cinco días por cinco colectores, con cinco turnos diarios de una hora cada uno. De las 194 especies halladas, 63 han sido colectadas una única vez (curva roja, *singletons*). Con 1.797 especímenes adultos colectados y un estimado de 267 especies (Chao 1), este inventario es claramente incompleto (IC 95%: intervalo de confianza del 95% para las especies observadas).

Arriba. Colecta mediante red de golpeo en un inventario rápido de arañas en Panamá.

ca, porque sus colecciones se enriquecen con datos adicionales. Esto plantea algunos desafíos para los curadores: mantener actualizados los datos, encontrar la información relevante de manera eficiente y ponerla a disposición de la comunidad científica.

Hasta hace unas pocas décadas, el medio usual de registro estaba limitado al papel: libros de inventario y de campo, ficheros y etiquetas de especímenes. Este tipo de registro sobrevive al paso del tiempo, pero es difícil de actualizar y solamente permite búsquedas limitadas (por ejemplo, por número de inventario o por nombre científico, pero no por localidad geográfica). Las técnicas digitales proveen una excelente oportunidad para resolver estos desafíos. Las colecciones pueden administrarse con sistemas informáticos que permiten la actualización de los datos, posibilitan las búsquedas eficientes y publican los datos a través de internet. Además, existen estándares de datos y portales consensuados internacionalmente que facilitan el intercambio y la agregación de los datos de las colecciones de instituciones en todo el mundo (ver "Portales de datos..."). Mantener datos de especímenes podría parecer un objetivo demasiado puntilloso (comparado, por ejemplo, con obtener datos secundarios de la literatura), pero es en realidad eficiente y productivo, por varios motivos: el mantenimiento es distribuido entre los custodios de los especímenes, en vez de centralizado, aprovechando el acceso privilegiado a la información de los especialistas, internos o externos. Además, en un esquema distribuido las instituciones tienen control y acceso completo a los datos de sus propios especímenes. El Museo es pionero y proactivo en la implementación de mecanismos para intercambiar datos de especímenes por medios digitales.

AGRADECIMIENTOS

La Fundación Williams ha apoyado generosamente el proyecto de informatización de las colecciones del Museo, desde 2008. Este proyecto fue apoyado además por subsidios de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN), la Infraestructura Global de Información en Biodiversidad (GBIF), el Sistema Nacional de Datos Biológicos (SNDB-MINCYT), la Red Iberoamericana para la Conservación e Informatización de Colecciones Biológicas - Sistemas de Información (CYTED), y contó con el continuo sostén del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet). La Oficina de Pasantías Educativas y Recursos Laborales (SEGB, FCEN-UBA) contribuyó a la selección de pasantes para digitalización de colecciones. Este trabajo no hubiera sido posible sin el permanente esfuerzo de los curadores, profesionales, técnicos, investigadores, becarios y estudiantes que trabajan cotidianamente en las colecciones del Museo.

PORTALES DE DATOS Y DIGITALIZACIÓN DE COLECCIONES

Las colecciones científicas conforman repositorios de datos biológicos muy particulares y de gran valor. Primero, cuentan con datos primarios, es decir, las observaciones tomadas de la fuente sin intermediación (en oposición a datos tomados de la literatura o de otras fuentes secundarias). Segundo y más importante, los datos están asociados a

Abajo. Registros de todas las especies de anfibios y reptiles georreferenciados al momento, de la Colección Nacional de Herpetología en el portal de datos del SNDB.

Página siguiente
Abajo. Registros de especies de ranas del género *Rhinella* en el portal de GBIF.
Arriba. *Rhinella rumbolli*.
Foto: Julián Faivovich.



una referencia material que puede reexaminarse y que continuará produciendo datos en el futuro: el espécimen preservado.

Los registros de ocurrencias biológicas tienen tres tipos de datos fundamentales: qué especie es (determinación taxonómica), dónde y cuándo se la observó (localización geográfica y temporal). Además de estos datos básicos, hay otros que también son importantes, como la precisión de las coordenadas geográficas, la persona que determinó el ejemplar, el método de colecta u observación, y los identificadores únicos y estables que individualizan el ejemplar, como si fuera un número de documento.

Como las especies biológicas no reconocen fronteras políticas, sería deseable que todo estudio que utilice datos de ocurrencias de especies pueda aprovechar los datos albergados por cualquier institución en el mundo, en formatos uniformes y completos.

Esta idea se está poniendo en práctica hoy en día, para lo cual se debe hacer frente a una serie de desafíos, como los siguientes.

Digitalización de colecciones. Gran parte de los registros en las colecciones científicas son previos al uso de las computadoras, por lo cual los datos almacenados en papel deben digitalizarse. El MACN tiene un proyecto de digitalización de las colecciones, que ha contado con el generoso apoyo de la Fundación Williams, GBIF, IABIN y el Sistema Nacional de Datos Biológicos, entre otros. Además, cuenta con el desarrollo propio de una herramienta de captura y gestión de datos, llamada Aurora.

Estandarización de la información. Los datos digitales deben escribirse en formatos preestablecidos, para que puedan ser interpretados por cualquiera y puedan agregarse datos de distintas fuentes. Por ejemplo, hay infinidad de maneras de escribir fechas y

coordenadas geográficas; para integrar datos de múltiples proveedores es importante utilizar formatos preestablecidos y con un amplio acuerdo en la comunidad internacional. El Museo utiliza el estándar Darwin Core para compartir sus datos con la comunidad nacional e internacional.

Mantenimiento distribuido. Los datos de los ejemplares de colecciones son actualizados permanentemente en la medida en que son estudiados por los especialistas. Esto crearía un problema muy complejo si existiera una base de datos internacional centralizada, porque las actualizaciones deberían hacerse tanto en la institución que alberga

los especímenes como en la base central. La estrategia que se utiliza hoy en día es la de datos distribuidos: cada institución mantiene y resguarda sus propios datos, y los publica en un portal integrador de acceso global.

Portales de datos. Para que cualquier usuario pueda acceder a los datos de todas las instituciones, se utiliza un portal accesible desde internet. Las instituciones publican sus datos utilizando protocolos preestablecidos, y esos datos se reflejan en los portales. Los principales portales de datos en los que participa el museo son los del Sistema Nacional de Datos Biológicos (SNDB) (<http://www.sndb.mincyt.gob.ar/>) y la Infra-



estructura Global de Información en Biodiversidad (GBIF) (<http://www.gbif.org/>).

Iniciativas nacionales e internacionales. Cada uno de los desafíos planteados tiene sus propias demandas de desarrollo de software, capacitación de personal, digitalización y manejo de datos, mantenimiento de hardware y conectividad, por nombrar algunos. Además, debe existir un ámbito de discusión para acordar los estándares y protocolos informáticos, a la vez que los planes de acción y las prioridades. El Museo es pionero en la participación en las iniciativas nacionales e internacionales dedicadas a mantener el sistema en funcionamiento y diseñar las acciones futuras, como el SNDB, la GBIF y la Red Nacional de Colecciones Biológicas.

Los portales y las redes de datos biológicos son una herramienta poderosa para integrar la producción científica y el patrimonio de las colecciones con las buenas prácticas de manejo y resguardo de datos, facilitando el acceso a éstos por parte de organismos académicos y de gestión ambiental.

HERBARIO NACIONAL DE PLANTAS CELULARES

El Herbario Nacional de Plantas Celulares constituye la fuente más importante de información de la Argentina sobre la diversidad, distribución y composición de gran parte de las criptógamas. Abarca algas de aguas dulce y marinas, hepáticas, musgos, líquenes y, en menor proporción, hongos. La información que brinda es esencial para muchas de las ramas de la investigación científica: taxonomía, ecología, geografía, modelaje ambiental y, en muchos casos, estudios moleculares. La colección funciona como la reserva de conocimiento más calificada sobre diversidad de las plantas celulares, hecho de gran importancia si se tiene en cuenta que el cambio climático global y la degradación ambiental amenazan con la extinción de muchas especies de estos organismos caracterizados por su gran sensibilidad a los cambios que se producen en sus hábitats.

El primer registro de este herbario data de 1898 y en la actualidad se llegó a 50.000 registros, de los cuales 144 son valiosos tipos. Entre especímenes y lotes cabe destacar 9.000 ejemplares de algas marinas y continentales, 35.000 ejemplares de briófitas y 4.500 ejemplares de líquenes, preservados en medio líquido o deshidratados.

Las colecciones se realizaron a lo largo y ancho de toda la Argentina, incluyendo la Antártida, isla de los Estados e islas Malvinas. Entre los colectores contamos con nombres

Ejemplar de *Porphyra kunthiana* Kurtz (Rhodophyta) proveniente de Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina, coleccionado por Martín Doello Jurado en 1916 y determinado en 1930 por Archille Forti.

Debajo se ve parcialmente un ejemplar de *Myriodesma integrifolium* Harvey (Phaeophyceae) proveniente de Bales Beach, costa sur de la isla Kangaroo, South Australia, coleccionado y determinado por H.B.S. Womersley en 1995. Este ejemplar fue obtenido por un intercambio con The State Herbarium of South Australia.

de la talla de d'Orbigny, Spegazzini, Holmberg, Halle, Skottsberg, Haumann, Castellanos, Lorentz, Burkart, Kühnemann y, más contemporáneos, Matteri, Hässel de Menéndez y Pujals. También se han recibido donaciones y se mantiene intercambio con herbarios e investigadores de otros países. Los datos de los especímenes están siendo digitalizados y las localidades, georreferenciadas; hasta el momento se han incluido más de 12.000 registros a las bases de datos de colecciones del Museo.

María Susana Vigna



COLECCIÓN NACIONAL DE PALEOBOTÁNICA

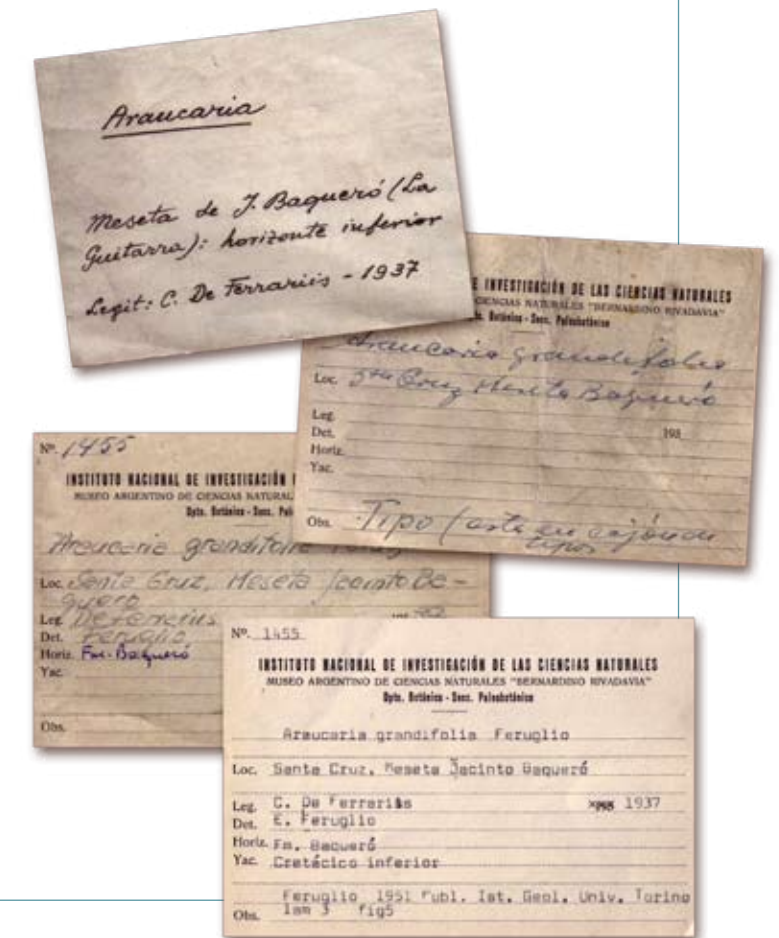
La Colección Nacional de Paleobotánica incluye plantas fósiles provenientes de casi todos los períodos, así como un número importante de tipos y dónde se encuentran representados la mayoría de los grupos sistemáticos de plantas. La colección tuvo sus orígenes en 1930 en la División Botánica del Museo, donde comenzaron a depositarse las plantas fósiles colectadas en numerosos viajes de campo por naturalistas como E. Feruglio, A. Windhausen, A. Piátnitzky, C. De Ferrariis, J. Ruiz Guíñazú, H. Harrington y A. Castellanos. Debido a la gran cantidad de material fósil acumulado y por iniciativa del entonces jefe de la división, Román A. Pérez Moreau, se creó la División Paleobotánica. Como jefe de la nueva división fue nombrado Carlos A. Menéndez, quien hasta 1975 tuvo a cargo la organización y el cuidado de la colección. Durante esos años el propio Menéndez incrementó el número de piezas fósiles junto con las colecciones de E. Bachman, J.C. Turner, M.A. Turic, C. Di Persia, O. Braccini, A. Pozzo, P.N. Stipanovic y M. Bonetti. Le sucedió en 1951 W. Volkheimer hasta 1986, año en el cual se hizo cargo de la colección Sergio Archangelsky, quien a su vez agregó abundante material hasta 2002.

En la colección se encuentran depositadas cerca de 14.200 piezas, de las cuales 33% corresponden al período Triásico, 17% al Pérmico, 14% al Cretácico, 10,7% al Jurásico, 10% al Terciario, 2% al Carbonífero, 0,3% al Devónico y el restante 13% está aún por determinar. La colección alberga 140 tipos, los cuales fueron publicados tanto en revistas nacionales como extranjeras de muy buena difusión, y es una de las razones por la que es visitada y consultada por investigadores provenientes de todo el mundo.

Georgina M. Del Fuego
Luis Lezama

Sergio Archangelsky, quien estuvo a cargo de la Colección Nacional de Paleobotánica durante más de veinte años.

Fichas de colección originales que documentan la historia del material, la de la litoestratigrafía y la de la propia Colección de Paleobotánica cuando aún dependía de la entonces División Botánica.



COLECCIÓN NACIONAL DE PALEOPALINOLOGÍA

La Colección Nacional de Paleopalinoología fue iniciada a principio de la década de 1960 por Carlos A. Menéndez. Su crecimiento se dio en una tendencia constante hasta 2004 a partir del esfuerzo personal de los investigadores a cargo, como Carlos A. Menéndez, Oscar González Amicón y Wolfgang Volkheimer, Sergio Archangelsky y Silvia Césari. Durante 2000 se incorporaron más de 1.200 preparados microscópicos correspondientes a la Colección de Paleopalinoología del Centro de Investigaciones Regionales Geológicas (CIRGEO Pal). A partir de 2003, el incremento de la colección se vio abruptamente interrumpido a partir de la aplicación de las nuevas legislaciones sobre preservación del Patrimonio Paleontológico, ya que a partir de las mismas sólo pueden ser depositadas en la Colección BA Pal los preparados microscópicos provenientes de rocas de territorios de jurisdicción nacional y aquellos donados por los estados provinciales. Los materiales albergados en la colección han sido importantes para la formación de recursos humanos, incluyendo la realización de varias tesis doctorales.

La colección alberga 6.620 preparados microscópicos, portadores de palinomorfos fósiles (acritarcas, prasinofitas, dinoflagelados, microsporas, megasporas, granos de polen y quitinozoarios), recuperados de rocas de edades que van del Ordovícico hasta el Cuaternario (450 Ma-1 Ma). Las muestras provienen de afloramientos y de perforaciones realizadas en todas las cuencas sedimentarias argentinas (cuencas Neuquina, Paganzo, Cuyo, Colorado, Chacoparaná, Noroeste, Austral, etc.), así como de otras regiones del mundo. La mayoría de los preparados provienen de la Argentina, con algunos de otros países como resultado del intercambio con otras instituciones. La mayoría proceden de las provincias de Neuquén (25%), Santa Cruz (15%), Mendoza (10%), San Juan (9%), Santiago del Estero (8%), Tierra del Fuego-Antártida (7%), Río Negro (5%), La Rioja (4%), Salta (3%), Chubut (2%) y San Luis (2%). El resto (9%) se reparte entre las provincias de Santa Fe, Jujuy, La Pampa, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Entre Ríos y de Plataforma Continental (cuencas Colorado y Austral). Desde un punto de vista cronoestratigráfico los palinomorfos proceden de rocas del Cretácico (31%), Jurásico (23%) y Carbonífero (16%); el resto, del Pérmico (8%), Terciario (7%), Triásico (5%), Devónico (4%), Silúrico (4%), Cuaternario (2%) y Ordovícico (1%). Por otra parte,

la mayoría de los preparados palinológicos provienen de las formaciones Cortaderas, Baqueró, Malimán, Lajas, Roca, Huitrín, Jejenes, Río del Peñón, Kachaike y Picún Leufú. La colección del CIRGEO incluye 1.279 preparados, la mayoría de ellos (1.109) proceden de perforaciones y afloramientos de las cuencas Neuquina, Chacoparaná, Noroeste, Austral y San Jorge.

La colección alberga un total de 317 ejemplares tipo (holotipos, paratipos e isotipos) de las nuevas morfoespecies fósiles propuestas por los palinólogos que han trabajado con ella. En 2000, Fensome y Guerstein incluyeron en el volumen 5 del Catálogo Eisenack de Dinoflagelados Fósiles las fichas de los tipos depositados en la colección, y en 2003 Archangelsky editó un catálogo de los palinomorfos (microsporas, megasporas y polen) provenientes del Grupo Baqueró. En los últimos años se ha iniciado la confección de un catálogo que incluye todo el material tipo depositado en la colección.

Pedro Raúl Gutiérrez
María Lucía Balarino



Microfotografías de ejemplares fósiles de la colección.

Izquierda. *Diatomozonotriletes subbaculiferus* (Nahuys, Alpern & Ybert) Césari, Archangelsky & Seoane 1995; perforación Cruz del Sur, 3686 mbnm, Pérmico, Plataforma Continental Argentina; 43 µm.

Derecha. *Pseudoreticulatispora pseudoreticulata* (Balme & Hennelly) Bharadwaj & Srivastava 1969; perforación La Estrella, 3231 mbnm, Pérmico superior, Plataforma Continental Argentina; 55 µm.

HERBARIO NACIONAL DE PLANTAS VASCULARES

El herbario fue iniciado en 1853 como parte del entonces Museo Nacional de Historia Natural, y fue el primer herbario oficial de nuestro país. Contenía en principio una colección de maderas de Paraguay y un herbario muy pequeño de plantas vasculares. En la actualidad alberga unos 150.000 ejemplares, principalmente de la flora autóctona, enriquecido también por materiales obtenidos por canje con distintas instituciones. Algunos ejemplares herborizados cuentan además con sus partes preservadas en otros medios:

- Colección de maderas de plantas nativas: 2.072 ejemplares para estudios xilológicos (muestras de ramas y de madera para realizar cortes; 400 preparados histológicos de sección transversal, longitudinal y tangencial; todos con su correspondiente ejemplar de herbario).
- Colección en líquido conservador para estudios anatómicos (210 frascos).

Separados del herbario general, se ubican 800 ejemplares tipo, acompañados por copia de su descripción e ilustración original.

Entre las colecciones de plantas vasculares realizadas por personal de esta institución cabe destacar:

- *Colección de Lucien Hauman*, científico belga contratado especialmente por el gobierno argentino a principios de 1900 para el estudio y muestreo de la flora local, colección y notas que fueron base de la actual Flora Fanerogámica Argentina.
- *Colección de los Hielos Continentales Patagónicos*, confeccionada por Román A. Pérez-Moreau, en su viaje a los Glaciares Moreno, Ameghino, Mayo, Spiggazzini, Onelli y Upsala y zonas de influencia entre 1953 y 1955.
- *Colección de Alberto Castellanos*, la más grande del país en bromeliáceas y cactáceas. Una de las pocas colecciones de cactus en líquido conservador, realizada en la primera mitad de 1900.
- *Colección de Roberto Capurro*, mayoritariamente de pteridófitas de todo el país, realizada a mediados de 1900.

Además, se han incorporado al herbario BA las siguientes colecciones:

- *Flora de los Parques Nacionales* (ex Herbario BUEN).
- *Expedición de Halle y Skottsberg* (1907-1909), de la zona altoandina de la Patagonia continental argentino-chilena, Tierra del Fuego y especialmente islas Malvinas.
- Duplicados de las colecciones de J. Nierderlein, P. Jörgensen, S. Venturi (especialmente de su colección de maderas), del Herbario del Museo de Ciencias de París y del Herbario Berlín-Dalhem.
- Desde 2004, la colección ex BACP de la Unidad Botánica del Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos (CEFYBO), constituida por 7.200 ejemplares de gran valor etnobotánico.

La colección se ha guardado tradicionalmente en muebles de madera, especialmente diseñados y construidos para herbario en los talleres de carpintería del Museo. Durante 2011 se comenzó a trasladar los materiales a muebles metálicos compactos rodantes (abajo, foto: José Luis Rodríguez). Los datos de los especímenes están siendo digitalizados y las localidades, georreferenciadas; hasta el momento se han incluido más de 8.000 registros a las bases de datos de colecciones del Museo.

Mirta Arriaga





Espartina (*Spartina densiflora*) coleccionada por Carlos Ameghino (1903). Foto: José Luis Rodríguez.

COLECCIÓN NACIONAL DE ARACNOLOGÍA

La aracnología en la Argentina se inició en el siglo XIX con los trabajos de Eduardo L. Holmberg. Entre 1920 y 1950, numerosos lotes de arácnidos argentinos se enviaron al aracnólogo brasileño Cândido F. de Mello Leitão y formaron la base de la colección del Museo de La Plata. Ese material sirvió de referencia a Rita Schiapelli y Berta Gerschman de Pikelín, de nuestro Museo, para formar una de las colecciones más grandes y ordenadas de Latinoamérica, la Colección Nacional de Aracnología. La posterior incorporación a la División Aracnología de María Elena Galiano y Emilio Maury, incansables viajeros y grandes coleccionistas, hizo que la colección creciera periódicamente.

La generación posterior de aracnólogos argentinos hemos seguido sus pasos, incorporando todo el material proveniente de nuestras colectas, a un ritmo de 3.500 nuevos registros por año. Hoy estimamos que la colección alberga más de 120.000 lotes, formados por uno o muchos ejemplares, de los que ya unos 27.000 están inventariados e informatizados. La colección contiene más de 500 tipos primarios entre arañas, escorpiones, opiliones, solífugos y ácaros. En los últimos años se inició una base fotográfica de ejemplares vivos, fijados, y de partes anatómicas y morfológicas provenientes de fotografía convencional, microscópica y ultraestructural de MEB. Desde su nacimiento, la Colección Nacional de Aracnología ha sido examinada periódicamente por numerosos aracnólogos del exterior, quienes mediante su experiencia contribuyeron en gran medida a mejorar su conocimiento y su orden. Los datos de los especímenes están siendo digitalizados y las localidades, georreferenciadas; hasta el momento se han incluido más de 26.000 registros a las bases de datos de colecciones del Museo.

Cristina Scioscia

Arañas de la isla Martín García, Río de la Plata, Argentina. De arriba a abajo: *Metepeira compsa*, *Araneus lathyrinus* y *Argiope ericae*.





COLECCIÓN NACIONAL DE ENTOMOLOGÍA

La colección de insectos del Museo se calcula en más de un millón de ejemplares, en su gran mayoría pinchados en alfileres. Esta colección tiene su origen en las de sus dos primeros directores científicos, Germán Burmeister y Carlos Berg. Los ejemplares más antiguos preservados datan de 1852 y fueron colectados por Burmeister durante sus viajes por las Repúblicas del Plata. A fines del siglo XIX y principios del XX se acrecienta con los materiales estudiados por destacados naturalistas de aquella época: E.L. Holmberg, F. Lynch Arribálzaga, J. Brèthes, A. Gallardo y C. Bruch. Se preservan también materiales estudiados posteriormente por numerosos entomólogos, entre los que podemos mencionar a E. Blanchard (dípteros e himenópteros parasíticos), R.N. Orfila (lepidópteros), E. Gemignani (himenópteros), J. Pastrana (microlepidópteros), J.A. De Carlo (heterópteros), A. Pirán (he-

terópteros), M. Viana (coleópteros) y A. Bachmann (coleópteros y heterópteros). Los grupos que se encuentran mejor identificados son los himenópteros con aguijón, los coleópteros acuáticos, los hemípteros acuáticos y algunas familias de coleópteros (como cásidos, hispídeos y tenebriónidos), dípteros (tabánidos) y heterópteros (redúvidos y míridos).

Si bien la colección contiene ejemplares de todo el mundo, es una colección regional, con la mayor parte de su material proveniente de la Argentina y países limítrofes. Los datos de los especímenes están siendo digitalizados y las localidades, georreferenciadas; hasta el momento se han incluido más de 6.000 registros a las bases de datos de colecciones del Museo, especialmente de los ejemplares tipo.

Arturo Roig Alsina

Mariposas y coleópteros en la colección de entomología. Foto: José Luis Rodríguez.



COLECCIÓN NACIONAL DE FORAMINÍFEROS

Los foraminíferos son organismos marinos unicelulares microscópicos, que construyen un caparazón de diferentes materiales y de formas increíblemente variadas y bellas. Se calcula que en la actualidad viven unas 10.000 especies de foraminíferos en los océanos y mares del mundo, la mayoría de las cuales son bentónicas, y sólo unas 40-50, planctónicas. Aunque son poco diversos, los foraminíferos planctónicos son muy abundantes, y después de morir sus caparazones caen al fondo del océano, donde pueden acumularse tapizando enormes áreas del suelo marino con el denominado *cieno de globigerinas*. Además de las especies actuales, hay muchos miles de especies fósiles, cuyos caparazones pueden ser recuperados de sedimentos depositados hace varios millones de años. Para estudiar los foraminíferos bentónicos se toman muestras de sedimentos del fondo marino, muestras de aguas superficiales para los planctónicos y largas columnas de sedimento del subsuelo marino (*testigos*) para los fósiles (ver "Foraminíferos: una herramienta para estudiar...").

El Laboratorio de Foraminíferos del MACN fue fundado en 1950 por Esteban Boltovskoy, quien simultáneamente comenzó a formar la colección de referencia. A través de los años, esa colección fue ampliada y enriquecida con materiales aportados por él y otros investigadores que trabajaron en el laboratorio, como fruto de numerosos estudios enfocados hacia temas como biología, ecología, diversidad, taxonomía, morfología, distribución, oceanografía, biogeografía, bioestratigrafía, evolución, etc. Entre los investigadores que trabajaron con Boltovskoy y realizaron donaciones a la colección se encuentran Graciela Giussani, Elena Gualancañay, Haydeé Lena, Marly Madeira Falcetta, David Scott, Fritz Theyer, Violeta Totah, Zoah Valladao Thiesen, Silvia Watanabe y Ramil Wright. El resto de los materiales proviene de más de cien fuentes diferentes, principalmente de donaciones de colegas e instituciones de la Argentina y diversos países del mundo, entre los que se destacan los aportes de Pedro Bermúdez, Alwine Bertels, F. Cole, Alfred Loeblich, Norberto Malumián, Frances Parker, Ilse Seibold, Jean Marc Sellier de Civrieux, Ruth Todd y el National Museum of Natural History (Washington, Estados Unidos).

La colección está compuesta por más de 13.500 portamicrofósiles con sus datos totalmente digitalizados, con cerca de 500.000 caparazones de foraminíferos planctó-

nicos y bentónicos, recientes y fósiles, de todos los mares del mundo y de depósitos continentales. El rango de edades abarca desde el Jurásico hasta el Reciente, con énfasis en el Cenozoico, principalmente en el Cuaternario; un tercio de los registros pertenecen al Atlántico sudoccidental y un 25% proviene de testigos extraídos de las profundidades abisales por el *Deep Sea Drilling Project* y el *Ocean Drilling Project*. La colección alberga 47 holotipos y 88 preparados con paratipos de especies y subespecies descritas principalmente por investigadores argentinos.

Muchos de los ejemplares de la colección fueron fotografiados con microscopio electrónico de barrido, conformando un importante archivo de fotografías en papel y digitales. Asimismo, las muestras de donde provienen sus ejemplares conforman también un importante archivo de referencia. El catálogo de la colección está digitalizado en su totalidad, y casi la mitad de sus localidades se encuentran georreferenciadas.

Por su cantidad de registros y diversidad de especies, su amplia cobertura geográfica y el rango de edades geológicas que abarca, la Colección Nacional de Foraminíferos es una de las más completas e importantes de Sudamérica en su especialidad, y es referencia para estudios que se realizan en el laboratorio y para numerosos colegas de otras instituciones nacionales e internacionales que la consultan.

Violeta Totah



Foraminífero *Elphidium macellum*.

COLECCIÓN NACIONAL DE HERPETOLOGÍA

La Colección Nacional de Herpetología constituye una de las mayores colecciones biológicas de anfibios y reptiles del Cono Sur. La misma es una referencia obligada en la mayoría de los estudios faunísticos, taxonómicos y sistemáticos de grupos de anfibios y reptiles presentes en la región, y su material ha recibido un importante valor agregado por los estudios realizados sobre el mismo por investigadores como Carlos Berg, Avelino Barrio y José María A.F. Gallardo.

Está constituida por tres colecciones. La primera es la colección herpetológica del MACN, que comenzó a ser formada por Berg en los comienzos de la última década del siglo XIX, a partir de algunos ejemplares ya existentes en el Museo y nuevos materiales colectados por él y por otros naturalistas (Carlos Burmeister, Carlos Spegazzini y muchos otros) durante sus viajes por la Argentina y países limítrofes. Durante el siglo XX, primero Pedro Serie y luego Jorge A.N. Cranwell estuvieron a cargo de la conservación y expansión de la colección, la cual fue por momentos más bien pasiva, gracias a donaciones ocasionales, y por momentos ligada a extensa actividad de campo.

La colección se benefició ampliamente con la actividad de diversos naturalistas viajeros del museo y colaboradores ocasionales, entre los cuales se encuentran el escritor y periodista Horacio Quiroga, Bernardo Houssay y Salvador Mazza. Gustavo Carrizo se hizo cargo de la colección desde 1995 hasta 2008, cuando el autor fue nombrado curador.

En la actualidad cuenta con más de 43.000 ejemplares y lotes catalogados. En su mayoría son ejemplares preservados en líquido (etanol 70% para ejemplares adultos, formaldehído 4% en el caso de material larval de anfibios), pero hay también esqueletos secos y preparados especiales (diafanizaciones y dobles tinciones para hueso y cartílago, etcétera).

En 1979 el Museo incorporó la colección herpetológica del Centro Nacional de Estudios Iológicos-Conicet cuando el mismo fue cerrado. Esta colección, compuesta por 11.000 anfibios y 5.700 reptiles fue formada por Avelino Barrio a lo largo de más de treinta años de trabajo. Está compuesta por 16.700 ejemplares catalogados, en su gran mayoría preservados en líquido. En 1996, con el cierre del Programa de Biología Básica Subtropical (PROBBAS)-Conicet, su colección de anfibios y reptiles, que totaliza unos 1.850 ejemplares preservados en líquido, fue incorporada al MACN. La Colección Nacional de Herpetología, por tanto, incluye más de 60.000 ejemplares catalogados de anfibios y reptiles vivos no avianos, y numerosos holotipos.

Cada colección mantiene un catálogo manuscrito. Los datos de los especímenes están siendo digitalizados y las localidades, georreferenciadas; hasta el momento se han incluido más de 43.000 registros a las bases de datos de colecciones del Museo, incluyendo la digitalización completa de la colección original del MACN.

Julián Faivovich



Ejemplar de *Phyllomedusa sauvagii* depositado en la Colección Nacional de Herpetología (MACN-He 43773).

COLECCIÓN NACIONAL DE ICNOLOGÍA

La Colección Nacional de Icnología se inició en 1997 con la creación del Laboratorio de Icnología en el Museo, y resguarda piezas fósiles o actuales con evidencias preservadas del comportamiento de organismos, como nidos, excavaciones, huellas y perforaciones (ver "Trazas fósiles de insectos en suelos fosilizados"). Los primeros ejemplares provinieron de la Colección de Entomología donde habían sido depositados provisoriamente por Jorge F. Genise, quien inició la colección y creó el laboratorio. Estos primeros ejemplares, unos 200, incluían nidos fósiles de escarabajos coprófagos, avispas y abejas colectados en distintas campañas a la Patagonia en paleosuelos formados por la actividad volcánica y también a Uruguay, cuyos depósitos se relacionan con un calentamiento global ocurrido hace unos 54 millones de años. Esta colección inicial también incluía nidos fósiles de termitas colectados en una campaña de dos meses a Egipto y trazas de insectos en maderas y frutos mineralizados de Patagonia y Egipto.

Luego de su creación la colección se vio favorecida con la incorporación de José H. Laza, profesional de apoyo del Conicet actualmente retirado, quien se encargó de la preparación de los ejemplares, tarea en la cual volcó su vasta experiencia de más de treinta años de técnico en paleontología. Además, fue incorporando con los años su colección personal que se remontaba a la década de 1970.

La primera campaña realizada en 1999 resultó sumamente exitosa desde el punto de vista académico y también para la colección, ya que se encontraron y colectaron por primera vez trazas fósiles de insectos del período Cretácico, que para ese entonces sólo se conocían de dos localidades, en Estados Unidos y Mongolia. En una sola localidad patagónica se encontraron las cámaras pupales de coleópteros y nidos fósiles de abejas más antiguos conocidos. Ese material sigue siendo uno de los más valiosos de la colección.

Hacia fines de 1999 la colección ya contaba con más de 1.300 ejemplares de trazas fósiles, la mayoría de insectos. Luego de varias campañas en las que también participaron Eduardo Bellosi, Mirta González, Victoria Sánchez y Laura Sarzetti, pertenecientes a la actual División Icnología, la colección cuenta hoy con unos 2.400 ejemplares de distintas provincias de la Argentina, incluyendo 35 tipos, y se constituye en la más completa del mundo en esta especialidad.

Además del material fósil, incluye un número similar, aunque no catalogado, de trazas actuales de insectos con fines comparativos, básicamente hormigueros y termiteros, colectados muchos de ellos por Marcela Cosarinsky, nidos y cámaras pupales de coleópteros y avispas, celdillas de abejas, cámaras de cigarras y mariposas y trazas de otros invertebrados en general. Ellos provienen de campañas realizadas a distintas provincias de la Argentina y también de Chile, donde se están estudiando los efectos de la erupción del volcán Chaitén como un laboratorio natural para interpretar los paleoecosistemas patagónicos donde se encuentran las trazas fósiles.

Este material y la icnología en general estuvieron escasamente representados en la exhibición del Museo, pero en la actualidad se está trabajando activamente en su integración a las nuevas salas de paleontología que se están diseñando.

Jorge F. Genise

Bolas de cría fósiles
de escarabajos
coprófagos, icnogénero
Coprinisphaera.
Foto: Ángel Fusaro





COLECCIÓN NACIONAL DE INVERTEBRADOS

La Colección Nacional de Invertebrados es, con mucho, la más diversa de las colecciones de fauna actual del Museo. En ella se conservan ejemplares pertenecientes a más de 15 phyla de eumetazoos (animales multicelulares), desde poríferos (esponjas) hasta cordados inferiores (papas de mar, salpas, etc.), excluyendo a los artrópodos terrestres (insectos, miriápodos y arácnidos). Contiene, además de los ya nombrados, ejemplares representantes de cnidarios (anémonas de mar y medusas), platelmintos (gusanos planos), rotíferos, nemertinos, nematodos, nematomorfos, equiúridos, sipuncúlidos, briozoos, braquiópodos, anélidos (lombrices y sanguijuelas), moluscos (caracoles, bivalvos, pulpos y calamares), equinodermos (estrellas y erizos de mar) y crustáceos (cangrejos, camarones, langostinos, etcétera).

El origen de esta colección puede rastrearse hasta los actos fundacionales del propio Museo. El gobierno de Buenos Aires aceptó oficialmente el 11 de junio de 1814 la donación de una colección personal del presbítero Bartolomé D. Muñoz de "objetos de Historia Natural e instrumentos para empezar a formar un gabinete". Esos objetos incluían "quinientos testáceos que forman una regular colección de conchas de sus 36 géneros de Linneo". Sin embargo, los invertebrados no son parte relevante de las primeras colecciones del Museo hasta que su director en 1862, Germán Burmeister, anuncia el ingreso de 550 especies de conchillas de todo el mundo, ofrecidas como regalo. El mismo Burmeister no tarda en aumentarla con ejemplares de moluscos recogidos por él en el Río de la Plata y otras partes del país. Cuando asume Ángel Gallardo la dirección del Museo en 1912, da nuevo impulso y estímulo al estudio de los invertebrados. A comienzos de 1920 se hace mención por primera vez a la "sección invertebrados", en una nota que firma el entonces director del Museo, Carlos Ameghino. El 3 de diciembre de ese mismo año se designa a Martín Doello Jurado como "conservador de las colecciones de moluscos e invertebrados marinos". Doello Jurado, jefe de la División Invertebrados y posterior director del Museo, realizó numerosas campañas a la costa y se embarcó en buques pesqueros y de la Armada Nacional en las décadas de 1920 y del 1930, muchas veces secundado por Alberto Carcelles (quien quedó a cargo de la División durante la dirección de Doello Jurado). Además, promovió y realizó canjes de materiales con importantes museos de Europa y Estados Unidos.

Dada la antigüedad de esta colección, han colaborado también muchos destacados investigadores de nuestro país: Carlos

y Florencio Ameghino, Carlos Berg, Carlos Burmeister, Irene Bernasconi, Isabel Hylton Scott, Max Birabén, Alberto Castellanos, Egidio Feruglio, Juan José Parodiz, Enrique Balech, Norberto Bellisio, entre otros. Actualmente, investigadores del Museo y de otras instituciones nacionales y extranjeras depositan los especímenes coleccionados para sus estudios, entre los que cabe destacar una importante cantidad de fauna antártica.

Es frecuente, por su abundancia o tamaño, que varios ejemplares de invertebrados de una misma especie sean recolectados en un mismo evento de captura. Por ello la unidad de registro de esta colección no es el ejemplar individual sino el lote: uno o más individuos de una misma especie obtenidos en un mismo lugar y fecha. La Colección Nacional de Invertebrados alberga 39.000 lotes que contienen más de 450.000 ejemplares.

Los invertebrados pueden conservarse completos (todo el ejemplar) en un líquido conservante (generalmente etanol 70%) o algunos, como las estrellas y los erizos de mar, pueden conservarse en seco. Sin embargo, dos tercios de la colección están constituidos por partes secas de los ejemplares como son los esqueletos, caparazones o valvas de esponjas, corales, crustáceos y moluscos. Estos últimos, principalmente caracoles y bivalvos, son sin duda los más abundantes dentro de la colección. Debido a que es un grupo muy diverso, muchos malacólogos (investigadores que estudian los moluscos) trabajaron y trabajan en la División Invertebrados, y se han recibido colecciones particulares en donación, sea de coleccionistas o de sus familiares.

La colección alberga más de 700 lotes que contienen las series tipo de especies nuevas para la ciencia, mayormente de nuestro territorio nacional y del Mar Argentino. Durante la larga historia de esta colección se han realizado canjes de materiales con los principales museos de ciencias naturales del mundo. Gracias a ello, por ejemplo, hoy se conservan en ella ejemplares de la serie tipo de dos especies de estrellas de mar, descritas por W. Percy Sladen en 1889, obtenidas por la famosa expedición científica británica alrededor del mundo a bordo del *HMS Challenger* a fines del siglo XIX. Los datos de los especímenes están siendo digitalizados y las localidades, georreferenciadas; hasta el momento se han incluido unos 35.000 registros a las bases de datos de colecciones del Museo.

Alejandro Tablado

COLECCIÓN NACIONAL DE MASTOZOLOGÍA

La Colección Nacional de Mastozoología es la mayor de su tipo en la Argentina, con representantes de prácticamente todas las especies que se encuentran en el país. También se destaca la excelente representatividad de grupos provenientes del resto de Sudamérica, Norteamérica y el Viejo Mundo, y es además una de las colecciones osteológicas sudamericanas más diversas en lo referente a mamíferos vivos.

La colección cuenta actualmente con más de 24.000 especímenes, la mayoría correspondiente a pieles y material osteológico, con un 20% de sus ejemplares en alcohol etílico. Constituye la colección de mamíferos en fluidos más grande de la Argentina, además de una creciente colección de tejidos disponibles para estudios moleculares.

Se creó en 1892 y la primera persona en contribuir fue Germán Burmeister, con ejemplares colectados antes de 1860. A través del siglo XX, fueron varios los colectores que pasaron a la historia por sus contribuciones en el avance de la ciencia y el conocimiento de la naturaleza en la Argentina, quienes depositaron gran parte de sus colecciones en el Museo. Entre los principales contribuyentes de la colección en cuanto a cantidad de especímenes figuran reconocidas personalidades, como Salvador Mazza (800 ejemplares), José Yepes (2000), Jorge Crespo (1.500), Ince Apóstol (638) y Emilio Budin (900). La colección cuenta además con especímenes de alto valor histórico colectados por destacadas personalidades científicas, como Carlos y Florentino Ameghino, Julio Koslowsky, Juan Ambrosetti, Carlos Berg, Jorge A.N. Cranwell, Carlos Spegazzini, Osvaldo Reig y Martín Doello Jurado, entre otras.

Entre los especímenes más llamativos podemos encontrar representantes faunísticos del Viejo Mundo, como el ornitorrinco (*Ornithorhynchus anatinus*), el equidna de hocico largo (*Tachyglossus aculeatus*), el oricteropo (*Orycteropus afer*), el pangolín chino (*Manis pentadactyla*), todas las especies de carnívoros registradas en la Argentina y la mayor colección de ejemplares de tatú carreta (*Priodontes maximus*) en el país, el cual representa el dasypodido o "mulita" viviente más grande. Entre las especies marinas se destacan los ejemplares tipo del

delfín nariz de botella (*Tursiops gephyreus*), la marsopa espinosa (*Phocoena spinipinnis*) y la ballena minke antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), el único ejemplar tipo de ballena que se encuentra en un museo latinoamericano. La colección de fluidos cuenta además con especímenes de alta singularidad taxonómica, como muchas especies de cánidos, félidos y otros carnívoros, raramente conservados en fluido. Asimismo, se cuenta también con la colección de murciélagos pescadores (género *Noctilio*) más grande del país, y una colección de fetos de ballenas muy bien representada, que incluye fetos de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y de ballena azul (*Balaenoptera musculus*), el mamífero más grande de la Tierra, todos provenientes de hembras capturadas por los balleneros de la estación de Grytviken, en las islas Georgias del Sur, a principios del siglo XX. Muchos de los especímenes corresponden también a registros de distribuciones históricas en áreas geográficas hoy deshabitadas por tales especies, como un cráneo de yaguareté (*Panthera onca*) de principios del siglo XX proveniente de Malargüe, provincia de Mendoza, o algunos cráneos de tapires (*Tapirus terrestris*) de la década de 1920 provenientes de la provincia de Tucumán, ambos ejemplos de distribuciones históricas que durante el siglo XX sufrieron fuertes retracciones y extinciones en varias regiones del continente. Asimismo, alberga veinte especímenes tipo entre especies o subespecies y una buena representación de especímenes de numerosos parques nacionales de la Argentina, entre los que se destacan los provenientes de los parques nacionales Iguazú, El Palmar, Lihué Calel y Nahuel Huapi. Los datos de los especímenes están siendo digitalizados y las localidades, georreferenciadas; casi la totalidad de los registros están ingresados a las bases de datos de colecciones del Museo.

David Flores

Esqueleto de elefante macho de la India. Foto: José Luis Rodríguez.



COLECCIÓN NACIONAL DE PALEOINVERTEBRADOS

Si bien los documentos más antiguos registran desde siempre la existencia de fósiles en la colección del Museo, podemos tomar como fecha de nacimiento de una auténtica colección de invertebrados fósiles el 1 de diciembre de 1921, día en que en la sección moluscos e invertebrados marinos del Museo Nacional de Historia Natural se comienza a asentar formalmente el material existente en el "Libro de entrada de moluscos e invertebrados fósiles".

La Colección Nacional de Paleoinvertebrados, como se la conoce actualmente, no sólo representa un patrimonio de alto valor científico apreciado tanto por investigadores argentinos como extranjeros, sino que también guarda en sí misma la historia de nuestros científicos pioneros en las ciencias naturales.

Integrada, entre otras, por colecciones únicas en el país, algunas de ellas no podrán volver a reunirse debido a que, entre otras razones, fueron realizadas en áreas que ya desaparecieron por urbanización o en zonas costeras erosionadas por el mar.

En la Colección Nacional de Paleoinvertebrados se encuentran las colecciones más antiguas efectuadas en nuestro país, como las realizadas por Bravard en 1858, Burmeister en 1896, los hermanos Ameghino a comienzos del siglo XX y Doello Jurado en 1915, y otras colecciones históricas como las colecciones Bonarelli, De Carles, Feruglio, Kraglievich, Pastore, Nágera, Windhausen o la conocida como colección Canú, por mencionar algunas. A éstas se agrega la colección CIRGEO, incorporada en 2000.

Sumadas a las colecciones nacionales, se encuentran las extranjeras incorporadas por canjes o compras realizadas a otras instituciones y frecuentemente utilizadas como material de comparación. De ellas se destacan la colección Cossmann (París), la colección Krantz (Alemania), la colección del Servicio Geológico de Río de Janeiro (Brasil). Entre las compras efectuadas por el Museo merece especial mención la colección Ihering adquirida al Museo Paulista de Brasil. Esta última, realizada por el naturalista argentino Carlos Ameghino, es una de las más consultadas en las últimas décadas.

La colección alberga cerca de 8.000 registros de invertebrados fósiles, principalmente moluscos (gastropodos, bivalvos y cefalópodos), además de braquiópodos, equinodermos, briozoos, corales y trilobites. La mayoría del material

procede de la Patagonia, pero también hay fósiles de la Antártida, la región de Cuyo y el Noroeste del país. Se destaca la presencia de alrededor de 600 piezas de material tipo descrito e ilustrado en revistas nacionales e internacionales, continuamente consultado por investigadores de distintas procedencias.

Actualmente la colección continúa creciendo por el aporte de donaciones y la incorporación de material existente en el repositorio, pero aún no estudiado ni catalogado. Hasta el momento se han incluido más de 10.000 registros a las bases de datos de colecciones del Museo.

Mónica I. Longobucco



Asociación de invertebrados fósiles de 25 millones de años de la provincia de Santa Cruz, Argentina.

COLECCIÓN NACIONAL DE ORNITOLOGÍA

La Colección Nacional de Ornitología alberga más de 70.000 ejemplares de aves, incluyendo pieles de estudio y ejemplares montados, esqueletos, especímenes anatómicos, nidos, huevos y más recientemente tejidos ultracongelados. A partir de 1862 y bajo la dirección de Germán Burmeister, comienza un período de rápido crecimiento de la colección de aves que desemboca en la actualidad en un patrimonio ubicado entre los más grandes de Latinoamérica. La procedencia del material abarca fundamentalmente el territorio continental argentino, la Antártida, el Mar Argentino e islas del Atlántico Sur, y países limítrofes.

Un hito importante en el desarrollo de la colección ocurre en 1900 con la llegada de Roberto Dabbene, contratado primero como naturalista viajero y luego como conservador de la sección zoología. La tarea de Dabbene en el campo de la ornitología fue muy importante, no sólo por el incremento de la colección (que llegó a los 20.000 especímenes en 1931 gracias a los trabajos de taxidermia de Santiago y Antonio Pozzi), sino también por la publicación en 1910 de la obra *Ornitología argentina*, y su protagonismo en la fundación y como primer presidente de la Sociedad Ornitológica del Plata (Aves Argentinas) que durante muchos años funcionó dentro del Museo. Otros reconocidos curadores de la colección fueron los naturalistas Andrés Gai y William Partridge, quienes colectaron muy activamente en la provincia de Misiones. A este último lo sucedió Jorge Navas, quien publicó diversos estudios sobre taxonomía, patrones de plumaje y distribución, especies de aves introducidas y lista patrón de los nombres vulgares de las aves argentinas. Durante ese período el Museo adquirió la colección Kovacs, consistente en ejemplares exquisitamente preparados por el taxidermista Andors Kovacs y sus hijos, algunos de los cuales están exhibidos en la nueva sala de ornitología. Finalmente y a partir de 2000, la colección queda a cargo de Pablo L. Tubaro. En 2002 se incorpora definitivamente la colección Azara, realizada por Julio Contreras y Yolanda Davies, consistente en 12.000 ejemplares provenientes en su mayoría del norte de la Argentina y en especial de la provincia de Corrientes. En 2003 se inicia la colección de tejidos congelados y se incorporan varias donaciones, entre ellas la colección Narosky, con varios centenares de huevos de diferentes especies de la Argentina. Se reinicia un período de colecta activa.

La colección cuenta con los tipos de las tres especies de aves que se han descubierto en la Argentina en los últimos cincuenta años, incluyendo el pato vapor de cabeza blanca (*Tachyeres leucocephalus*), el capuchino de collar (*Sporophila zelichi*) y el famoso macá tobiano (*Podiceps gallardoi*) descubierto por Mauricio Rumboll. Entre sus piezas más significativas se encuentra un ejemplar del actualmente extinguido guacamayo azul verdoso (*Anodorhynchus glaucus*), un buen número de ejemplares del pato pico serrucho (*Mergus octoetaceus*), especie amenazada a nivel mundial y posiblemente extinguida en la Argentina, y varios ejemplares del chorlo esquimal (*Numenius borealis*) que otrora llegara en sus vuelos migratorios desde Estados Unidos hasta la región pampeana. Cabe destacar asimismo la posesión de un huevo completo del ave más grande que se conoce haya existido, el ave elefante de Madagascar (*Aepyornis maximus*). Se estima que el peso en vida de un adulto de esta especie rondaría los 500 kilos.

En los últimos seis años se ha expandido notablemente la colección de tejidos ultracongelados que han servido para desarrollar el sistema de códigos de barras genéticos de las aves de la Argentina y un sinnúmero de otras investigaciones sobre filogenia y filogeografía de las aves del Cono Sur (ver "Investigaciones en ornitología"). Para ello se vienen realizando múltiples expediciones de colección a los lugares más diversos del país y también de Bolivia. Esta colección de tejidos ultracongelados cuenta con más de 6.000 especímenes de 750 especies de aves, refrendados por sus respectivos ejemplares testigo (*vouchers*).

Los datos de los especímenes están siendo digitalizados y las localidades, georreferenciadas; hasta el momento se han incluido más de 13.000 registros a las bases de datos de colecciones del Museo.

Pablo L. Tubaro

Huevo de ave elefante de Madagascar (*Aepyornis maximus*; especie extinguida), comparado con huevos de ñandú y de picaflor.



Ave del paraíso
(*Paradisaea* sp.) de Nueva
Guinea, en actitud de
despliegue.
Foto: Marcelo Canevari.



COLECCIÓN NACIONAL DE PALEOVERTEBRADOS Y COLECCIÓN AMEGHINO

La Colección Nacional de Paleovertebrados y la colección Ameghino, depositadas en el MACN, incluyen más de 40.000 piezas fósiles correspondientes a peces, anfibios, reptiles, dinosaurios y gran variedad de mamíferos extinguidos, que testimonian los últimos 250 millones de años de evolución biológica en el extremo sur del continente sudamericano, particularmente en el territorio argentino. Cuentan con más de 1.500 tipos primarios, por lo que constituyen colecciones de fundamental trascendencia para estudios taxonómicos. Desde el punto de vista geológico, la colección Ameghino aún hoy conforma la colección de referencia de todo el sistema bioestratigráfico de la Era Cenozoica para el continente sudamericano. Además, cuentan con gran cantidad de réplicas de vertebrados fósiles de otros continentes, cuyos originales se encuentran depositados en las más prestigiosas instituciones científicas del mundo. También incluye numerosas piezas arqueológicas y antropológicas que a inicios del siglo XX sirvieron de sustento para algunas de las más controvertidas teorías sobre la evolución humana. Además de su indiscutible importancia científica, la Colección Nacional de Paleoverte-

brados y la colección Ameghino poseen una gran relevancia patrimonial histórica y cultural, siendo las colecciones paleontológicas más antiguas de nuestro país e incluyendo numerosas piezas fundacionales de la paleontología argentina.

La importancia científica de estas colecciones paleobiológicas se refleja en la gran cantidad de especialistas que acuden para consultar algunos de sus especímenes. Sólo en el transcurso de 2011 fueron visitadas por alrededor de ciento veinte investigadores provenientes de las más prestigiosas instituciones científicas, tanto nacionales como extranjeras, y el número de visitantes aumenta año tras año. Además de ello, estas colecciones dan sustento científico a la exhibición de paleontología del MACN, donde se exponen casi un centenar de piezas, y que es visitada anualmente por decenas de miles de personas. Los datos de los especímenes están siendo digitalizados y las localidades, georreferenciadas; hasta el momento se han incluido más de 28.000 registros a las bases de datos de colecciones del Museo.

Alejandro Kramarz



Cráneo y mandíbula de *Smilodon bonaerensis*, gran carnívoro extinguido de aproximadamente 10.000 años de antigüedad. El esqueleto completo de este animal fue encontrado por Francisco Javier Muñiz en 1844 en las barrancas del río Luján, provincia de Buenos Aires, Argentina, y descrito por su descubridor como *Muñifelis bonaerensis*. Este ejemplar constituye el primer vertebrado fósil del actual territorio argentino estudiado dentro de un contexto metodológico científico por un especialista local.

COLECCIÓN NACIONAL DE SONIDOS NATURALES

Fue creada a comienzos de los 80 por iniciativa de Roberto Straneck, pionero de la bioacústica en la Argentina. La colección cuenta con gran número de cortes de sonido de aves argentinas, que originalmente fueron grabados en formato analógico en cintas abiertas y casetes. En 2003, a partir de un subsidio de la Fundación Antorchas y otro de la Fundación Techint, comenzó un proyecto para digitalizar la colección y preservarla del deterioro que inexorablemente sufren los soportes de grabación tradicionales. En años recientes el patrimonio de la colección se ha acrecentado debido a la donación de colecciones particulares.

Asimismo, se incorporan nuevos registros o cortes consistentes en grabaciones digitales realizadas durante el trabajo de campo que realizan los becarios e investigadores de la División Ornitología.

La renovada sala de ornitología del museo incorpora por primera vez y de manera interactiva los sonidos de las especies más representativas de los ambientes naturales de la Argentina, haciendo uso de algunos de los materiales depositados en esta colección.

Pablo L. Tubaro



Grabando aves para la Colección Nacional de Sonidos Naturales en la reserva de la estancia El Destino, provincia de Buenos Aires, Argentina. La reserva pertenece a la Fundación Elsa Shaw de Pearson, que apoya consistentemente los estudios que realiza el museo.

ANEXOS



AUTORIDAD DE APLICACIÓN NACIONAL EN MATERIA PALEONTOLÓGICA

A partir de 2004, el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" es la Autoridad de Aplicación Nacional, en materia paleontológica, de la ley 25.743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Dicha ley tiene por objeto la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la República Argentina y el aprovechamiento científico y cultural del mismo, entendiendo que "forman parte del Patrimonio Paleontológico los organismos o parte de organismos o indicios de la actividad vital de organismos que vivieron en el pasado geológico, y toda concentración natural de fósiles en un cuerpo de roca o sedimentos expuestos en la superficie o situados en el subsuelo o bajo las aguas jurisdiccionales".

El material decomisado de causas, que actualmente asciende a 33.600 ejemplares, es catalogado y fotografiado, y se halla depositado en guardia judicial en el MACN. A este material se suman 24 toneladas de troncos fosilizados detenidas en el puerto de Buenos Aires, procedentes de Paraguay, y 120 kilos con 1.900 ejemplares de restos fósiles provenientes de la Antártida, detenidos en el aeropuerto de Ezeiza por la Dirección General de Aduanas. Las pericias del material decomisado son realizadas por investigadores del MACN y, en algunos casos, por personal del Registro Nacional de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos. Hasta el día de hoy se ha realizado el seguimiento de 152 causas judiciales por infracción a la ley 25.743. Asimismo, se elabora el Registro Nacional de Infractores y Reincidentes sobre la base de

la información proveniente de las causas y la enviada por las provincias. Además, en el Registro Nacional de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos se realiza el trámite de exportación de material paleontológico con fines de investigación científica o exhibición y se elabora un registro de exportaciones. Para llevar adelante su misión, el Registro Nacional mantiene un estrecho contacto con diferentes organismos, entre ellos las autoridades de aplicación provinciales y de la ciudad de Buenos Aires, museos nacionales y provinciales, universidades nacionales e institutos del Conicet, la Dirección de Organismos Internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, la Dirección General de Aduanas, el Comité Argentino de Lucha contra el Tráfico Ilícito de Bienes Culturales, Interpol, la Asociación Paleontológica Argentina y el Centro de Despachantes de Aduanas de la Repúbli-

ca Argentina. La Autoridad de Aplicación Nacional en materia paleontológica recae sobre el director del MACN y se ha creado el Registro Nacional de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos. Desde el Registro Nacional se dictan cursos de capacitación y talleres sobre el Patrimonio Paleontológico de la República Argentina para personal de la Dirección General de Aduanas, Gendarmería, Policía de Seguridad Aeroportuaria, Interpol y municipios. Se participa en allanamientos ordenados por la Justicia y en verificaciones solicitadas por la Aduana en el puerto de Buenos Aires, aeropuerto de Ezeiza, aeroparque, correos privados y terminal de Buquebus.

Sara Graciela Parma
Ernesto Rodrigo Paz
José Luis Garrido
María Belén Roncarolo

Huevo de dinosaurio de la República Argentina decomisado en Australia. 2010. Aproximadamente 15 cm de diámetro.



ESTACIÓN HIDROBIOLÓGICA DE PUERTO QUEQUÉN

La Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén (EHPQ) fue creada por el entonces director del MACN, Martín Doello Jurado, a fines de 1928 sobre la base de un viejo edificio de madera de origen holandés que fue cedido en préstamo por cien años por la ex Inspección General de Puertos. Antes de ser parte del MACN, el edificio de la EHPQ perteneció a la empresa que había tenido a su cargo el dragado del puerto de Quequén. La Inspección General de Puertos había tomado posesión de la casa en 1926 para demolerla en caso de que no fuera de utilidad. La acertada visión de Doello Jurado permitió que este edificio se transforme, al pasar a manos del MACN, en la primera estación de investigación en biología marina de América del Sur. En 1937, en esas instalaciones, se agregó el Museo de Fauna Regional. Desde entonces la EHPQ ha tenido participación activa en la investigación científica de las ciencias del mar y en la difusión de las ciencias naturales a través del museo en la zona de Necochea-Quequén.

Ubicada a pocos metros de la margen norte del estuario del río Quequén, sobre la entrada al puerto, la EHPQ fue centro de trabajo de destacados profesionales que le otorgaron una reconocida e importante trayectoria científica en las ciencias marinas, tanto a nivel nacional como internacional. Entre los estudios realizados se destacan trabajos pioneros, como el primer catálogo

Vista lateral de la Estación.



regional de peces marinos, el primer catálogo de moluscos, los primeros estudios sobre embriología de erizos de mar, los primeros estudios de dieta de estrellas marinas, las primeras investigaciones de los componentes del microplancton marino, importantes estudios en parasitología marina, las investigaciones sobre organismos incrustantes y perforantes, los primeros esquemas regionales de la distribución y el movimiento de masas de agua y los estudios también pioneros sobre microorganismos tóxicos causantes de marea roja. Sin dudas, la EHPQ realizó aportes de vanguardia en aspectos de biología marina y oceanografía en la Argentina.

Más recientemente, al mismo tiempo que su personal genera trabajos de investigación

propios, la EHPQ colabora en la producción científica de otros investigadores brindando apoyo a los trabajos de campo de grupos que proceden de diversos centros. Realizaron trabajos en el lugar científicos del MACN (de las divisiones Plantas Vasculares, Ecología Marina, Invertebrados, Paleontología, Mastozoología e Ictiología), de universidades nacionales y privadas, centros de investigaciones e institutos nacionales y extranjeros. Las líneas de investigación que se desarrollan en la zona de Necochea-Quequén y con base en la EHPQ involucran, entre otros, estudios sobre la mortandad incidental en redes de pesca, ecología y biología del delfín franciscana y otras especies de delfines, estudios de la dinámica poblacional de lobos marinos, investigaciones

sobre ecología de organismos bentónicos e intermareales, estudios sobre el impacto de la contaminación orgánica (cloacal) en la flora y la fauna costeras, estudios de parásitos de peces, estudios de osteología de peces marinos de importancia comercial, estudios sobre la pesquería costera con base en Puerto Quequén, estudios sobre la comunidad pesquera de la zona, estudios sobre la biología de diversas especies de tiburones y rayas, estudios de mamíferos fósiles y diversidad de peces de la cuenca del río Quequén.

En 2011 en la EHPQ trabajan de manera cotidiana dos técnicos de la CPA, un investigador de la CIC, y se provee apoyo a Aves Argentinas para su programa de aves marinas y al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) para su programa de muestreo de desembarco.

Hasta 1999 el Museo de Fauna Regional estuvo abierto casi exclusivamente los veranos para el turismo; el resto del año las visitas se restringían sólo a invitaciones o pedidos especiales. Durante ese año, y con el apoyo de empresas y particulares de Quequén y Necochea, se llevó a cabo la restauración del exterior de la EHPQ –conservando mayormente su estilo original– y de las salas de su Museo, las cuales también fueron restauradas y reformadas, agregándose a la muestra una nueva sala de fósiles de la región. Desde ese año el Museo se abrió durante el ciclo lectivo para contingentes escolares y durante el verano de martes a domingo para público en general.

Algunos de los moldes de animales marinos que se exhiben en este Museo son gemelos de los que se presentan en la sala de gigantes del mar del MACN, y buena parte

del material en exhibición proviene de donaciones realizadas por pescadores locales. El resto fue obtenido por personal del MACN y de la EHPQ. En marzo de 2005, y con la colaboración de un subsidio de la Fundación Antorchas, se reforma el Museo de la EHPQ y se realiza una muestra donde se exhibe una nueva propuesta correspondiente a una historia sobre el océano y sus habitantes. Las piezas con que contaba el Museo de Fauna Regional de la EHPQ se renovaron, se incorporaron nuevas y se logró un guión autoguiado. El recorrido, que privilegia a los más chicos, es didáctico e incluye información sobre invertebrados marinos, peces, aves marinas, tortugas marinas, lobos marinos, focas y delfines, sin olvidar a los organismos microscópicos que forman el plancton. También se pueden conocer algunos habitantes costeros de hoy y cuenta con un lugar para la exhibición de fósiles de la zona. En la sala “Prohibido no tocar” la muestra ofrece interacciones con objetos y elementos naturales, a través de la observación de elementos interactivos *in situ* para jugar con el conocimiento. Se puede tocar piel de lobo marino, de corvina, de tiburón, de gaviota o de pingüino; conocer la receta para fabricar arena, entre otras muchas propuestas para jugar y aprender. En los últimos tres años se montaron exhibiciones sobre interacción entre mamíferos fósiles y el hombre primitivo de la zona, aves marinas y orcas varadas en Quequén.

En la relación con la comunidad de Quequén-Necochea, la EHPQ ha desarrollado en los últimos años varias líneas de interacción: anualmente coorganiza la “semana de la ciencia” junto a otros investigadores del



Armando el esqueleto de una orca.

Conicet afincados en la zona, participa de la feria de ciencias local, desarrolla el programa Equipo Costero de Fauna Marina (ECOFAM) junto a voluntarios, desde Miramar a Monte Hermoso, y ha participado del rescate y la puesta en exhibición del esqueleto de una orca coordinadamente con alumnos de escuelas de la zona dentro del programa Patios Abiertos del Ministerio de Educación de la provincia de Buenos Aires.

La EHPQ puede ser utilizada como base por estudiantes e investigadores que necesiten desarrollar actividades que requieren de trabajos de campo y procesamiento de muestras en laboratorio en el área.

Gustavo E. Chiamonte

ESTACIÓN BIOLÓGICA DE USOS MÚLTIPLES, SEDE CORRIENTES

La Estación Biológica de Usos Múltiples fue creada en julio de 2001 en el predio que ocupara el ex Centro Argentino de Primates (CA-PRIM, Conicet). Se encuentra localizada en el noroeste de la provincia de Corrientes, en la sexta sección rural (Colonia San Cayetano), a 1.000 kilómetros de la ciudad de Buenos Aires y a 27 de la ciudad de Corrientes.

La zona donde se encuadra es la transición entre el clima subtropical y el templado cálido. Los veranos son cálidos y a menudo la temperatura máxima alcanza los cuarenta grados. Los inviernos son templados, no obstante las noches son frías y las heladas suelen ocurrir en julio y agosto. Las lluvias no son estacionales, pero históricamente suelen concentrarse en el otoño y la primavera. El ambiente se caracteriza por un paisaje suavemente ondulado que comprende la característica sabana arbolada de la región, que conforma un mosaico de comunidades vegetales terrestres entre las que se intercalan numerosos cuerpos de agua, lagunas, esteros y arroyos. La Estación tiene como límite en dos de sus lados al arroyo Riachuelo, que desemboca en el río Paraná y sirve como corredor de fauna acuática, aérea y terrestre. En las lagunas y esteros se desarrolla una densa vegetación con plantas flotantes, juncos e irupés. Esta última es una planta que se destaca por el gran tamaño de sus hojas flotantes y el atractivo de sus flores. Abundan también los animales

típicos de estos ambientes, como yacarés, carpinchos, coipos, lobitos de río, así como numerosas especies de aves, entre otros. En los terrenos más altos y en las riberas se desarrollan comunidades vegetales muy variadas; las más extensas son los pastizales, bosques de aromitos, palmares y bosques altos característicos del distrito chaqueño oriental. Son emblemáticos en estos bosques altos el quebracho colorado y el urunday, especies que fueron intensamente explotadas hasta la casi completa desaparición de los ejemplares adultos. En estos ambientes la fauna también es diversa, e incluye entre las especies terrestres el lagarto overo, el guazuncho, el zorro gris y el aguará guazú, entre los más destacados. En los bosques altos es característica la presencia de monos aulladores negros y dorados. Tanto en los ambientes acuáticos como terrestres vive una gran diversidad de aves, que suman un estimado de doscientas especies. La Estación está inserta en una zona de intensa actividad ganadera y la superficie que abarca es la única que permanece con su vegetación natural poco alterada y protegida desde hace más de cuarenta años. A pesar de su reducida superficie, la Estación sirve de refugio y sitio de reproducción de numerosas especies de aves, mamíferos y reptiles.

En 2011 trabajan tres artesanos, un técnico profesional, cinco becarios y dos investigadores. Tiene capacidad para alojar

alrededor de veinte personas y desde el momento del inicio de sus funciones se procedió al dictado de cursos de posgrado, en su mayor parte con una importante proporción de tiempo dedicado a trabajos de campo, dadas las condiciones favorables en el lugar para realizar este tipo de actividades. Estos cursos se caracterizan por ser intensivos, con jornadas de hasta catorce horas. Paulatinamente, a medida que la Estación se fue haciendo conocida en el ámbito académico, fuimos recibiendo a estudiantes de grado y posgrado que hicieron sus trabajos de tesis allí. Asimismo comenzaron a utilizarla investigadores de diferentes sitios de la Argentina y del extranjero interesados en coleccionar especímenes y estudiar la fauna y la flora locales.

Al mismo tiempo que el personal genera trabajos de investigación propios, colabora en la producción científica de otros investigadores brindándoles un sitio donde pueden desarrollar sus actividades de campo sin necesidad de largos traslados y condiciones de vida a menudo precarias. En diez años de actividad se logró la puesta en valor de todos los edificios, nueva instalación eléctrica, alojamiento para veinte visitantes en habitaciones y baños equipados, labo-

Vista parcial de las instalaciones. A la derecha, el edificio donde funcionan los laboratorios, las oficinas, la sala de reuniones, la cocina y el comedor para visitantes y alumnos.



Monos aulladores, conocidos como carayá, una de las especies conspicuas de la zona. Los machos adultos presentan una coloración negra, en tanto que las hembras adultas y los animales jóvenes tienen pelaje rubio. Las vocalizaciones de los grupos, con las que marcan su presencia, se oyen a varios kilómetros de distancia. Foto: Mariana Raño.

ratorios de parasitología, química y propósitos generales, biblioteca, aulas completas, cocina y comedor para visitantes, viviendas para el personal de planta, acceso a internet, grupo electrógeno, medios de movilidad (vehículo, embarcaciones).

Desde 2007 se desarrolla un programa de educación ambiental orientado en una primera etapa a las escuelas de la zona y posteriormente al público en general. Se inició con el diseño y la construcción de un sendero de interpretación de la naturaleza, luego siguió con la formación de guías locales y actualmente, gracias a un subsidio otorgado por el Consejo Federal de Ciencia y Técnica (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva) mediante una línea de financiamiento destinada a dar impulso a propuestas de turismo regional, se procederá a la mejora de las instalaciones y a la construcción de un salón de usos múltiples ambientado como las construcciones típicas de la zona rural, pero al mismo tiempo empleando fuentes de energía no contaminante.

La Estación Biológica de Corrientes brindó apoyo en sus primeros diez años de existen-

cia a los trabajos de campo de más de treinta investigadores. Los grupos de investigación proceden de diversos centros. Realizaron trabajos en el lugar científicos del MACN (mastozoología, ornitología, entomología, botánica, ictiología), universidades, centros e institutos nacionales y extranjeros: Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL), Universidad Nacional del Litoral (UNL), Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Universidad de Buenos Aires, Universidad del Comahue, Centro Nacional Patagónico (CENPAT), Universidad CAECE, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, University of Illinois y Emory University de Estados Unidos, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; Universidad de la República, Uruguay; Universidade Federal de Passo Fundo, Brasil; Durham University, Reino Unido; Laboratorio Sudamericano de Control Biológico (SABCL).

A partir de trabajos iniciados en 2010 junto con el Instituto Nacional de Enferme-

dades Virales Humanas (INEVH) y más tarde con el Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemoepidemias (CENDIE) del Ministerio de Salud de la Nación y el Instituto de Medicina Regional de la UNNE, la Estación se ha convertido en uno de los centros de referencia y alerta temprana de enfermedades virales humanas y de epizootias. En cuanto a relaciones institucionales, se vienen incrementando cada año y con presencia mensual de diferentes grupos de investigadores tanto nacionales como extranjeros. Además se brindan charlas de divulgación en museos de Resistencia y Corrientes, y cursos de posgrado en la UNNE.

La Estación está abierta a estudiantes e investigadores que puedan verse beneficiados al contar con infraestructura y medios básicos para el desarrollo de la mayor parte de las actividades que requieren de trabajos de campo y procesamiento de muestras en laboratorio.

Gabriel Zunino



BIBLIOTECA CENTRAL DEL MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES

La biblioteca del Museo Argentino de Ciencias Naturales está formada por la biblioteca central que ocupa un local de casi 400m², seis bibliotecas seccionales de importancia, once departamentales más pequeñas y un depósito de publicaciones editadas por la institución. Alberga un fondo bibliográfico

de más de un millón de volúmenes referentes a las ciencias naturales y más de nueve mil títulos de publicaciones periódicas, que cubren un amplio período que va desde el siglo XVII hasta nuestros días. Su contenido se acrecienta momento a momento, y esto ocurre a través de donaciones espaciadas y un importantísimo canje con más de quinientas instituciones de todo el mundo, que son actualmente las únicas vías de crecimiento de la colección. Cuenta con libros de viajes y expediciones, enciclopedias, diccionarios idiomáticos y específicos, atlas, entre muchas otras temáticas relacionadas con las diferentes áreas de las ciencias naturales.

En 1862 se hace cargo de la Dirección General del Museo Público de Buenos Aires el investigador alemán Germán Burmeister, quien en 1866 funda la biblioteca especializada en ciencias naturales. El propio Burmeister ofrece su biblioteca particular al gobierno de Buenos Aires y éste la adquiere por decreto del 19 de marzo de 1866. A partir de ese momento, Burmeister dedica algunos fondos asignados al Museo para la compra de libros y se vale de su gran prestigio científico a nivel mundial para lograr donaciones y canjes de todas partes del planeta.

En 1864 se inicia la edición de los *Anales* del Museo, dotando así a la biblioteca de un elemento de difusión científica, además de un instrumento para obtener revistas científicas de gran valor mediante el sistema de intercambio. Este canje continúa hasta la fecha mediante la nueva publicación, *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* (nueva serie), iniciada en 1999.

Carlos Berg y Florentino Ameghino, directores que sucedieron a Burmeister, tuvieron como constante preocupación el problema del espacio para la biblioteca. En 1929, Martín Doello Jurado inaugura el primer pabellón del edificio y recién en 1937 se termina la construcción tal como está en nuestros días. En ese momento se asigna una de las salas de exhibición de la planta baja, sobre la entrada de la avenida Ángel Gallardo 450, para la instalación de la biblioteca central. Comienza entonces a organizarse todo el valioso fondo bibliográfico, el cual se encontraba encajonado, producto de las sucesivas mudanzas. En 1946, bajo la dirección de Agustín Riggi, se desempeñaban en la biblioteca Ema Linares y Josefa Sabor, profesionales de excelencia y de gran prestigio en la bibliotecología argentina. Josefa Sabor fue la directora que tuvo a su cargo la organización de la documentación del fondo bibliográfico implementando todas las normas técnicas de uso internacional de la época y consiguiendo ubicar a nuestra biblioteca como la más importante en su género en América del Sur. La biblioteca del MACN también atesora la biblioteca personal de Florentino Ameghino, comprada con aportes del gobierno en 1930.

La biblioteca desempeña un rol importante en la vida científica nacional y es valiosa para todos aquellos especialistas en las ciencias naturales que acuden a ella en busca de información para sus investigaciones. Consiste en un área de servicios de apoyo académico ya que allí se gestionan, coordinan, administran y promueven los servicios

de información. El equipo de la biblioteca, formado actualmente por cinco personas, se dedica a la recopilación, el análisis, la descripción, la organización y la difusión de esa información.

A lo largo de estos 146 años de existencia se observan períodos de prosperidad, de estancamiento y otros de retrocesos. Aun así, la biblioteca hoy sigue siendo uno de los referentes más importantes de las ciencias

naturales a nivel mundial, por la importancia de las obras antiguas que alberga.

Marta Del Priore
Sergio Monteroso
Christian Di Paolo
Alejandra Monsalve
Estela Wright

Primeras páginas del libro más antiguo en la Biblioteca del MACN, traducción al italiano de la obra en latín *Historia Naturale* de Cayo Plinio Segundo (77 d.C.), Venecia, 1548.

Panorámica de la Biblioteca Central del MACN. Foto: José Luis Rodríguez.



PUBLICACIONES DEL MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES “BERNARDINO RIVADAVIA”

La primera publicación de carácter científico del Museo se remonta a 1864, año en que Germán Burmeister instituyó los *Anales* del Museo Público de Buenos Aires, vigentes hasta 1947. La publicación de la *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”* tuvo su inicio en 1948, y continuó como órgano de publicación científica a los citados *Anales*. Su concepción consistía en reseñar publicaciones referidas a temáticas específicas de las ciencias naturales, entre las que figuraron botánica, ecología, entomología, geología, hidrobiología, paleontología, parasitología y zoología (ver “Publicaciones del Museo...”). Sin embargo, las publicaciones se iban cubriendo en forma discontinua a medida que aparecían trabajos sobre las referidas temáticas, lo que muchas veces ocasionaba no pocas demoras a la espera de trabajos que lograsen una mínima masa como para proceder a su publicación.

A instancias del entonces director del Museo, Wolfgang Volkheimer, se alentó la renovación de la calidad de la *Revista del Museo de Ciencias Naturales* mediante la inclusión en cada número de diferentes temáticas específicas de las ciencias naturales, bajo la nueva identificación de “nueva serie” (*Revista del MACN*, n.s.). Esta modalidad se

publicó por primera vez en mayo de 1999, ya con Edgardo J. Romero como director de la institución, en un volumen anual que aparece en dos números. Desde el inicio de la nueva serie quedó de manifiesto la idea de mantener una elevada calidad editorial y puntualidad en las entregas. La *Revista* así concebida quedó abierta a la comunidad científica nacional e internacional para la publicación de trabajos originales inéditos en las áreas de botánica, zoología, paleontología, ecología y geología. Es mérito de Arturo Roig Alsina haber dirigido, con la colaboración de Sergio Gómez como secretario de redacción, los primeros seis volúmenes hasta 2004 inclusive. A continuación se hizo cargo de la dirección de la *Revista* Sergio Archangelsky, tarea que ejerció hasta el volumen 8 con cierre en 2006. El nuevo comité editorial, del que el suscripto es director, comenzó sus tareas con la edición del volumen 9, y continúa hasta la actualidad, en que se llevan publicados trece volúmenes.

Uno de los rasgos que distingue a la nueva serie es la minuciosa revisión de detalles editoriales y su velocidad de publicación en relación con otras revistas afines. La aceptación de los trabajos está sujeta a un arbitraje por parte de dos revisores externos, o más si el caso lo amerita. La *Revista* aparece

impresa en papel ilustración de excelente calidad y se obsequia a los autores separatas sin cargo, aparte de soporte digital.

El 7 de octubre de 2009 se firmó la resolución CAYCIT 2.982/09, que incorpora la *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, nueva serie, al Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas del Conicet. La pertenencia al Núcleo Básico permite formar parte de la red de publicaciones científicas SCIELO Argentina, además de estar incluida en el sistema Latindex.

Tales resultados son consecuencia de la tarea de los predecesores, el asesoramiento del comité editorial y el excelente funcionamiento y trabajo en equipo logrado con los asistentes editoriales M. Alicia Cardozo, Luis Compagnucci, Adriana M. J. Revolva y Amalia González en tareas concernientes a la fluida comunicación entre autores y árbitros, compaginación editorial, revisión de las listas bibliográficas y mejoramientos sustanciales en ilustraciones entregadas por los autores. Un párrafo especial merecen los abnegados árbitros, cuya tarea resulta sin duda imprescindible para la continuidad del esquema vigente, y lamentablemente poco reconocida como en realidad debería serlo.

Héctor A. Leanza

PUBLICACIONES DEL MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES E INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES

SERIES EN CURSO DE PUBLICACIÓN

Revista

Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, n.s., vol. 1-13 (1999-2011).
Serie *Monografías* N° 1-6 (2001-2009).
Serie *Contribuciones* N° 1-4 (2002-2008).

SERIES CERRADAS

Anales

Anales del Museo Público de Buenos Aires.
Vol. 1-3 (1864-1891).
Vol. 4-20 (1895-1911).
Vol. 21-31 (1911-1923).
Vol. 32-36 (1923-1931).
Vol. 37-42 (1931-1947).

Biblioteca Argentina de Ciencias Naturales

Biblioteca Argentina de Ciencias Naturales, N° 1-2 (1948-1950).

Boletín

Boletín del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, N° 1-19 (1956-1958).

Comunicaciones

Comunicaciones del Museo Nacional de Buenos Aires.
Vol. 1 (1898-1901).
Vol. 2 (1923-1925).
Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”.
Botánica, vol. 1-2 (1948-1986).
Ecología, vol. 1 (1968-1983).
Entomología, vol. 1 (1964-1987).
Geología, vol. 1-2 (1948-1981).
Hidrobiología, vol. 1-2 (1963-1992).
Paleontología, vol. 1 (1966-1981).
Parasitología, vol. 1-2 (1965-1982).
Zoología, vol. 1-4 (1947-1987).

Extras

Extras del Museo Nacional de Historia Natural “Bernardino Rivadavia”, N° 1-48 (1925-1933).
Extras del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, N° 49-241 (1934-1946).

Publicaciones de extensión cultural y didáctica

Publicaciones de extensión cultural y didáctica, N° 1-25 (1947-1997).

Extras

Extra, n.s., N° 1-155 (1949-1998).

Folletos de divulgación

Folletos de divulgación, N° 1-12 (1942-1943).

Memorias

Memorias, 1894-1899, 1924, 1939.

Miscelánea

Miscelánea del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, N° 1-2 (1948-1949).

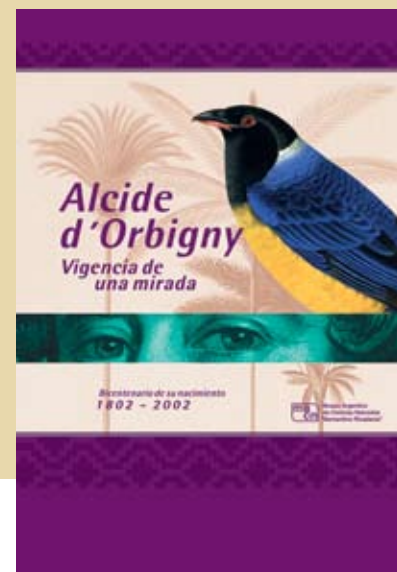
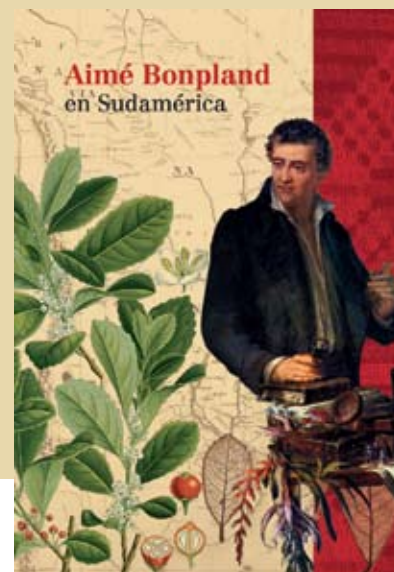
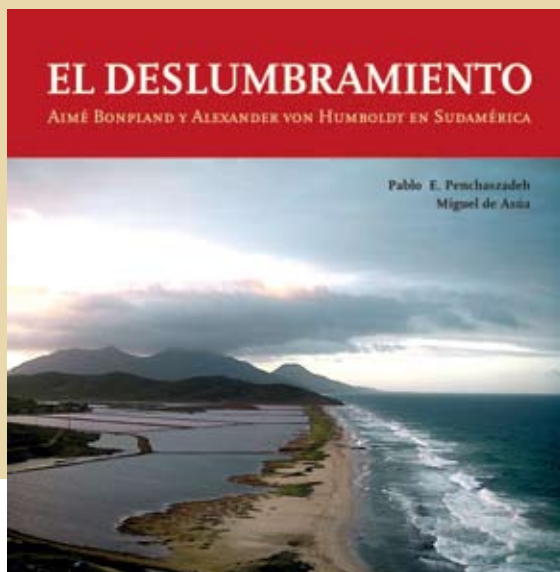
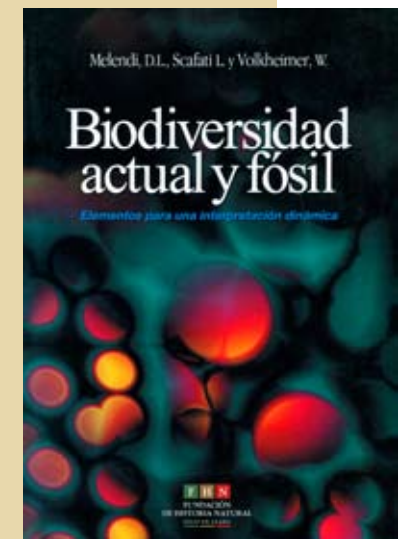
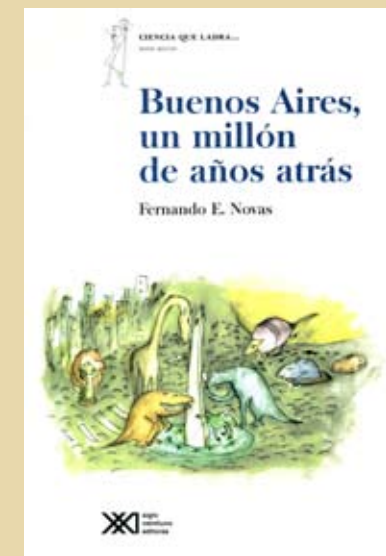
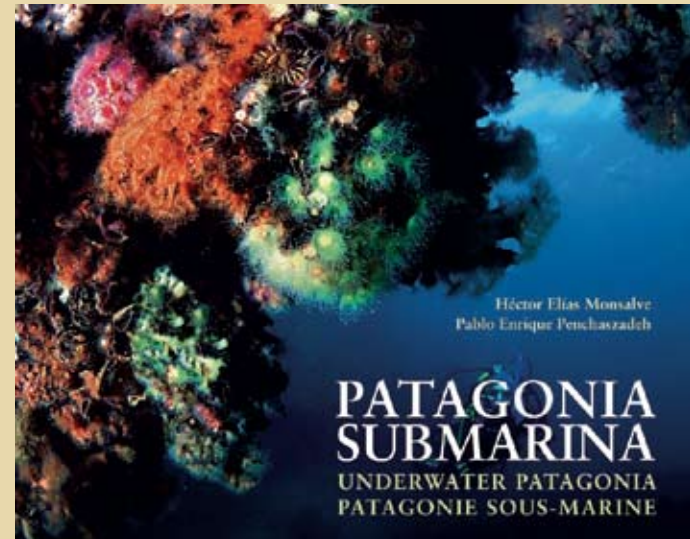
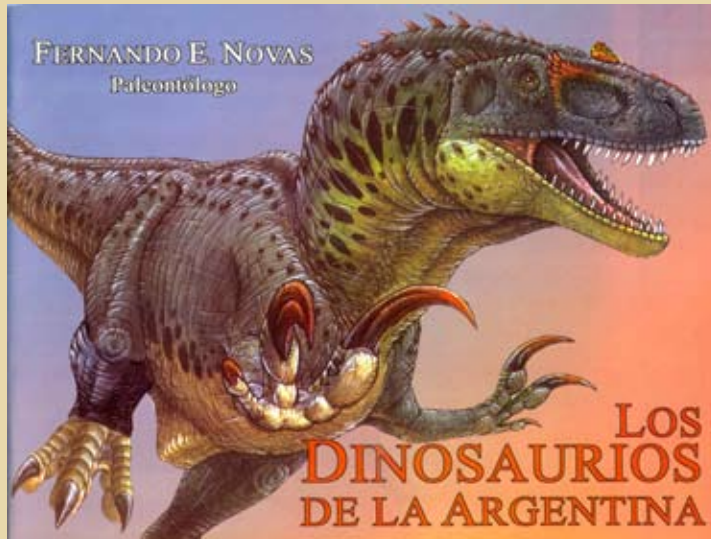
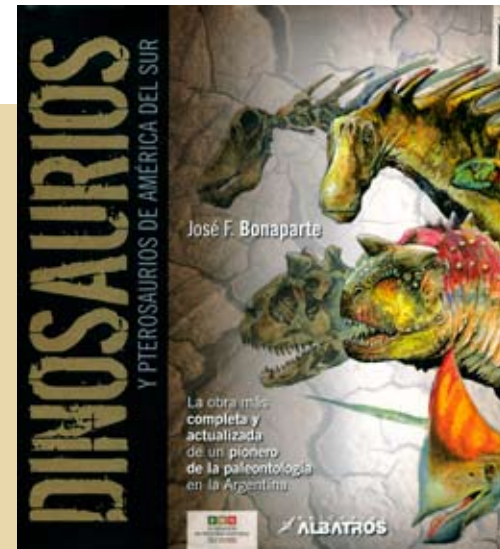
Revista

Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”.
Botánica, vol. 1-7 (1948-1991).
Ecología, vol. 1-4 (1963-1993).
Entomología, vol. 1-7 (1964-1997).
Geología, vol. 1-10 (1949-1993).
Hidrobiología, vol. 1-8 (1963-1998).
Paleontología, vol. 1-5 (1964-1999).
Parasitología, vol. 1-2 (1968-1980).
Zoología, vol. 1-16 (1948-1994).

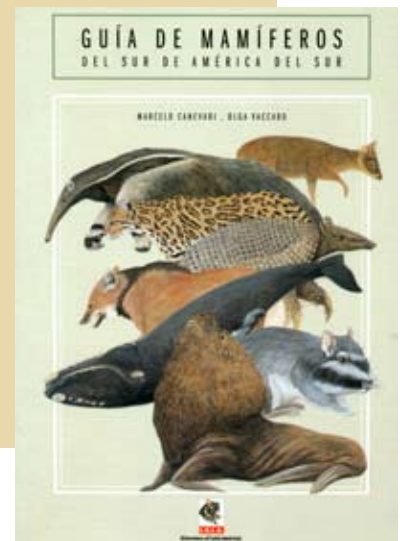
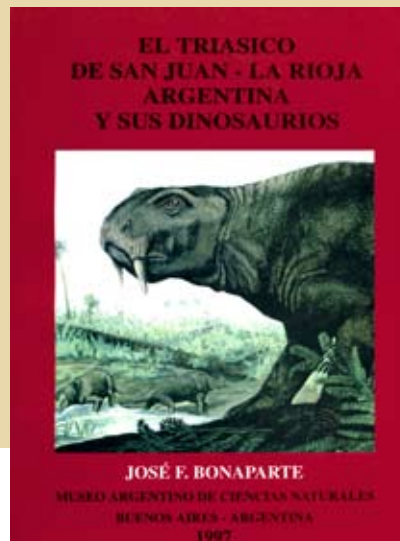
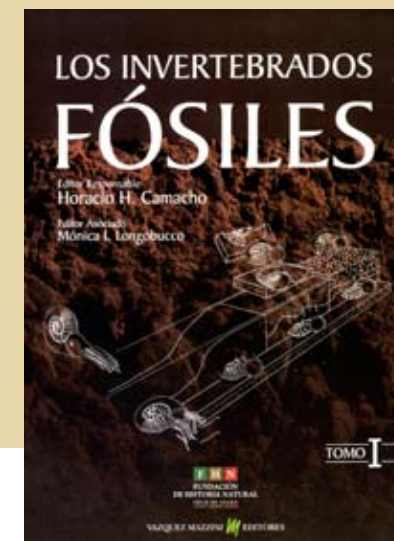


En 1864, a instancias de Germán Burmeister, se inicia la serie *Anales* del Museo Público de Buenos Aires, para mostrar los objetos de la historia natural nuevos o poco conocidos conservados en ese establecimiento.

Portada de la *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, n.s., vol. 1, N° 1, aparecida en mayo de 1999, que forma parte del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.



Algunas de las publicaciones realizadas por investigadores del Museo Argentino de Ciencias Naturales.



EL ATLAS AMBIENTAL DE BUENOS AIRES (AABA) EN EL MACN

El *Atlas Ambiental de Buenos Aires* (www.atlasdebuenosaires.gov.ar) es un atlas digital multimedia o ciberatlas que ofrece información de los diferentes componentes del sistema urbano. La utilización de tecnologías geomática y multimedia en su elaboración contribuye a lograr una comprensión integral de la región metropolitana de Buenos Aires.

La combinación de datos cuantitativos y cualitativos presentados crea una nueva perspectiva de muchos de los aspectos conocidos. Con un enfoque holístico, permite analizar y explorar las relaciones espaciales de los diferentes componentes del ambien-

te, generando nuevos conocimientos y brindando respuestas más precisas y adecuadas para su comprensión y manejo.

Para lograr ese objetivo, el AABA puede ser abordado de tres formas diferentes y complementarias:

- Por unidades de paisaje (UP)
- Por unidades temáticas (UT)
- Por cartografía (mapas)

Unidades de paisaje

Sobre la base de la interacción de componentes naturales y culturales, se identificaron cinco unidades de paisaje:

Mapa de unidades de paisaje que comprenden la región metropolitana bonaerense del Delta.

AMBA: área urbanizada sobre la planicie pampeana y la franja costera.

Pampa: corresponde a la planicie pampeana no urbanizada.

Costa: corresponde a la franja costera libre de urbanizaciones.

Delta: corresponde al bajo delta del río Paraná.

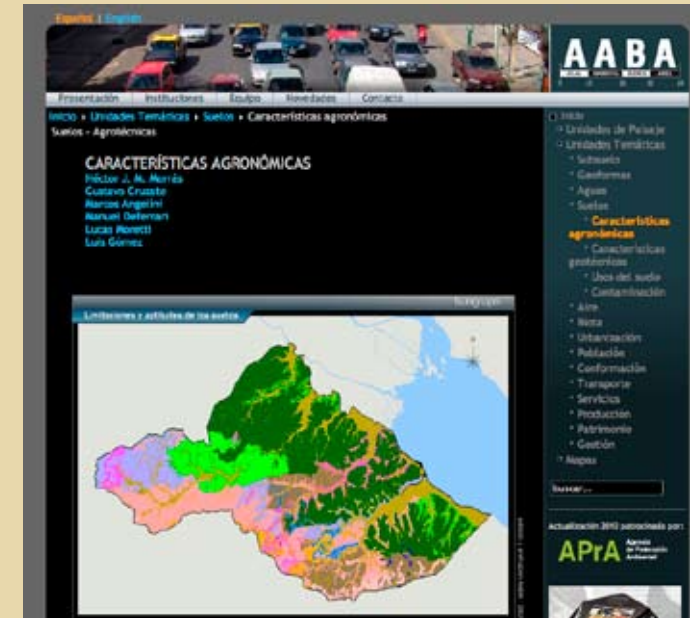
Río: corresponde al estuario del Río de la Plata.

El bajo delta del río Paraná es una de las unidades de paisaje vinculadas a la región metropolitana. En el AABA es posible informarse sobre diversos aspectos de la ecología, la evolución geológica o el transporte. Se puede consultar la bibliografía utilizada y los mapas en un sistema de información geográfica (GIS), así como conocer los metadatos de la información.

Las características del paisaje y de los diferentes ambientes se pueden ver también en el *Atlas*.

Unidades temáticas (UT)

Se identificaron catorce UT principales que describen las características sobresalientes de cada uno de los componentes que interactúan en el territorio. Éstos van desde *geología, geomorfología, aguas* (subterráneas y superficiales), *suelos* (desde los puntos de vista agronómico y geotécnico), *biota* (diferentes ambientes, y especies animales y vegetales), *clima y cambio climático, urbanización, población* (con su distribución, densidad, origen, edades y género), *conformación del territorio* (estructura y hábitat), *transporte* (terrestre, aéreo y marítimo y lu-



Limitaciones y aptitudes de los suelos de la región metropolitana bonaerense.

Ejemplo de una capa de SIG donde se ha mapeado la red de drenaje y las cuencas.

vial), *servicios* (residuos, saneamiento y energía), *producción* (urbana y rural), *patrimonio* (tangible e intangible), *gestión*.

El desarrollo de cada una de ellas estuvo a cargo de un especialista de reconocida autoridad en el tema, de manera que pudiera asegurar la máxima actualización y la identificación de los aspectos insoslayables. Luego fue procesado por los equipos cartográficos de edición del AABA, para expresar los contenidos de manera precisa y amigable.

Se ejemplifica a continuación el tratamiento de alguno de estos temas.

Por ejemplo, ingresando en el tema "Aguas" es posible comprender el funcionamiento del ciclo hidrológico –desde las aguas superficiales (ríos y arroyos) hasta las subterráneas (acuíferos)–, algunos de sus problemas, su expresión cartográfica en el Sistema de

Información Geográfica (SIG) y conocer su bibliografía.

La distribución, la densidad, el origen, la estructura por edades o la composición por sexos son temas que aparecen en el capítulo correspondiente a "Población".

Cada uno de los temas que aparece en el capítulo "Servicios" (energía, saneamiento y residuos) también se desgana en una multiplicidad de aspectos que resultan indispensables para la comprensión de cada uno de ellos. Así, en el tema "residuos" se encuentra información sobre residuos sólidos urbanos, peligrosos y radiactivos, los que a su vez se multiplican en explicaciones, mapas, datos y tablas.

Las características geotécnicas, agronómicas y usos del suelo se presentan en el capítulo "Suelos".

Cartografía

Se han elaborado cinco tipos diferentes de representaciones cartográficas: *mapas SIG*, con sus metadatos correspondientes; *mapas interactivos*, *mapas para impresión*, *complementos para Google Earth*, a los que se le incorporó recientemente el *servicio WMS*. Algunas de estas facilidades requieren el registro de usuarios, aunque su acceso es gratuito, de manera que sea posible identificar el perfil de quienes utilizan esta herramienta y asegurar el uso no comercial de la información.

En la elaboración del AABA participaron más de setenta científicos y técnicos de diversas instituciones, diseñadores, fotógrafos y editores.

El AABA publica cientos de mapas, figuras, tablas, fotografías, textos de esmerada calidad.



La versión en internet fue elaborada con progresivos niveles de profundización en los diferentes temas con el fin de que los contenidos resulten accesibles no sólo para especialistas sino también para docentes, alumnos y el conjunto de la población.

Para ello se han utilizado formatos amigables, imágenes con valor artístico y lenguajes comprensibles, realizados sobre la base de una cuidadosa valoración de las tecnologías de comunicación.

En 2007 se concluyó la primera versión del AABA, con gran aceptación y un fuerte

impacto. Desde entonces tiene un crecimiento sostenido de usuarios que lo consultan, principalmente de la Argentina pero también de diferentes países del mundo. Los productos más requeridos son los mapas, que utilizan las áreas de gestión de gobierno, las consultoras sobre medio ambiente y las ONG. Las áreas temáticas y de paisaje son consultadas principalmente por docentes y alumnos de los diversos niveles de enseñanza, profesionales y vecinos que se contactan por muy diversas inquietudes. Del exterior llegan requerimientos desde

diversas universidades para tesis de posgrado, y de gerenciadore y profesionales interesados en replicar nuestra estructura de información.

Un poco de historia

Apenas iniciado el siglo XXI, en el área de geología del MACN y más precisamente en el Laboratorio de Geología del Cuaternario, se inició un proyecto multidisciplinario cuyo objetivo principal fue generar un producto interactivo que reuniera la información más significativa, rigurosa y actualizada sobre la región metropolitana de Buenos Aires.

La idea se originó a partir de las investigaciones que Paulina Nabel hiciera sobre la geología de la región y en su interés de poner de manifiesto los condicionantes geológicos en la construcción urbana. A medida que se desarrollaba esta idea, fue madurando la comprensión de la complejidad de las interacciones que se producen entre los aspectos naturales y antrópicos presentes en el territorio. Se tornó evidente que la solución para muchos de los problemas de habitabilidad de la ciudad requería de un análisis conjunto desde diferentes áreas del conocimiento.

Fue así como surgió la necesidad de producir un atlas donde se manifestaran los múltiples aspectos territoriales que convergen en el área urbana, el que se transformó en una plataforma de amplia difusión y acceso libre, que contribuya a mejorar la comprensión del funcionamiento de nuestra megaciudad que, con más de trece millones de habitantes, es un sistema complejo donde interactúan componentes físicos, bióticos y culturales.

Para comprender el funcionamiento del sistema se requiere un conocimiento integrado, amplio y significativo de dichos componentes. Se entendió que la generación de un producto donde se manifestara tal complejidad aportaría elementos para una gestión acorde a los problemas y las potencialidades de la gran urbe, permitiendo arribar a conclusiones diagnósticas que sustenten las estrategias propuestas. Con ese fin el *Atlas Ambiental de Buenos Aires* ha elaborado la información, como se ha dicho, con tecnologías geomáticas y la presenta en forma accesible y amigable, compatibilizando información de alto nivel académico con expresiones gráficas y digitales actualizadas.

A partir de 2004 se inició la construcción efectiva del AABA como un proyecto de investigación y desarrollo (PID 2000/154) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Las entidades productoras son el Conicet (MACN) y la UBA (Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo), con lugar de desarrollo en el MACN, y la entidad beneficiaria, el Ministerio de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El trabajo se encaró sobre la base de una concepción amplia del ambiente, apuntando a superar reducciones sectorialistas. Para ello se convocó la participación y se articuló la información de múltiples áreas del conocimiento que tienen injerencia en los fenómenos urbanos.

Con un sólido modelo conceptual, se realizó una primera selección de los aspectos físicos, bióticos y culturales más significativos que intervienen e interactúan en el ambiente urbano. Más de setenta especialistas

produjeron información original y actualizada sobre sus diversos temas, de manera de asegurar una genuina transferencia de conocimientos desde el ámbito académico y tecnológico. La participación de los productores primarios de la información no sólo aseguraba su actualización sino también la selección de los aspectos más significativos para evitar la sobreabundancia de datos que termina por entorpecer la comprensión de los contenidos. Asimismo, en el AABA la información se presenta jerarquizada en niveles, lo que permite el acceso a usuarios con diferentes grados de preparación y con objetivos diversos.

La calidad, la transparencia y la jerarquización de la información han sido objetivos primordiales del AABA.

La cuestión de la calidad remite a la concurrencia de los expertos más destacados en cada uno de los aspectos ambientales considerados, que involucran tanto la verificación de la veracidad de los contenidos como su vigencia.

La transparencia está relacionada con asegurar la difusión de la información y su acceso irrestricto a toda la población. En muchas ocasiones existe información que, voluntaria o involuntariamente, se encuentra cautiva en lugares inaccesibles.

Con respecto a la jerarquización, se trató de valorizar los aspectos más significativos evitando un discurso enciclopedista, ya que así como la ausencia de información impide acceder al conocimiento, la proliferación de la misma, sin instancias previas de evaluación, selección y jerarquización, produce efectos negativos similares.

Vinculado al enfoque conceptual asumido sobre el ambiente, la información de cada área se torna significativa cuando es cotejada y evaluada con el resto de la información involucrada, poniendo de manifiesto las interacciones que se producen entre los diferentes componentes del sistema. Este enfoque holístico genera nuevos conocimientos y brinda respuestas más precisas y adecuadas para la comprensión y el manejo del territorio.

Este abordaje sólo fue posible gracias al extraordinario desarrollo de las tecnologías geomáticas y la disponibilidad de medios informáticos capaces de operar con grandes volúmenes de datos.

El conjunto de datos provenientes de las diferentes especialidades ha sido metódicamente ordenado e integra la base de datos que alimenta el SIG del AABA. El análisis de dicha información permite explorar las relaciones espaciales de los diferentes componentes del ambiente urbano.

El impacto del AABA y su éxito como herramienta de transferencia de conocimiento se sustentan en la calidad de la información provista y en la accesibilidad del lenguaje multimedia utilizado.

La fuerte aceptación que el AABA tiene en la comunidad se evidencia en el constante aumento de consultas a su página web, que ya superan las 5.500.000 visitas en poco más de cuatro años. Asimismo, cuenta con más de 18.000 usuarios registrados.

Paulina Nabel
David Kullock



Temas como población, suelos y biota tal como se presentan en la versión impresa del AABA.

PREMIOS A LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DEL MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES

(por jurados externos)

2001 (bienio 1999-2000)

Primer Premio: Pablo E. Penchaszadeh
Segundo Premio: Viviana Barreda

2003 (bienio 2001-2002)

Categoría Senior: Pablo E. Penchaszadeh
Categoría Junior: Pablo L. Tubaro

2005 (bienio 2003-2004)

Categoría Senior: Claudia del Río
Categoría Junior: Martín Ramírez

2008 (bienio 2005-2006)

Categoría Senior: Guido Pastorino
Categoría Junior: desierto
Becarios: Andrés Ojanguren, Luis Palazzesi
y Roberto Pujana

2009 (bienio 2007-2008)

Categoría Senior: Pablo E. Penchaszadeh
Categoría Junior: Luis Palazzesi
Becarios: Ileana V. García y María G. Liuzzi

2010 (bienio 2008-2009)

Becarios: Juan J. Martínez, Facundo M.
Labarque y Carlos A. Scarfela

2011 (bienio 2009-2010)

Categoría Senior: Viviana Barreda
Categoría Junior: Francisco Prevosti
Becarios: Laura Chornogubsky Clerici,
Valeria Teso y Leandro C. A. Martínez

GENÉTICA EN CONSERVACIÓN Y BIODIVERSIDAD

De acuerdo con la *Lista roja* de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, a nivel mundial, un cuarto de los mamíferos, una de cada ocho especies de aves, un tercio de todos los anfibios y el 70% de las plantas que han sido evaluadas están en riesgo de extinción. Esto se debe principalmente a pérdida de hábitat, sobreexplotación, competencia con especies introducidas, polución y cambio climático. Es decir, todas razones que tienen que ver con el hombre. La crisis actual que amenaza de extinción a muchas especies es comparable a las otras cinco extinciones masivas del registro geológico (por ejemplo, la de los dinosaurios hace 65 millones de años); sin embargo, es la primera debida principalmente a la actividad humana. Se proyecta que el cambio climático global llevará a la pérdida al 30% de las especies que existen hoy en día para el año 2050.

Para contribuir a la solución de este problema, en nuestro grupo investigamos en genética de la conservación, definida como el uso de conocimientos y técnicas genéti-

cas para la reducción del riesgo de extinción de las especies amenazadas. Su propósito a largo plazo es preservarlas como entidades dinámicas capaces de adaptarse al cambio ambiental.

Básicamente, la genética de la conservación se centra en el estudio de las consecuencias genéticas de la reducción de tamaño de aquellas poblaciones que fueron grandes y hoy están convertidas en unidades pequeñas donde se pierde variabilidad genética. La variabilidad genética es lo que les permite a las especies y las poblaciones adaptarse a los cambios ambientales y sobrevivir.

En nuestro grupo de trabajo actualmente estamos estudiando especies nativas de la Argentina en riesgo de extinción, como el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) y el aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*), y otras que no están en peligro inmediato pero enfrentan serias amenazas, como el gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y el mono aullador (*Alouatta caraya*). También trabajamos con el urogallo (*Tetrao uroga-*

llus), un ave europea que en su distribución en España se encuentra bajo amenaza seria de extinción.

Aunque las características de todos ellos son variadas, comparten la problemática de poseer en la actualidad poblaciones muy fragmentadas y pequeñas como consecuencia de la pérdida de hábitat debida a la expansión de cultivos y urbanización. Por ejemplo, el hábitat del venado de las pampas se redujo a sólo un 1% del que poseía a comienzos del siglo XX; en la actualidad se encuentran en la Argentina sólo cuatro poblaciones aisladas cuyos tamaños varían entre 100 y 1.500 individuos. Además, tanto el venado como el gato montés y el urogallo han sufrido períodos de caza intensiva que diezmaron sus números.

Nuestra investigación comprende en primer lugar trabajo de campo, durante el cual recolectamos muestras llamadas "no invasivas": rastros de los animales, como pelos, astas, pieles, fecas, huesos y restos de animales muertos. Esto nos permite conocer características de las poblaciones sin necesidad de molestar



Recolección de tejidos para análisis genético a partir de ejemplares atropellados en la ruta. Ruta 14, provincia de Corrientes, Argentina. Foto: A. Pautasso.

a los individuos. Una vez que recogimos las muestras, cada una con información geográfica del lugar donde fueron encontradas, comienza su estudio en el laboratorio. Extraemos el ADN y lo analizamos detalladamente, sea directamente a través de su secuencia o utilizando otros marcadores genéticos. Este análisis nos permite, en primera instancia, distinguir entre individuos sobre la base de sus diferencias genéticas, y así estimar el tamaño de las poblaciones. Luego podemos hacer inferencias acerca del estado de "salud genética" de los individuos: no sólo sabemos cuántos son y su sexo sino también sus relaciones de parentesco, sus movimientos, su interacción con el hábitat, la variabilidad genética individual y poblacional y los parecidos y diferencias entre los distintos núcleos poblacionales. Esta información se convierte entonces en la base sobre la cual es posible proponer planes de manejo y conservación de estas especies.

Por último, en nuestro laboratorio se realizan también estudios de genética evolutiva y del paisaje en el roedor subterráneo sudamericano *Ctenomys* (tuco-tuco). En este caso el objetivo es comprender cómo la dinámica de las poblaciones es afectada por la conformación del ambiente.

Patricia Mirol
 Javier Pereira
 Vanina Raimondi
 María Jimena Gómez Fernández
 Alberto Fameli
 Laura Wolfenson



Tuco-tuco (*Ctenomys* sp.), provincia de Corrientes, Argentina.

ECOLOGÍA REGIONAL Y URBANA

Los estudios de esta especialidad se centran en el análisis de los impactos que distintas actividades humanas ejercen sobre los ecosistemas, definiendo indicadores que puedan ser utilizados en su evaluación, monitoreo y rehabilitación.

En el caso de urbanizaciones turísticas sobre la franja costera pampeana y patagónica, se evaluó el efecto de la urbanización sobre la biota, en especial sobre la vegetación y las aves. Los resultados permitieron demostrar que plantas indicadoras de humedad y de sustratos arenosos junto a aves granívoras e insectívoras pueden ser utilizadas como indicadores de calidad de hábitat.

Estudios enmarcados en la geografía de la percepción y del comportamiento permitieron considerar a través de encuestas la percepción de los usuarios de las playas, para comprender hechos espaciales y la aceptación o el rechazo que ejercen los espacios como resultado de las sensaciones percibidas. Este abordaje es un útil instrumento en la planificación y toma de decisiones, y permitió calificar playas en Puerto Madryn y en

Necochea-Quequén utilizando indicadores ecológicos y socioeconómicos.

En el análisis de cuál es la percepción que se tiene de la naturaleza se estudiaron el uso, las opiniones y las actitudes de los visitantes y de los vecinos en el parque nacional Iguazú y en reservas naturales, parques y plazas de la aglomeración Buenos Aires, las cuales tienen valor como áreas recreativas y como lugar de contacto con la naturaleza.

Los resultados indican preferencias generalizadas hacia el agua, la vegetación, la inmensidad, pero también predilecciones particulares asociadas a lo cultural, la edad y la procedencia de los encuestados. En la cuenca Matanza-Riachuelo, gravemente impactada por un desarrollo urbano desordenado con mal manejo de efluentes industriales y domiciliarios, se evalúan índices de calidad de ribera. Se estudia también mediante enfoque a múltiples escalas la rehabilitación ecológica de ambientes degradados de la cuenca. A escala regional –a nivel de toda la cuenca– se analizan las necesidades y factibilidades de rehabilitar de manera

sostenible ambientes seminaturales, tierras agrícolas y otros sistemas de producción de bienes y servicios.

En aras de este objetivo, formulamos las siguientes preguntas: ¿qué funciones y/o estructuras es necesario rehabilitar?, ¿cuál es la intensidad del disturbio antrópico sobre las funciones y/o estructuras “rehabilitables”?, ¿qué controles ejercen los usos del suelo presentes en la cuenca sobre el funcionamiento de los ecosistemas?, ¿qué usos representan amenazas a la rehabilitación?, ¿cuáles son los umbrales de irreversibilidad asociados a la factibilidad de la rehabilitación?, ¿cuál es la mínima unidad que tiene sentido rehabilitar, teniendo en cuenta su superficie y conectividad con otros ambientes naturales? A escala intermedia (cuenca media), es necesario estimar la conveniencia de la utilización de técnicas de rehabilitación básica y manejo de usos de suelo.

En función de este objetivo: ¿qué técnica o conjunto de técnicas se requieren?, ¿son de alta o baja complejidad, de alto o bajo costo?, ¿qué manejo de los usos del

suelo es sustentable en la cuenca, social y ecológicamente? A escala local (experimental), se deben definir especies con las que potencialmente podrían rehabilitarse ecológicamente de manera eficiente los ambientes ribereños de la cuenca, según las condiciones del suelo.

Para divulgar la multiplicidad de servicios ambientales que la naturaleza brinda se trabaja desde el Jardín Didáctico de Especies Nativas, una muestra representativa del paisaje bonaerense enclavado en el centro geográfico de Buenos Aires.

Ana Faggi
Patricia Perelman
Eliana Malignani
Marcelo Huerta de la Rocha



Bioensayo con camalotes (*Eichhornia crassipes*), provenientes del Riachuelo, tratados con cobre.

ECOLOGÍA DE PASTIZALES PATAGÓNICOS Y FUEGUINOS

El principal problema de los pastizales semiáridos del sur argentino es su degradación por el pastoreo doméstico desde hace más de cien años. Por tratarse de ecosistemas que evolucionaron con escaso o nulo uso de grandes herbívoros, la colonización europea causó sin proponérselo cambios de estructura y funcionamiento de los mismos, que llevaron a situaciones límite tanto desde el punto de vista ecológico como económico y social.

En la estepa de Tierra del Fuego nuestro grupo de trabajo comenzó con un relevamiento de estos ecosistemas a nivel regional, delimitando los tipos de suelo y las comunidades vegetales en mapas a diferentes escalas. Sobre esta información básica se diseñaron luego estudios para conocer el sistema y su utilización: biomasa y productividad de las distintas comunidades, selección de hábitats por las ovejas, composición botánica de la dieta de estos animales y evaluación del impacto histórico del pastoreo sobre las plantas, las comunidades, los suelos y los paisajes.

Vega sobrepastoreada. Domina la rastrera *Caltha sagittata* y los pastos se han perdido. Estancia María Behety. Río Grande, provincia de Tierra del Fuego, Argentina.



Los resultados revelaron un paisaje de alta diversidad y aptitud forrajera que fue gravemente deteriorado en áreas que se corresponden con los mecanismos de manejo predial de grandes propiedades (masivos trasladados de ganado para la esquila, mala distribución de los animales en grandes potreros, sobreuso de hábitats muy vulnerables). Tal deterioro impactó no sólo la vegetación sino también los suelos, que se acidificaron por efecto de la selección de las plantas por los ovinos. Al rechazar aquellas que tienen compuestos químicos poco descomponibles, que las hacen impalatables, provocan el aumento de su cobertura y la acumulación de su broza que acidifica el suelo. Se estima que tales áreas irrecuperables ocupan alrededor de un 20% del paisaje. Por otro lado, patrones culturales importados de otras áreas, como la labranza para mejorar las pasturas, causaron erosión y enmalezamiento. En la década de 1990 se detectó una maleza muy agresiva de alcance mundial (*Hieracium pilosella*), que actualmente es muy frecuente, con baja cobertura en toda la superficie de

la estepa. Los grandes focos de alta cobertura están asociados a disturbios ocasionados por la siembra de pasturas exóticas u obras viales o petroleras. Se realizó una evaluación de su expansión en este estado temprano, con el objeto de prevenir su control. Se probó que invade los ecosistemas de campo alto más fértiles, lo que agravaría la situación.

Los ecosistemas más productivos son los hábitats húmedos de valles, conocidos como vegas. Su rol en el sistema ganadero es clave, pues son los campos de verano donde la oveja cría su cordero y acumula reservas para enfrentar el crudo invierno. El sobrepastoreo compactó el suelo, disminuyendo la infiltración del agua, y degradó la vegetación por reemplazo de los pastos palatables por especies de hoja ancha rastreras impalatables (ver foto). Hemos instalado ensayos de muchos años, comparando condiciones de pastoreo habitual y clausuras, a través de ciclos climáticos. Los resultados permitieron elaborar hipótesis sobre la interrelación del pastoreo y las sequías, a través del efecto

sobre la profundidad de la napa de agua y su influencia en la composición de las comunidades.

Los resultados de los estudios se publicaron en revistas científicas extranjeras y se trasladaron a un compendio de prácticas de manejo del pastoreo, basadas en el conocimiento de las comunidades de plantas y su ciclo fenológico. Este compendio se distribuyó entre los técnicos de manejo y los productores agropecuarios.

Marta B. Collantes
Juan A. Anchorena
Karen Braun
Ruth Rauber
Celina Escartín

PAPEL DE LOS MICROORGANISMOS SIMBIONTES EN LA TOLERANCIA Y EL CRECIMIENTO DE PLANTAS ANTE CONDICIONES DE ESTRÉS

La cuenca del río Salado, provincia de Buenos Aires, es la principal zona de cría bovina del país. Su topografía y el clima determinan condiciones de estrés que afectan la disponibilidad de nutrientes para las plantas y por ende su crecimiento, hecho que disminuye la calidad forrajera del pastizal e incide negativamente sobre la actividad ganadera.

Desde hace varias décadas *Lotus tenuis*, una leguminosa de excelente valor forrajero, se ha expandido naturalmente en los distintos ambientes y surge como una alternativa concreta para mejorar la productividad. *Lotus* es capaz de crecer en suelos deficientes en nutrientes, soporta bien la defoliación y además establece relaciones simbióticas con microorganismos del suelo, como bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico (*Rhizobium*) y con hongos micorrízicos arbusculares (MA). La asociación con *Rhizobium* permite a la planta mejorar la nutrición nitrogenada y la asociación con hongos MA

la fosforada, además de aumentar su tolerancia al estrés hídrico y salino.

En áreas de menor altitud del paisaje, la inundación es un fenómeno común en otoño-invierno, sin embargo *Lotus* puede sobrevivir en suelos anegados hasta por más de seis meses. En contraste, las altas temperaturas en verano generan sequías, además de una alternancia entre períodos de exceso y déficit hídrico en el suelo, que promueven el proceso de salinización en los horizontes superficiales. El clima y las propiedades del suelo someten la relación *L. tenuis*-microorganismos simbiotes a diferentes tipos de estrés de variada intensidad en los distintos estadios de crecimiento de la planta, denotando respuestas diferenciales de los microorganismos en cada estación, las cuales se encuentran asociadas con el estado nutricional de la planta.

Ante inundación, *Lotus* disminuye el crecimiento radical e incrementa el crecimiento

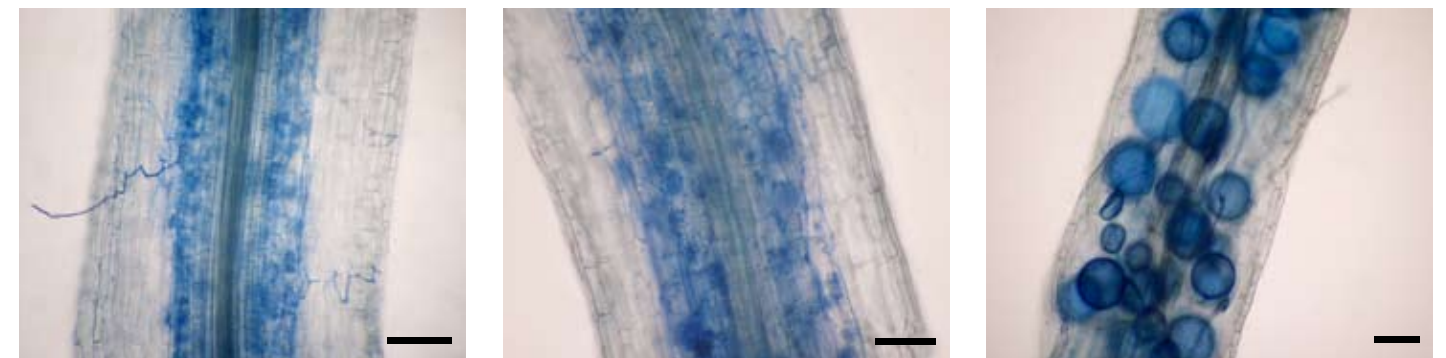
del vástago facilitando la eliminación de agua por transpiración. Ante sequía, disminuye el crecimiento del vástago y en menor medida el crecimiento de la raíz, reduciendo la tasa de transpiración. Ante exceso hídrico, los hongos MA disminuyen la colonización de raíces por arbusculos (estructuras de intercambio de nutrientes entre el hongo y la planta) y la densidad de esporas y micelio extrarradical en el suelo, pero aumentan la colonización por vesículas (estructuras de reserva de lípidos) y la cantidad de nódulos de *Rhizobium* por peso de raíz, aunque éstos son menos eficientes que en plantas control. Ante déficit hídrico, los hongos MA reducen el crecimiento del micelio externo pero en menor medida la colonización por arbusculos, e invierten más recursos carbonados para mantener una proporción de vesículas intrarradicales y esporas en suelo, estructuras de resistencia y reproducción ante el advenimiento de un período de estrés.

Cortes histológicos de raíz muestran que *Lotus* desarrolla aerénquima en mayor proporción en plantas inundadas que en aquellas no inundadas, y que las hifas de hongos MA se encuentran más cercanas a los espacios intercelulares. De esta forma, las raíces de *Lotus* constituyen un nicho donde los hongos MA y bacterias fijadoras de N₂ pueden ser albergados ante condiciones de anoxia dadas por el exceso hídrico. Nótese que el ancho radical de *Lotus* colonizado por micorrizas es menor ante condiciones de sequía (izquierda) con relación a las raíces de plantas control en capacidad de campo (centro), mientras que

en condiciones de inundación la mayor parte de la raíz se encuentra ocupada por vesículas (derecha).

Rodolfo Mendoza
Ileana García

De izquierda a derecha, morfología de colonización de micorrizas arbusculares en raíces de *Lotus tenuis* ante condiciones de sequía, capacidad de campo (control) e inundación. La barra representa 50 µm.



INVESTIGACIONES EN AMBIENTES ACUÁTICOS DEL DELTA DEL RÍO PARANÁ

Integrar el desarrollo humano de modo sostenible requiere conocer la complejidad del medio natural. El agua dulce surge como el factor crítico para la humanidad. En el Delta del Paraná la conservación de la notable biodiversidad y del funcionamiento de sus ecosistemas depende, fundamentalmente, de la calidad del agua y de sus fluctuaciones naturales en cantidad. El agua también es fuente para el consumo humano y otros usos directos, bebida de animales de cría, sustento de pesca y caza, recreación y deportes acuáticos, navegación y fuente de agua potabilizable. La conservación de valiosas funciones ecosistémicas vinculadas al agua en el Delta, porción final de una extensa cuenca hidrológica, debe contemplar que la cantidad de agua y lo que ésta transporta (gases, minerales, materia orgánica, organismos vivos, contaminantes, etc.) depende no sólo de factores locales sino también de aquellos que determinan o afectan desde zonas geográficamente dis-

tantes. Con este enfoque trabajamos en dos zonas del Delta.

MAPEO Y CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LAGUNAS ALUVIALES

Un proyecto de prioridades regionales comprende investigaciones orientadas a elaborar herramientas para evaluar la integridad ecológica de los humedales deltaicos, la sustentabilidad ambiental de modalidades productivas actuales y la vulnerabilidad del sistema en escenarios futuros de cambio climático. Participamos en el análisis de posibles indicadores ecológicos para evaluar el estado y las alteraciones de lagunas de la planicie aluvial, integrando la aplicación de herramientas de teledetección (imágenes satelitales) y la toma a campo de datos ambientales y muestras de plancton. Este estudio se enfoca en la región media-superior del Delta, con lagunas numerosas, de diferentes tipos y variables en el tiempo.

EVALUACIÓN ECOHIDROLÓGICA DE CURSOS FLUVIALES EN LA RESERVA DE BIOSFERA

Un proyecto UBACYT interdisciplinario plantea analizar la gestión reciente del agua en Sudamérica, especialmente en el Mercosur, evaluando condiciones de sustentabilidad y gobernabilidad. En la reserva internacional Delta del Paraná (islas de San Fernando, Buenos Aires), el proyecto incluye analizar características hidrológicas, físicas, químicas y biológicas en cursos acuáticos seleccionados, explorar la sustentabilidad de su gestión y evaluar la percepción social del agua entre sus pobladores.

El escaso conocimiento sobre cursos fluviales de esta reserva –extensa, heterogénea y de compleja hidrología– es un impedimento crítico para conservar los ecosistemas y mejorar la calidad de vida de sus pobladores, por lo que elaboramos un plan con estrategias complementarias para su evaluación ecohidrológica e implementamos la que consideramos prioritaria.

Superando fuertes desafíos logísticos, aproximadamente cada dos meses realizamos el muestreo de un alto número de sitios, seleccionados a lo largo de un trayecto navegable por zonas con menor (núcleo y amortiguación) y mayor uso humano (transición), para generar una sólida “línea de base” sobre los cuatro ríos principales. El registro de diferentes variables en numerosos sitios en muestreos repetidos en el tiempo nos permite distinguir “señal” (patrones, tendencias) de “ruido” en la información. Gracias a la cooperación articulada entre nuestro grupo del Museo, la Prefectura Naval Argentina y el Municipio de San Fernando, realizamos cada muestreo durante dos días de navegación en un buque científico. En los nueve muestreos efectuados, determinamos variables físicas y químicas del agua y tomamos muestras

de dos comunidades biológicas (plancton y bentos), importantes en la transferencia de materia y energía a los peces, por ejemplo, y que pueden servirnos como indicadores.

Así, detectamos procesos naturales, como cambios marcados en períodos bajo dos condiciones hidrológicas contrastantes (bajo y alto nivel de agua, asociados a sequía e inundación aguas arriba, respectivamente). También registramos concentraciones ocasionales de algunas sustancias y microorganismos (una bacteria indicadora de contaminación fecal, cianobacterias que pueden liberar toxinas) que excedieron los niveles permitidos, a pesar del gran caudal de estos ríos, y que representan un riesgo para la salud humana y la vida acuática.

Contribuyendo a una gestión ecosistémica integradora, realizamos transferencia

de los conocimientos generados, concientización sobre agua, ecosistemas y sustentabilidad, y asesoramientos (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Defensoría del Pueblo de la Nación, Comité de Gestión de la Reserva, entre otros).

Alba Puig



Navegación por el arroyo Naranjo en la zona núcleo de la reserva de biosfera.
Foto: A. Farías.

CONTAMINACIÓN DE AGUAS DULCES SUPERFICIALES: DIAGNÓSTICO Y SOLUCIONES

Bioensayo de remediación de aguas contaminadas por efluentes utilizando plantas flotantes y perifiton.



Desde el comienzo mismo de la historia, los ríos con sus particularidades y caprichos han permitido la proliferación de aldeas, poblados y ciudades. Los hay tortuosos o apacibles, transparentes o turbios, breves o prolongados, permanentes o efímeros; hay algunos que se parecen al mar y otros que pueden pasar por lagos. En el Laboratorio de Biogeoquímica perteneciente a la División Limnología del Área Ecología,

trabajamos en varios ríos de la Argentina, cada uno con sus peculiaridades y matices, algunos imponentes, como el río Paraná; otros cargados de barro, como el río Pilcomayo, y otros más modestos pero cercanos como los ríos Reconquista y Matanza-Riachuelo. Cada uno cuenta con características que le dan una impronta única y definen su comportamiento frente a cambios en el ambiente. Estos cambios pueden ser producto de la maquinaria natural, como las crecidas y los estiajes, pero existen otros donde el hombre interviene directamente. Si bien el suelo fértil y el agua de buena calidad fueron la base para la vida desde el origen mismo de la sociedad humana, el mismo ser humano ha ido transformando el paisaje y los recursos a lo largo de su historia. En nuestro país, en los últimos años, la contaminación de los cuerpos de agua ha adquirido notoriedad, y la población y las autoridades han ido tomando conciencia de la gravedad de este proceso.

En nuestro laboratorio realizamos análisis químicos y físicos para determinar el grado de contaminación que presentan distintos ambientes acuáticos del país. Con los datos que obtenemos podemos diagnosticar problemas en la calidad del agua. A su vez, la salud o la enfermedad de un río determinarán la abundancia, la diversidad y el tipo de organismos que puedan habitar en él, de ahí la importancia de un correcto diagnóstico y monitoreo. Para completar este tipo de labor se hace necesaria la evaluación de la calidad a través de ensayos con organismos, para lo que utilizamos peces nativos que criamos en acuarios. Estos ensayos permiten determinar el efecto de agentes físicos y químicos presentes en las muestras de agua sobre los organismos en cuestión.

Además, existen factores climáticos e hidrológicos naturales y potenciados por acción humana que modifican las características de los ríos. Por eso estudiamos las respuestas en distintos sistemas fluviales teniendo en cuen-

ta el área drenaje, la magnitud del caudal y el uso de la tierra en su cuenca.

Desarrollamos estudios tendientes a la remediación de las aguas y los suelos contaminados utilizando plantas nativas. A esta técnica se la conoce como *fitorremediación*. Constituye una estrategia muy interesante, debido a la capacidad que tienen algunas especies vegetales de absorber, acumular y/o tolerar altas concentraciones de contaminantes. Las ventajas que ofrece la fitorremediación son el bajo costo y la rapidez. Además, al tratarse de especies nativas, se favorece la recuperación integral del hábitat degradado. Estudiamos las especies que hallamos en lugares muy contaminados como las que crecen en las orillas del Riachuelo o flotan en sus aguas. De esta manera podemos evaluar su grado de tolerancia y capacidad de acumulación de contaminantes.

En nuestro laboratorio la formación de recursos humanos es fundamental. Se realizan tesis de doctorado, tesinas de grado y trabajos de seminario en colaboración con univer-

sidades públicas y privadas. Además, participamos en programas de concientización y educación ambiental en distintos niveles.

Teniendo en cuenta que el agua es un recurso indispensable para la vida en el planeta y que la presión de uso sobre el mismo va en aumento, consideramos que todo aporte que tienda a su mejor conocimiento es bienvenido. Asimismo, el diagnóstico a tiempo podrá prevenir peores escenarios desde el punto de vista ambiental. Los estudios orientados a la remediación de ambientes acuáticos contaminados y su recuperación para la vida constituyen una obligación por parte de la comunidad científica hacia las generaciones futuras, y es nuestro compromiso.

Laura de Cabo
María Victoria Casares
Gabriel Basílico
Eliana Melignani
Brenda Van Hauvart

INVASIONES BIOLÓGICAS: EL MEJILLÓN DORADO

Limnoperna fortunei
colonizando embarcación.



Las invasiones biológicas constituyen el resultado de un proceso que comienza cuando especies vegetales y animales son transportadas de su lugar nativo a nuevos ambientes. Algunas de estas especies intro-

ducidas no consiguen sobrevivir en el nuevo ambiente; otras, sin embargo, logran prosperar y reproducirse, insertándose en la comunidad de manera permanente, muchas veces en detrimento de especies y ecosistemas nativos.

En la Argentina hay actualmente reportadas más de seiscientas especies invasoras (Red Interamericana de Información sobre Especies Invasoras, <http://www.inbiar.org.ar/>). Entre las especies animales, cuatro corresponden a bivalvos, es decir, animales invertebrados marinos o de agua dulce que incluyen formas tan conocidas como mejillones, ostras y almejas. Una de éstas es comúnmente conocida como mejillón dorado (*Limnoperna fortunei*), y desde su introducción a nuestro país a principios de 1990 ha tenido fuertes impactos sobre el ambiente y las actividades humanas.

Este mejillón mide en su etapa adulta entre 3 y 4 centímetros de longitud. Los adultos viven adheridos a superficies duras, como rocas, muelles, ramas de árboles, etc. Su ciclo de vida consta de larvas nadadoras que son transportadas por las corrientes y que,

luego de una serie de etapas, se fijan a una superficie. La presencia de estadios larvales nadadores ha facilitado la rápida dispersión y extensa colonización del mejillón dorado, de modo que hoy en día ya se encuentra en la Argentina, su punto de origen, Uruguay, Paraguay, Bolivia y Brasil.

Desde hace más de diez años nuestro grupo de investigación estudia diversos aspectos de la biología, la fisiología y la ecología del mejillón dorado, así como los impactos económicos y sobre el medio ambiente. En el laboratorio se llevan a cabo experimentos en condiciones controladas de temperatura, luz y oxígeno, entre otros, y también trabajos en ambientes naturales, principalmente en los ríos Paraná, Uruguay y de la Plata, y en lagunas, grandes represas hidroeléctricas y centrales nucleares (embalse Río Tercero, embalse Salto Grande, central nuclear Atucha).

Los resultados de estudios experimentales tendientes a determinar la tolerancia del mejillón dorado a condiciones ambientales estresantes, como falta de oxígeno y altas temperaturas, constituyen herramientas para

anticipar su dispersión potencial y para mitigar los efectos de ésta en las plantas industriales que utilizan el agua de los ríos y lagos en sus procesos, y que sufren obstaculización y corrosión de cañerías, filtros y bombas por las incrustaciones de este invertebrado.

Asimismo, la información obtenida tanto en ensayos de laboratorio como en trabajos en el campo demuestra que las consecuencias sobre los ecosistemas naturales nativos son diversas y, frecuentemente, muy importantes. Por ejemplo, se ha observado un cambio en la abundancia, diversidad y dominancia de especies en las comunidades planctónica y bentónica en respuesta al establecimiento del mejillón dorado en la cuenca del Plata. A su vez, como consecuencia de su forma de alimentación (el mejillón dorado es un organismo filtrador: filtra agua reteniendo las partículas en suspensión), se ha observado un aumento de la transparencia del agua y un mayor crecimiento de plantas acuáticas en sistemas cerrados, como represas. Estudios desarrollados en el laboratorio y en el campo demuestran que tanto las larvas como los adultos del mejillón son un alimento abun-

dante y nutritivo para adultos y juveniles de muchas especies de peces comerciales, como el sábalo, el surubí y la corvina rubia.

Complementariamente a los estudios sobre la ecología invasora del mejillón dorado, nuestro laboratorio ha iniciado líneas de investigación orientadas a caracterizar el riesgo de introducción de especies a través de vectores navieros a los ecosistemas marinos y continentales de la Argentina. Estas investigaciones, así como las descritas anteriormente, constituyen herramientas útiles para el desarrollo de estrategias sustentables de prevención de introducciones acuáticas en general y control del mejillón dorado en particular. En un sentido más amplio, sirven como modelo para alcanzar un mayor conocimiento de la dinámica y las consecuencias de las invasiones biológicas en los ecosistemas acuáticos.

Paula Sardiña
Esteban Paolucci
Daniel Cataldo
Francisco Sylvester
Demetrio Boltovskoy

UN NUEVO DESAFÍO PARA LA CONSERVACIÓN DE INVERTEBRADOS ENDÉMICOS: LOS CARACOLES DE YACYRETÁ Y SUS PARÁSITOS

Los caracoles autóctonos del género *Aylacostoma* constituyen un caso notable de restricción a un ambiente bien caracterizado: un tramo del Alto Paraná con rápidos y rabiones. Al represarse ese sector del río para la hidroeléctrica de Yacyretá se produjo la extinción de casi todas las formas locales.

La conservación de una especie debiera basarse en la de su hábitat, pero nuestro interés por ciertos rasgos originales ha promovido un programa *ex situ* para evitar su extinción. En esta tarea colaboran biólogos del MACN, la Universidad Nacional de Misiones y la Entidad Binacional Yacyretá.

Cuando aún el embalse estaba en un nivel moderado (76 m) se descubrió que persistían dos poblaciones relictuales de *A. chloroticum*: una en Posadas y otra aguas arriba, en Candelaria, en la cola del embalse.

Durante tres años, buceando y con dispositivos adecuados, se tomaron allí mues-

tras del lecho poblado. Al estudiar la estructura poblacional en ambos sitios, resultó llamativo que en Posadas dominaban los caracoles de gran tamaño. Llevados al laboratorio, muy pocos (3%) de estos gerontes produjeron crías y en cambio la mayoría emitió alguna de seis diferentes *cercarias*, larvas de parásitos que utilizan moluscos como primer hospedador intermediario y se desarrollan como adultos en vertebrados específicos que comparten hábitat con ellos.

Estos seis parásitos –que se estudian en colaboración con Margarita Ostrowski de Núñez– tienen un rasgo en común: su desarrollo dentro del caracol involucra *redias*, larvas movilizadas que con una robusta faringe muscular devoran tejidos del caracol. En *Aylacostoma* afectan el ovario, causando una castración irreversible. El caracol sobrevive a la infestación y llega a “curarse”, pero ya no podrá reproducirse.

En 2003 la población de Candelaria presentaba amplia variabilidad del tamaño/edad, acorde a los patrones conocidos para la especie. En laboratorio, se observó la emisión de las mismas cercarias de Posadas, pero aquí menos del 10% de los adultos estaban infestados y el resto producía crías normalmente.

En febrero de 2011 el embalse alcanzó su cota definitiva (83 m), y para entonces la población de Posadas se consideró extinguida.

El monitoreo en el tiempo de la población de Candelaria permitió registrar un incremento en la proporción de caracoles parasitados, con su correlato de caracoles no reproductivos. En un muestreo reciente, de 129 caracoles adultos ninguno produjo crías y casi todos emitieron cercarias.

El ciclo vital de dos de estos parásitos culmina cuando el adulto se desarrolla en el intestino de un ave ictiófaga. Sus huevos salen con las heces del ave y de cada huevo emerge una larva nadadora (*miracidio*), que



Ejemplar de *Aylacostoma chloroticum* con dos juveniles sobre su concha (aprox. 4 cm). Foto en acuario.

arrastrados lejos, y así sólo unos pocos caracoles de la población resultarían infestados. Tan pocos que el parásito puede forzar el cese del esfuerzo reproductivo de esos individuos sin menoscabo de la prosperidad de la población de caracoles (de la cual también depende la del parásito!). Si los caracoles que se infestan no se reproducen, sus recursos son redirigidos hacia la producción de cientos o miles de cercarias infestantes para sostener ciclos tan azarosos.

Pero con el represamiento –y a medida que el agua se enlentece– la proporción de caracoles infestados aumenta desmesuradamente. Ello conduce a hacer inviable la población de caracoles, que acabarían extinguiéndose. Y con ellos, también sus parásitos específicos.

¿Será entonces tiempo de repoblar el río con caracoles sanos criados en cautividad?

Manuel G. Quintana

en pocas horas debe localizar a un caracol adecuado y penetrar sus tejidos para continuar en él su desarrollo.

En otros casos, el hospedador definitivo es un pez ictiófago (uno en particular) y desde su intestino saldrán los huevos del parásito que deben ser comidos oportunamente por un caracol para que continúe su ciclo de vida.

En cualquier caso, los huevos del parásito deben madurar por un tiempo en el lecho del río habitado por los caracoles. Las poblaciones de *Aylacostoma* son agregadas y densas pero siempre muy localizadas, y en su ambiente original había buena circulación del agua. Seguramente en esas condiciones la mayoría de los huevos y miracidios serían

ECOLOGÍA DEL INTERMAREAL ROCOSO

En el Laboratorio de Ecosistemas Costeros y Malacología estudiamos los patrones y procesos que ocurren en los ambientes costeros a través de un enfoque experimental. Partimos de la premisa de que sólo a través de experimentos convenientemente diseñados evitamos confundir patrones de distribución con los procesos que los determinan. Para comprender cómo las condiciones locales, como el hábitat y el clima, producen el patrón de distribución y abundancia de animales y algas en la naturaleza enfocamos nuestros estudios desde diferentes proyectos.

El proyecto South American Research on Coastal Ecosystems (SARCE) consiste en una iniciativa de Latinoamérica y Caribe que busca inventariar hábitats costeros de alta importancia ecológica. Uno de los objetivos principales es entender cómo los factores ambientales y biológicos modifican las costas rocosas. Los patrones espaciales y la distribución de especies de las comunidades rocosas están afectados por las condiciones climáticas, como la temperatura de la superficie del

mar; las características físicas del ambiente, como el oleaje y la dureza de las rocas, y también por factores biológicos, como las interacciones intra e interespecíficas y las características intrínsecas de las especies, como la dispersión y la tolerancia a factores de estrés fisiológico. Una observación general acerca del gradiente en biodiversidad es que la riqueza de especies decrece desde los trópicos a los polos. Este patrón ha sido relacionado a la productividad de los ecosistemas, las condiciones climáticas, la habilidad competitiva de las especies, el reservorio de especies, mayor en los trópicos, y el tamaño



Intermareal. Estancia Viamonte, provincia de Tierra del Fuego, Argentina.

del ecosistema. Si esta hipótesis general se cumple en los intermareales rocosos de la costa argentina, entonces se espera encontrar un gradiente decreciente en el número de especies de los intermareales rocosos de norte a sur, es decir, desde Mar del Plata hasta Ushuaia.

Se realizaron los muestreos correspondientes estudiando el número de especies halladas en los intermareales rocosos a lo largo de 4.500 kilómetros de costa. Los datos muestran una relación lineal donde la riqueza de especies aumenta con la latitud. A pesar de que la biodiversidad tiene valores asombrosamente bajos, el número total de especies se incrementa de 18 especies en los 37° S hasta 43 especies en la latitud 54° S. Este estudio muestra un patrón inverso al patrón general, que podría deberse a las características inherentes de esta costa, como la topografía, la fragmentación del hábitat o el aislamiento geográfico. Estas nuevas hipótesis están siendo evaluadas en este momento.

Respecto del impacto del cambio climático en ecosistemas rocosos costeros, éste puede ser detectado mediante los cambios de distribución de los organismos a lo largo de la costa. Para ello, se estudia la distribución actual y del pasado histórico de las especies más abundantes de los intermareales. El gasterópodo pulmonado *Siphonaria lessoni* tiene una amplia distribución en la costa del Atlántico sudoccidental, desde Santa Catarina en Brasil hasta Ushuaia. El tamaño promedio de los organismos en las poblaciones actuales a lo largo de su distribución en la costa argentina disminuyó de forma significativa con respecto a las poblaciones que habitaron las costas a principios de 1900 (específicamente entre 1920 y 1950).



El cambio en el tamaño de los organismos puede deberse a factores de densidad, es decir que, a mayor abundancia, menor es el tamaño debido a la competencia intraespecífica; también puede deberse a la competencia con otras especies por los recursos o a cambios en los factores ambientales. Estas hipótesis serán evaluadas mediante experimentos manipulativos.

En cuanto al impacto de organismos ingenieros de ecosistemas sobre los ambientes rocosos, los ingenieros de ecosistemas modifican el hábitat generando cambios en las condiciones físicas o químicas que permiten el asentamiento de otros organismos. En los ambientes intermareales, los ingenie-

ros de ecosistemas modulan las condiciones ambientales, evitando la desecación durante las mareas bajas, acumulando sedimento, generando cuevas donde refugiarse, entre otras acciones. Se tomaron dos especies de mejillines como modelo de especies ingenieras en los intermareales rocosos de las costas de Buenos Aires, Río Negro y Chubut, *Brachidontes rodriguezii* y *Perumytilus purpuratus*, y el bivalvo perforante *Lithophaga patagonica*.

María Gabriela Palomo
María Bagur
Lorena Arribas

Organismos del intermareal. Estancia Viamonte, provincia de Tierra del Fuego, Argentina.

SUELOS, CLIMAS Y ECOSISTEMAS DEL PASADO GEOLÓGICO



Estratos de cenizas volcánicas y paleosuelos del Cenozoico medio en el sur de Chubut, Argentina. Contienen evidencias fósiles (restos de plantas, mamíferos, nidos de insectos) de los primeros ecosistemas de pastizales formados en nuestro planeta.

La sedimentología es uno de los pilares básicos sobre el que se asientan las geociencias. El conocimiento de las propiedades de los sedimentos, su origen, dispersión y sepultamiento tiene directa aplicación en la ingeniería y la industria. Por este medio es posible también interpretar cómo y dónde se acumularon sedimentos en el pasado geológico, sea que hoy se encuentren en la superficie terrestre o en subsuelo, reconstruyendo así procesos, ambientes y paisajes antiguos.

Los sedimentos depositados sobre continentes son afectados por el clima. Si éstos permanecen expuestos a la atmósfera, adquirirán características que responden al ambiente a medida que son modificados y alterados por procesos químicos, físicos y biológicos. Tales sedimentos forman lo que se denomina "suelo". En capas continentales antiguas, originadas en valles fluviales, costas de lagos, desiertos de arena o en llanuras donde caen cenizas volcánicas, es posible distinguir suelos fósiles o paleosuelos. Su estudio detallado se ha convertido en los últimos años en una de las más poderosas herramientas para descifrar el clima del pasado (paleoclimatología) y reconstruir antiguos ecosistemas.

Desde 2000, un grupo de investigadores, becarios y técnicos del MACN, en coordinación con instituciones del interior y de países vecinos, realiza estudios de paleosuelos en

cuenclas diversas: Cretácico de Patagonia, Terciario de Uruguay o Cuaternario de los Andes de Ecuador. Para ello se ejecutan tareas de campo y laboratorio, financiadas por el Conicet, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y la National Science Foundation (Estados Unidos). Uno de los proyectos en ejecución se ocupa de los paleosuelos del Cenozoico de Chubut, donde se preservan extraordinarios conjuntos de mamíferos fósiles, considerados los más completos patrones del hemisferio sur. A principios del Cenozoico, poco después de la gran crisis del Cretácico responsable de la extinción de los dinosaurios, la temperatura de toda la Tierra se incrementó y se hizo más uniforme. En ese período, gran parte de la Patagonia estuvo dominada por valles fluviales, lagos y bosques sobre suelos rojos sometidos a intensas lluvias. Dicha etapa cálido-húmeda es conocida como "mundo invernadero" y perduró unos 12 millones de años. Posteriormente sobrevino un cambio global, con gradual enfriamiento y desecación, que llevó a la formación de glaciares sobre la Antártida, tal como existe actualmente. Este cambio estuvo acompañado por continuas caídas de cenizas generadas por violentas y gigantescas erupciones de volcanes situados en los antiguos Andes. En consecuencia, el paisaje patagónico se tornó semiárido, ventoso, con vegetación herbácea

y escasos árboles. Los paleosuelos indican que la temperatura disminuyó 7°C, en tanto que las lluvias anuales se redujeron 800 milímetros. En esta región y bajo tales condiciones se originó hace 39 millones de años el último de los ecosistemas terrestres, el pastizal, donde coevolucionaron gramíneas, mamíferos pastadores e insectos especializados. Mucho tiempo después, el hombre supo reconocer y aprovechar la elevada productividad de este joven ambiente, logrando extensos cultivos que le permiten obtener en la actualidad la mayoría de los alimentos para 7.000 millones de personas.

Eduardo S. Bellosi

VOLCANES DE LA ARGENTINA

Las principales tareas del Laboratorio de Volcanología del MACN consisten en explorar, estudiar y dar a conocer las características peculiares del volcanismo relativamente reciente que ha tenido lugar en la Patagonia argentina.

Quienes hayan visitado la cordillera de los Andes habrán observado que los volcanes generalmente se distinguen por una silueta cónica, coronada por nieves y glaciares, que se destaca en el paisaje por su altura dominante.

Por ser una zona escasamente frecuentada, es menos conocido que fuera del área cordillerana, en el vasto dominio de la Patagonia extraandina, existe un número mucho mayor de volcanes de aspecto muy distinto, asociados a los extensos campos de lava que cubren gran parte del territorio al sur del paralelo 38° S.

La mayoría de las elevaciones volcánicas de la estepa patagónica son conos truncados de 100 a 200 metros de altura conocidos como *conos de escoria*. Con frecuencia, estos conos se disponen a lo largo de extensas

fisuras, sobresaliendo por encima de dilatadas planicies producto del derrame de voluminosas coladas de lavas.

Diferentes de los volcanes de la cordillera, que generalmente tienen mayor contenido de sílice y colorido más claro, aquí son muchas veces basálticos, con menor tenor de sílice y color gris oscuro casi negro. Sólo muestran tonalidades rojizas donde las fumarolas o emanaciones de vapor de agua y gases oxidaron sus minerales de hierro.

Lo singular de algunos de estos volcanes extraandinos es que a veces presentan cráteres de dimensiones colosales de uno, dos y hasta tres kilómetros de diámetro, en cuyo interior existen lagunas, a veces muy profundas, de aguas azules y cristalinas.

Uno de los representantes más interesantes de estos distritos y quizá uno de los que mantuvo actividad eruptiva más recientemente es el campo volcánico de Pali Aike. Emplazado en el extremo austral de la provincia de Santa Cruz, sus manifestaciones afloran desde el río Chaliá (50° S) hasta el estrecho de Magallanes.

Sus afloramientos eruptivos de edad Plioceno-Holocena, generalmente alineados a lo largo de fracturas, forman parte de un volcanismo fisural que cubre 7.500 km². La particular abundancia de cráteres de gran diámetro (hasta 3,5 kilómetros) y escasa altura, a los que los geólogos llaman *maares*, es responsable de la singular topografía que caracteriza a esta comarca encuadrada por sucesivos arcos morénicos depositados por glaciares procedentes de los Andes al oeste y del estrecho de Magallanes al sur.

Los edificios volcánicos se disponen en Pali Aike a lo largo de alineamientos, unos de dirección NO-SE unos y E-O otros. Estos alineamientos corresponden a dos sistemas de fracturas. El primero pertenece a la red de fracturación generada durante la apertura del Atlántico hace aproximadamente 135 millones de años. El segundo, de dirección general O-E, fue producto de la aplicación de un campo de fuerzas muy distinto que afectó el extremo austral del continente americano durante el Terciario.

Los maares o volcanes con enormes cráteres son generados por explosiones ocurridas cuando el magma, en su ascenso a lo largo de una falla, toma contacto con agua o hielo. El agua entonces se vaporiza y expande súbitamente y explosivamente, triturando las rocas en las cuales se produjo la explosión y arrojando estos fragmentos hacia la periferia.

Como el fenómeno se repite múltiples veces –hasta que el agua o el magma se agotan–, la forma final es la de un cono truncado de muy suave pendiente, con un amplio cráter en su interior. Como estas explosiones ocurren sólo cuando existe disponibilidad de agua o hielo, uno de los temas en

estudio apunta a determinar cuáles eran las circunstancias climáticas imperantes en el momento de formarse estos volcanes en un área actualmente árida.

Cuatro arcos morénicos distanciados entre sí señalan fuertes fluctuaciones climáticas durante el último millón de años, con ciclos de avances glaciares durante los cuales se establecieron condiciones de tundra con fortísimos vientos en la periferia del área englacada, seguidos por períodos de climas más benignos. Estos cambios climáticos pueden haber controlado la disponibilidad de agua o hielo superficial o subsuperficial y por consiguiente la generación de erupciones freatomagmáticas.

Laguna Azul, Reserva Geológica Provincial, provincia de Santa Cruz, Argentina.



El amplio cráter de buena parte de los mares de Pali Aike está ocupado por lagunas donde se acumulan los sedimentos transportados por el agua de lluvia y de ablación nival, por lo que suelen ser de escasa profundidad. Sin embargo, como caso excepcional, el más grande de ellos, la laguna de Potrok Aike, conserva aún un cuerpo de agua de 100 metros de profundidad.

El hemisferio sur no cuenta con masas continentales emergidas más allá de los 40° S, a excepción de la Patagonia, de modo que los sedimentos lacustres preservados en Potrok Aike (52°S) constituyen uno de los escasos, y quizá únicos, registros capaces de revelar la historia paleoambiental de elevadas latitudes.

Estudios sísmicos realizados desde una pequeña embarcación revelaron la existencia

de un depósito sedimentario de 300 metros de espesor o más en el interior de la laguna. Preservada bajo el agua, esta pila sedimentaria constituye un archivo de las modificaciones climáticas y ambientales ocurridas desde el Pleistoceno medio hasta la actualidad. Su estudio permitirá documentar y reconstruir cuali y cuantitativamente los cambios ocurridos en estas latitudes australes a lo largo de más de un ciclo glacial e interglacial.

Hugo Corbella

Laguna Potrok Aike, a 100 km de Río Gallegos, provincia de Santa Cruz, Argentina.



INVESTIGACIONES PETROGRÁFICAS Y SEDIMENTOLÓGICAS

Se ha estudiado la distribución espacial y el uso prehistórico de las materias primas líticas del Chorrillo Miraflores, en el norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego, Argentina. Con litología característica y evidencias de explotación prehistórica, se trata de evaluar la circulación y el uso de rocas en la zona fueguina. A tal efecto se caracterizaron, petrográficamente y químicamente, las materias primas disponibles en Miraflores. Se estableció la distribución y frecuencia de conjuntos arqueológicos del sector andino de la Isla Grande, en el sector comprendido entre el cabo Espíritu Santo y San Sebastián, y se describieron petrográficamente los artefactos. Los análisis petrográficos macro y microscópicos permitieron identificar las materias primas como tobas riolíticas y tobas silicificadas. Estas rocas muestran gran afinidad geoquímica con los artefactos y las rocas de la fuente chilena. Los resultados de la investigación indican que los cazadores-recolectores fueguinos utilizaron y trasladaron a varias decenas de kilómetros las materias primas del Chorrillo Miraflores. La falta de información sobre otras fuentes líticas similares en la zona fueguina argentina confiere a esas rocas un valor potencial para rastrear movimientos humanos, a través de los artefactos confeccionados con ellas. Se han estudiado asimismo las materias primas líticas utilizadas para la manufactura de bolas en el norte de Tierra del Fuego. Para ello se

aborda el estudio petrográfico de las materias primas utilizadas por los cazadores-recolectores del norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego para la confección de bolas. Se aplican técnicas de análisis macro y microscópico (estudio de cortes delgados de aproximadamente 30 μ de espesor) y se analiza la disponibilidad regional de las distintas variedades petrográficas, a partir de muestreos sistemáticos en el área de estudio.

Se determinó que la selección de materias primas no tiene una estrecha relación con la oferta ambiental, como se observa en las características petrográficas de los artefactos. Se plantean hipótesis sobre los criterios que guiaron la selección de rocas empleadas para la manufactura de bolas y se delinean las principales tendencias tecnológicas observadas. A partir de las conclusiones, surge la necesidad de proseguir con la investigación petrográfica del área, a fin de obtener mayor información sobre los criterios de selección de las materias primas por parte de cazadores-recolectores fueguinos.

CONSERVACIÓN E INCREMENTO DE LA COLECCIÓN NACIONAL DE ROCAS Y SEDIMENTOS

Se han obtenido muestras de polvo, cenizas y lapilli, correspondientes a las erupciones del volcán Puyehue del cordón Cauca de Chile, depositados en San Carlos de Bariloche y Villa La Angostura, Argentina.

Toba, perteneciente a la colección del MACN (aumento dos veces aproximadamente). Foto: José Luis Rodríguez.



ASESORAMIENTO Y ENSEÑANZA DE TÉCNICAS SEDIMENTOLÓGICAS A DOCTORANDOS

Se instruye a tesisistas de la UBA sobre tratamientos y marchas analíticas de sedimentos y sedimentitas, que incluye separaciones granulométricas, de minerales magnéticos, de componentes livianos y pesados; eliminación de materia orgánica, carbonatos, etc. Se pone especial atención, en las determinaciones microscópicas de minerales detríticos y de sus determinaciones cuali y cuantitativas.

María Clara Etchichury
Karen Borrazzo
Massimo D'Orazio

GEOLÓGIA DEL CUATERNARIO

El Laboratorio de Geología del Cuaternario se creó en el MACN en 1985, con el advenimiento de la democracia en el país y la incorporación de Paulina Nabel en el Conicet.

Los temas encarados en los veinticinco años siguientes, si bien fueron cambiando de enfoque y tecnología de investigación, estuvieron principalmente asociados al estudio de la estratigrafía pampeana.

En una primera etapa, y sobre la base de los estudios magnetoestratigráficos iniciados por Paulina Nabel en estos sedimentos –que permitieron ajustar su edad de pocas decenas de miles de años, como se consideraba hasta entonces, a casi dos millones de años–, fue posible identificar diversos cambios de polaridad magnética y claramente las magnetozonas de Brunhes y Matuyama.

Estos estudios se realizaron en sedimentos loésicos de la región pampeana, en el subsuelo de la ciudad de Buenos Aires, en sedimentos lagunares y de la plataforma submarina. En ellos fue posible identificar depósitos cineríticos, intrusiones marinas y paleo-

suelos intercalados en el loess, poniendo en evidencia la existencia de cambios climáticos y ambientales ocurridos en el Cuaternario de la región. Estas evidencias fueron orientando los siguientes proyectos del Laboratorio hacia temas de cambio climático. Con un enfoque que integraba el magnetismo ambiental y la sedimentología, se estudiaron el comportamiento y las características magnéticas y sedimentológicas de los paleosuelos de la región. Uno de los importantes aportes de estos estudios fue el descubrimiento que la susceptibilidad magnética, que se considera un proxy data del clima, presenta una señal opuesta a la de otras regiones loésicas del planeta. Las características sedimentológicas particulares de los paleosuelos de la región son responsables de ese comportamiento y su descubrimiento alertó sobre la necesidad de realizar estudios integrados, evitando la aplicación mecánica y acrítica de criterios que son funcionales en otros países.

A partir de estos estudios se identificó, además, el geosuelo El Tala como un estratotipo del límite superior de la formación

Ensenada, así como cambios ambientales entre las magnetozonas B/M evidenciadas por la presencia del geosuelo Hisisa.

Asimismo, los depósitos cineríticos y marinos intercalados en el loess permitieron identificar cambios ambientales y del nivel del mar.

Gracias al análisis de los alcances y las limitaciones de la magnetoestratigrafía en el estudio de sedimentos cuaternarios así como el interés por incorporar el uso de nuevas tecnologías que permitieran analizar el impacto y las interacciones de la geología en ambientes urbanos, en los últimos años el Laboratorio encaró estudios enmarcados en la geología ambiental y urbana.

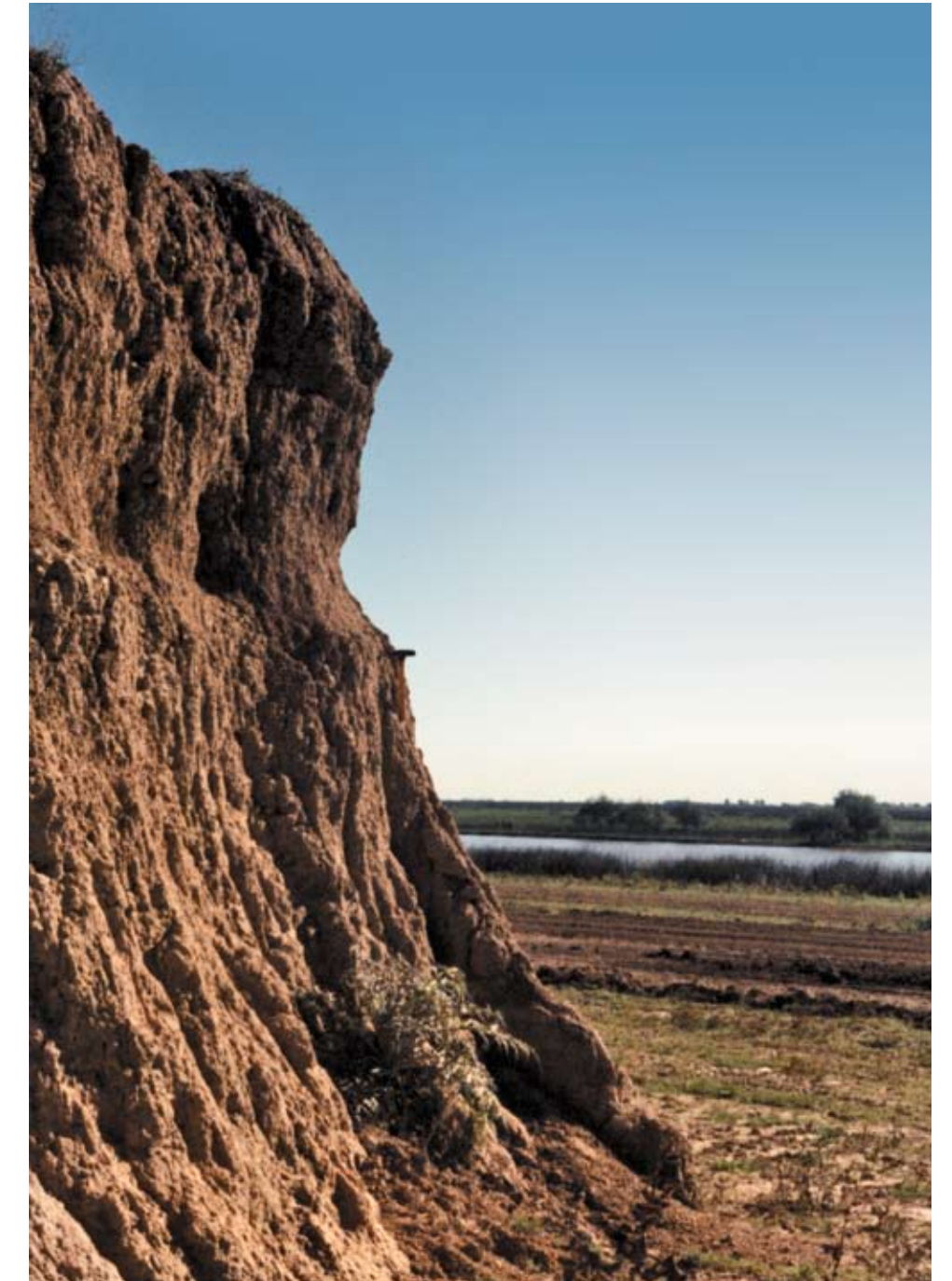
En ese marco se realizaron estudios sobre anegamientos en la ciudad de Buenos Aires, cambios en el uso del suelo, particularmente de explotaciones mineras devenidas basurales clandestinos, y el uso de sistemas de información geográfica para el conocimiento y la gestión en áreas urbanas.

En ese contexto, en el Laboratorio de Geología del Cuaternario se conformó un

grupo interdisciplinario geoambiental (GIGA) con el fin de encarar investigaciones sobre el ambiente urbano con criterio integrador y enfoque holístico, que contribuya a dar respuesta a problemas referidos al ambiente físico. En tal ámbito se desarrolló en los últimos años el *Atlas ambiental de Buenos Aires*.

Paulina Nabel

Sedimentos loésicos pampeanos, expuestos en una barranca próxima a la ciudad de Baradero, provincia de Buenos Aires, Argentina, donde se observa un perfil característico con un suelo enterrado.



PALEOBOTÁNICA DE ANGIOSPERMAS



Nothofagus obliqua.
Chile central.
Actual.
Hoja actual largo 76 mm.

Nothofagus variabilis.
Formación San Julián.
Santa Cruz, Argentina.
Oligoceno 30 MA.
Hoja fósil largo 52 mm.

En el Laboratorio de Paleobotánica de Angiospermas se realizan tareas de investigación sobre la taxonomía, la evolución y la biogeografía de las plantas con flores.

Las angiospermas son el grupo de vegetales más evolucionado y reciente. Se ha desarrollado en todo el mundo durante los últimos 130 millones de años, y en la actualidad llega a ser el dominante en todos los ecosistemas. En ese largo tiempo ha dejado un rico registro fosilífero.

En nuestro Laboratorio se estudian las especies del pasado geológico, se las clasifica, se establecen sus vinculaciones evolutivas y se analizan las asociaciones a las que pertenecen. Las relaciones entre distintas asociaciones de plantas permiten conocer la dinámica biogeográfica de bosques, praderas, estepas y otros tipos de asociaciones vegetales a través del tiempo geológico.

Se ha puesto especial énfasis en el estudio de materiales del Cretácico inferior (130 a 100 millones de años atrás) y de grupos particulares de plantas a lo largo de toda su historia evolutiva, como el género *Notho-*

fagus y sus acompañantes de los bosques templados.

El estudio de las angiospermas del Cretácico inferior cobra relevancia por la necesidad de contrastar las hipótesis sobre la evolución temprana del grupo en el hemisferio norte con los hallazgos del hemisferio sur, que hasta donde conocemos vienen mostrando un patrón de adaptaciones morfológicas particular, al menos para América del Sur y la Antártida. Se hallan en revisión varias colecciones de Chubut y Santa Cruz, reunidas en años anteriores, en las que ya se han detectado nuevas especies, con morfotipos característicos, adaptados a ambientes especializados.

El estudio del género *Nothofagus* y sus asociados se justifica por su importancia en todo el hemisferio sur. Al analizar la filogenia del género pueden entenderse patrones biogeográficos y paleoecológicos mundiales e incluso el origen y la dispersión de otras familias vinculadas que se restringieron al hemisferio norte. Se hallan en estudio floras con *Nothofagus* del Mioceno de las provin-

cias de la Patagonia, que revelan novedades biogeográficas de los bosques templados.

En su desarrollo inicial en la Universidad de Buenos Aires, el Laboratorio ha generado también actividades pioneras de aplicación práctica de los conocimientos palinológicos al análisis de calidad de mieles (melisopalinología) y de los contaminantes atmosféricos (aeropalínología).

Numerosos becarios y tesistas se formaron en el Laboratorio, algunos de actuación destacada en universidades como las de Rio Grande do Sul, Cornell, Buenos Aires y otras.

Edgardo J. Romero
Karina Chernaiovsky

FLORAS FÓSILES DESARROLLADAS BAJO CONDICIONES AMBIENTALES EXTREMAS

Entre 350 a 250 millones de años atrás (Paleozoico superior) se desarrolló por primera vez sobre los continentes una abundante flora integrada por diversos grupos de plantas, algunos de ellos ya extinguidos. Muchos de ellos corresponden a helechos, coníferas y otras plantas con semillas pero caracterizadas por la ausencia de flores, que recién aparecerán en el escenario vegetal muchos millones de años más tarde. La reconstrucción de la vegetación paleozoica se realiza a través del estudio de las impresiones de hojas y estructuras reproductivas preservadas en las rocas así como de petrificaciones de leños. Microscópicas estructuras que intervienen en la reproducción de las plantas –como el polen y las esporas– también se preservan en las rocas y pueden recuperarse de las mismas a través de la disolución de los minerales por métodos químicos.

Durante ese intervalo en el sector austral de América del Sur se produjeron dos

eventos climáticos muy importantes: una etapa glacial que fue la más importante desarrollada en la historia del planeta y una posterior fase de efecto “invernadero”. Nuestras investigaciones se enfocan especialmente a tratar de identificar las consecuencias que dichas condiciones climáticas tuvieron sobre la vegetación y los cambios producidos por el mejoramiento del contexto ambiental. En las provincias del centro-oeste de la Argentina hay excelentes exposiciones de rocas que registran esos eventos. Esas rocas contienen abundantes fósiles que nos han permitido identificar numerosos tipos de plantas y polen que no poseen las mismas características de los integrantes de la vegetación actual y resultaron nuevos para la ciencia.

Una herramienta muy importante que utilizamos para realizar una precisa reconstrucción de la evolución de la flora es la datación de las rocas mediante el análisis de los isótopos de algunos elementos quími-

cos. Esta metodología ha brindado recientemente, y por primera vez, aproximadamente diez edades precisas para el Paleozoico superior de la Argentina, que restringen la máxima glaciación entre los 325 a 318 millones de años.

Desde el punto de vista ecológico, hemos efectuado hallazgos sumamente interesantes, como la caracterización de un bosque fósil cuyos restos se encuentran preservados en la cordillera de los Andes en San Juan. La excelente conservación de los troncos petrificados ha permitido identificar en su anatomía adaptaciones a un ambiente con periódicas inundaciones y afectado por vulcanismo. Como sucede actualmente en algunos ecosistemas, tocones y fragmentos de troncos actuaron como sitios protegidos para la germinación de nuevas plantas en la recuperación de los bosques. Las raicillas de esas incipientes plántulas preservan en su anatomía espacios libres que en vida les permitían el transporte de oxígeno a través de sus te-

Fragmento de helecho de 120 millones de antigüedad, coleccionado en la Antártida, que preserva en parte las estructuras reproductivas que se encuentran usualmente en el envés de las hojas.



jididos, característica hoy presente en plantas desarrolladas en suelos inundados.

Alrededor de los 114 a 120 millones de años atrás, las condiciones ambientales también resultaron algo adversas para el desarrollo de la vegetación. En este caso, hemos analizado el registro fósil de las floras en la provincia de Santa Cruz y en las islas Shetland del Sur en la Antártida. Lluvias de cenizas volcánicas sepultaron periódicamente la vegetación en la Patagonia y favorecieron

una exquisita preservación de las plantas. En el caso de la Antártida, en ese lapso existía una abundante vegetación, comparable a la que actualmente habita el corredor chileno a la latitud de Valdivia. Una importante colección de restos de plantas preservadas como impresiones, en algunos casos manteniendo una fina capa carbonosa, ha permitido realizar valiosas observaciones y, por ejemplo, describir en detalle las estructuras reproductivas de helechos. También en las mismas asociaciones se identificó un grupo de gimnospermas extinguido cuya distribución era sólo conocida para la misma época en India y Australia.

Futuros estudios de nuestro equipo de trabajo permitirán conocer con mayor precisión las adaptaciones y los cambios producidos en floras del pasado geológico desarrolladas durante períodos de variables o extremas condiciones climáticas y ambientales.

Silvia N. Césari
Valeria Pérez Loinaze
Ezequiel Vera
Magdalena Llorens
Mauro Passalia
Carlos Limarino

ESTUDIOS PALEOBOTÁNICOS Y PALINOLÓGICOS EN EL CRETÁCICO DE LA CUENCA AUSTRAL Y CUENCA NEUQUINA

El tema de trabajo que nuestro grupo de investigación viene desarrollando desde hace varios años incluye estudios paleobotánicos y paleopalínológicos de numerosas localidades del Cretácico inferior de la Cuenca Austral en la provincia de Santa Cruz y del Cretácico inferior y superior de la Cuenca Neuquina en las provincias de Neuquén y Río Negro.

Uno de los objetivos que se persigue es reunir toda la información paleobotánica y palinológica en el ámbito de la Cuenca Austral, a fin de confirmar la existencia de una variada secuencia sedimentaria depositada durante el Cretácico inferior, aproximadamente hace 120 millones de años. Esta secuencia contiene una sucesión paleoflorística compuesta por asociaciones de plantas que variaron con el tiempo, plantas en las que se han desarrollado elementos que tienen un potencial valor bioestratigráfico, sea por sus presencias exclusivas a ciertos horizontes, o bien por la aparición y/o extinción

(parcial o total) de algunos taxones. Otro aspecto de interés que surge de estos estudios es la interpretación paleogeográfica del sector austral gondwánico debido a que existe un alto grado de afinidad florística entre capas coetáneas peripatagónicas, lo que indicaría una cierta cercanía geográfica durante el inicio de la apertura de un océano austral (¿Atlántico sur?).

De esta manera, las investigaciones se enmarcan en tres grandes secciones: la caracterización taxonómica, la caracterización bioestratigráfica y la caracterización paleofitogeográfica.

Con la caracterización taxonómica, mediante el estudio en detalle de las distintas especies terrestres y marinas, se pretende buscar su correcta afinidad botánica para determinar aquellos palinomorfos o grupos de plantas que posean valor bioestratigráfico, paleoecológico o paleoclimático. Para tal fin, los fósiles son analizados con microscopía óptica y electrónica de barrido y transmi-

sión. Entre los grupos vegetales se destacan las briófitas, las pteridófitas, las gimnospermas y las angiospermas.

La siguiente etapa consiste en la caracterización bioestratigráfica, que comprende la valoración cronológica de estos fósiles eocretácicos patagónicos. Es decir, identificar qué taxones palinológicos y paleobotánicos pueden llegar a dar información confiable para determinar edades con precisión. A través de estos análisis, se sabe por ejemplo que la etapa crítica en el desarrollo y la diversificación inicial de las angiospermas, así como en la declinación de algunas gimnospermas y pteridófitas, ocurrieron en el Barremiano al Albino. El estudio taxonómico detallado de algunos grupos de esporas de briófitas y de pteridófitas también está permitiendo conocer su registro en niveles de distintas edades cretácicas. A su vez, la determinación de quistes de dinoflagelados es de gran importancia para establecer la cronología de los sedimentos portadores.

La recopilación de todos estos datos ayuda a comprender por qué la paleogeografía durante el Cretácico inferior en el sudoeste gondwánico, estable en un comienzo, fue activándose paulatinamente con la separación incipiente entre África y Sudamérica. Por ejemplo, el descubrimiento de quistes de dinoflagelados marinos más antiguos (Hauteriviano) en el sector austral de Sudamérica (y eventualmente Sudáfrica) estaría indicando un esbozo de un paleoocéano austral coetáneo o incluso más antiguo que el definido para el norte. Por otra parte, la existencia de un vínculo paleoflorístico entre ambos continentes surge de los hallazgos palinológicos de formas muy características de araucariáceas patagónicas tanto en la plataforma africana como en el continente.

Finalmente, el otro objetivo es el estudio xilológico que se está llevando a cabo en el ámbito de la Cuenca Neuquina. Éste comprende el análisis anatómico y sistemático detallado de maderas fósiles provenientes de distintas unidades litoestratigráficas de la Edad Cretácica de las provincias de Neuquén y de Río Negro. Hasta el momento, el estudio indica la presencia de una rica y variada xiloflora compuesta por Cycadales, Coniferales y Magnoliophytas, que se habrían desarrollado bajo diferentes condiciones climáticas y ambientes a través del Cretácico en el área de la Cuenca Neuquina.

Sergio Archangelsky
Georgina M. Del Fueyo
Ana Archangelsky
Liliana Villar de Seoane
Leandro A. Martínez
Orlando Cárdenas
Martín A. Carrizo

Fronde de gimnosperma del Cretácico de la provincia de Santa Cruz, Argentina.



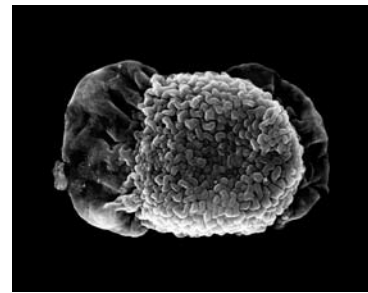
RECONSTRUCCIÓN DE FLORAS DE 300 Y 120 MILLONES DE AÑOS UTILIZANDO EL POLEN PRESERVADO EN LAS ROCAS

Las plantas se reproducen en su mayoría mediante polen o esporas, estructuras microscópicas muy resistentes que contienen la información genética que permitirá el desarrollo de una nueva planta. En las plantas sin semilla, como los helechos, las hepáticas y los licopodios, las esporas dan origen a una nueva generación (que puede ser diminuta o de tamaño considerable), que producirá las gametas y permitirá la reproducción sexual. Asimismo, las plantas con semilla, como los pinos, las lengas o las rosas, producen granos de polen, que transporta las gametas masculinas y que fertilizará los óvulos, los cuales luego se cubrirán de tegumentos y darán origen a la semilla. Por lo tanto, el polen y las esporas, que son agrupados dentro de lo que se denomina "palinomorfos", están íntimamente relacionados con el ciclo de vida de las plantas. Y, muchas veces, para poder estudiar las comunidades de plantas que vivieron hace muchos millones de años, las únicas evidencias fósiles que se tienen son los palinomorfos, porque al ser muy resistentes pueden preservarse en condiciones en las que las hojas, troncos y frutos jamás se preservarían. La desventaja que presentan los palinomorfos es que al ser tan pequeños resulta imposible conocer si la roca que se está colectando en la campaña contiene restos de polen y esporas, y recién en el laboratorio, luego de digregar la roca con ácidos, es posible saber si la muestra posee fósiles o no y qué tan bien preservados están.

Los distintos grupos de plantas producen diversos tipos de palinomorfos, por lo que su estudio permite caracterizar las comunidades vegetales que vivieron hace millones de años. Y, sobre la base de la composición de la flora en cada una de las comunidades analizadas, se pueden estudiar los cambios en la vegetación y la respuesta de los diferentes grupos a distintas condiciones climáticas.

Una de nuestras líneas de trabajo se halla focalizada en el estudio de asociaciones palinológicas del Paleozoico superior (hace unos 250-350 millones de años). Es importante destacar que en este lapso Sudamérica se hallaba unida a Antártida, África, Australia e India, y las condiciones climáticas en el hemisferio sur eran bastante frías, hecho que permitía que se desarrollaran inmensos glaciares en la región polar que alcanzaron latitudes tan bajas como para llegar a Bolivia y Brasil. Este evento climático y su posterior transición a condiciones posglaciales condicionaron la composición de las comunidades vegetales y favorecieron la formación de depósitos de carbón y pelitas carbonosas, donde los palinomorfos suelen ser abundantes. Mediante el estudio de numerosas asociaciones de palinomorfos del noroeste argentino se han reconocido dos pulsos de avance de hielos dentro del evento glaciario del Paleozoico superior, y se han acotado en el tiempo gracias a su contenido palinológico. También se han aportado nuevos datos sobre la di-

Grano de polen recuperado de rocas del Cretácico inferior pertenecientes a la formación Anfiteatro de Ticó, provincia de Santa Cruz, Argentina.



námica de las floras en este momento de la historia de la Tierra en la región austral de Sudamérica.

Asimismo, mediante los estudios palinológicos también se intentan definir asociaciones de esporas y/o polen características de una edad particular, a las que se denomina "biozonas". La importancia de estas biozonas es que, por medio de su comparación con asociaciones de otros lugares de la Argentina o de otros países, es posible asignar edades a rocas cuya edad es desconocida o no puede ser obtenida mediante dataciones absolutas.

Recientemente hemos comenzado a estudiar palinomorfos más cercanos, producidos por plantas que habitaron durante el Cretácico inferior (hace aproximadamente unos 118-110 millones de años) en la Patagonia.

Valeria Pérez Loinaze

ESTUDIO DE PLANTAS FÓSILES DEL CRETÁCICO INFERIOR DE LA ANTÁRTIDA Y LA PATAGONIA

Si tuviéramos la posibilidad de viajar en el tiempo y retrocediéramos unos 114-120 millones de años, hacia el Cretácico Inferior, encontraríamos que el mundo era muy distinto del que conocemos. Los continentes se hallaban en posiciones diferentes de la que tienen en la actualidad, y el extremo sur de Sudamérica (Patagonia) se encontraba unido a la península antártica. Esta conexión, actualmente inexistente, tuvo consecuencias para la distribución de las faunas y las floras, e incluso para las condiciones climáticas mundiales. Los animales (como los grandes dinosaurios) y la vegetación podían dispersarse desde la Patagonia a la Antártida (y a Australia, África e India, que también se hallaban unidas en este supercontinente que denominamos Gondwana), debido a la ausencia de grandes océanos que separaran estas masas de tierra. Y también a causa de que la Antártida del Cretácico inferior no se parecía en nada a la que conocemos hoy en día.

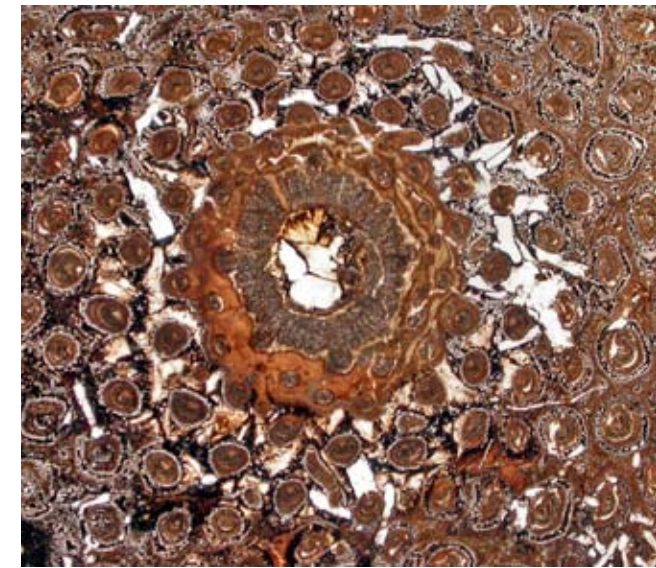
En la actualidad, el clima antártico es producto de la existencia de la Corriente Circumpolar Antártica, desarrollada hace unos 30-34 millones de años, que aísla climáticamente a este continente del resto del mundo y permite que se desarrollen grandes capas permanentes de hielo. Pero si uno piensa en la Antártida cretácica, no debe pensar en blanco como en la actualidad... debe pensar en verde, mucho verde.

Nuestros estudios se focalizan principalmente en dos asociaciones florísticas que existieron hace unos 114-120 millones de años, procedentes de la Patagonia y la Antártida. La flora patagónica proviene de la provincia de Santa Cruz, en la región del macizo del Deseado, y posee una enorme diversidad de especies, entre las que se encuentran algunos de los restos más antiguos de plantas con flores (angiospermas), tan abundantes en la actualidad pero muy escasas en el lapso estudiado. Por el contrario, hasta el momento no han sido encontradas angiospermas en la flora antártica colectada en la isla Livingston, parte del archipiélago de las Shetland del Sur, al norte de la península antártica. La composición de esta flora es muy interesante, porque presenta varios grupos de plantas, en particular de helechos arborescentes, que en la actualidad se hallan restringidos a regiones de climas templados, e incluso cálidos.

Los estudios realizados hasta el momento permitieron identificar especies de helechos arborescentes y otros grupos de plantas hasta el momento no conocidas, así como también ampliar el conocimiento sobre otras especies fósiles.

Nuestras líneas de trabajo a futuro, en colaboración con investigadores del MACN y de otras instituciones, incluyen continuar con el estudio de los restos fósiles hasta el momento colectados de estas asociaciones

Corte del tallo petrificado del helecho *Millerocalis australis* procedente de la isla Livingston, islas Shetland del Sur, Argentina. El "anillo" central, de color oscuro, es el sistema de conducción de agua de la planta (xilema), y los círculos dispuestos de manera concéntrica son las bases de las frondes.



florísticas de la Patagonia y la Antártida, la prospección de nuevas localidades con restos de plantas del Cretácico en el sur argentino y el estudio de helechos arborescentes del Cretácico de Sudáfrica.

Ezequiel Ignacio Vera

LAS FLORAS ARGENTINAS DE HACE 300 MILLONES DE AÑOS

La Colección de Paleobotánica y Paleopalínología del MACN es una de las más grandes y prestigiosas de toda Sudamérica. Entre sus elementos más importantes se destacan los restos de floras de épocas remotas, anteriores incluso a los primeros dinosaurios, donde plantas de grupos ya extinguidos coloreaban los paisajes de la Argentina, que eran totalmente distintos a los que vemos ahora.

Los primeros hallazgos de estas antiguas floras fueron realizados a fines del siglo XIX y principios del siglo XX por geólogos y naturalistas europeos, entre los que se destacan Federico Kurtz, Egidio Feruglio, Joaquín Frenguelli y Guillermo Bodenbender. Los estudios paleobotánicos se fueron expandiendo durante el siglo XX, y dentro de ellos la palinología cobró importancia por su utilidad económica, a través de la búsqueda de petróleo y otros hidrocarburos. Luego de más de un siglo de trabajo, nuestro país presenta hoy uno de los registros más completos del Neopaleozoico, compuesto por los períodos Carbonífero (360-300 Ma) y

Pérmico (299-250 Ma), en todo el supercontinente de Gondwana, una gran masa de tierra que incluía regiones hoy distantes entre sí como Sudamérica, Australia, Sudáfrica, India y la Antártida.

La actividad esencial de todo paleontólogo comienza en el laboratorio con la búsqueda de información geológica, geográfica y de reseña paleontológica, para con esas condiciones subirse a la camioneta y viajar por todo el país a sitios ya conocidos u otros nuevos donde encontrar los fósiles. En estos viajes, los paleobotánicos del equipo buscan las partes más visibles de las plantas (hojas, tallos y estructuras reproductivas, por ejemplo), en las rocas, mientras que los palinólogos toman muestras de roca que podrían portar palinomorfos (granos de polen y esporas, que son muy pequeños), asegurándose su correcta ubicación en un perfil geológico. Ya de vuelta en el gabinete, las muestras de roca son molidas y tratadas con reactivos para eliminar sus componentes inorgánicos (sílices y carbonatos), para posteriormente bajo el microscopio visualizar en el residuo orgánico los palinomorfos.

Esfenofita fósil (*Sphenophyllum speciosum*) del Pérmico (280-251 millones de años). Formación La Golondrina, provincia de Santa Cruz, Argentina (aumentado dos veces aproximadamente).





Helecho fósil [*Pecopteris (Asterotheca) singeri*] del Pérmico (280-251 millones de años). Formación La Golondrina, provincia de Santa Cruz, Argentina (aumentado tres veces aproximadamente).

Todo el material fósil (micro y macroscópico) colectado en el campo es detalladamente descrito y estudiado, y después de evaluar la composición taxonómica (qué tipos de plantas hay y cuántas de cada tipo) se elaboran dos tipos de estudio: por un lado, las plantas se utilizan para estratigrafía, que es el estudio de las relaciones de tiempo en-

tre las rocas (cuáles son más antiguas, cuáles son más jóvenes), que nos ayuda a conocer la historia geológica, ubicando las rocas en el tiempo. En este aspecto la paleopalínología es fundamental. Por el otro, con los mismos restos de plantas se puede reconstruir cómo fue el ambiente donde se depositaron esos fósiles, cómo era ese lugar cuando vivieron las plantas y cómo fue cambiando durante los siguientes millones de años.

Este trabajo es llevado a cabo en el Laboratorio de Paleopalínología y Paleobotánica del MACN. Los investigadores recorren el país desde La Rioja hasta Santa Cruz realizando un minucioso trabajo para poder identificar los cambios en las floras a lo largo de los cien millones de años que duró el Neopaleozoico. Hay mucho estudiado, y queda mucho más por hacer.

Las fotos que se presentan fueron tomadas durante los trabajos de campo y gabinete, mientras que las de plantas fósiles y palinomorfos sirven como reseña de la conclusión de los estudios. Después de describir los fósiles, la información se publica en revistas internacionales, así toda la comunidad científica tiene conocimiento del estado de la investigación de las floras de nuestro país.

Pedro R. Gutiérrez
Eliana P. Coturel
Bárbara Cariglino
Lucía Balarino

LAS FLORAS DE PATAGONIA EN LOS ÚLTIMOS SETENTA MILLONES DE AÑOS

El futuro, el presente y el pasado conforman una unidad continua en el tiempo, en el que el presente es sólo una fotografía instantánea de un momento en particular. La flora actual de la Patagonia es el resultado de sucesivos eventos del pasado, por lo tanto el estudio del registro fósil vegetal (polen, esporas, improntas de hojas, flores, leños) resulta fundamental para analizar la evolución de la flora de nuestros días y las causas que determinaron su distribución geográfica en el presente.

El objetivo central de la línea de investigación que desarrollamos es analizar las respuestas de las comunidades florísticas australes a las modificaciones climáticas y paleogeográficas ocurridas en los últimos 70 millones de años sobre la base de evidencias fósiles. Más particularmente, dentro de este marco general, se pretende avanzar en el análisis evolutivo de algunas familias de angiospermas (plantas con flor), teniendo en cuenta los registros fósiles de

la Patagonia y su comparación con especies actuales afines. Su detallado estudio es de crucial importancia en la comprensión de la historia natural de los grupos florísticos que alguna vez habitaron el sur de Sudamérica y, si bien hoy muchos se encuentran extinguidos, actualmente son reconocidos a partir de sus descendientes más cercanos. En este contexto, recientemente se publicó el primer hallazgo encontrado en el mundo de una flor fósil asociada a granos de polen de la familia de las margaritas y los girasoles (*Asteraceae*). Esta especie fue bautizada *Raiquenrayun cura* (que en lengua aónikenk o tehuelche significa "flor de piedra"), y se encuentra extinguida. Las características morfológicas que presenta el fósil, sin embargo, nos permitió relacionar la flor y los granos de polen con dos grupos ancestrales dentro de la familia *Asteraceae* que consideramos sus descendientes más cercanos. Nuestro estudio demostró que este grupo de angiospermas, hoy amplia-

mente distribuido en todo el mundo, se habría originado en Gondwana por lo menos hace 50 millones de años.

Otra línea de investigación es la calibración o fechado molecular con fósiles. A partir de esta metodología es posible determinar la edad del origen y de la diversificación de ciertos grupos florísticos. Actualmente, estamos estimando, por ejemplo, la edad de varios grupos de plantas relacionadas con la familia del geranio y ubicadas dentro de un clado mayor: geraniales. El registro fósil de este grupo es muy escaso en todo el mundo, y la Patagonia cuenta con el mayor número de especies fósiles halladas hasta el momento. Los grupos más basales de geraniales, de acuerdo con nuestras estimaciones, se habrían originado en Gondwana occidental (África + Sudamérica) hace aproximadamente 35 millones de años. Próximamente se intentará analizar, con este método de estudio, la edad de diversificación de otros grupos florísticos con el fin de obtener una imagen

más acertada sobre la edad de origen y diversificación de ciertos clados, en el contexto de los cambios climáticos y geográficos del pasado. Hacia el futuro, y en colaboración con otros paleobotánicos y botánicos nacionales y del exterior, se planea analizar la evolución de los bosques australes del sur de Sudamérica, Australia y Nueva Zelanda, y las causas que determinaron su actual distribución geográfica. Se intentará zanjar así la brecha que existe actualmente entre los estudios botánicos y paleobotánicos sobre los bosques australes, analizando de manera realista las oportunidades y limitaciones que ofrece el registro fósil.

Viviana D. Barreda
Luis Palazzesi
Leticia K. Povilauskas
Carolina Panti
Roberto R. Pujana
Isabel Vilanova
María Sol Noetinger

Impronta de la única inflorescencia fósil conocida de Asteraceae (familia de las margaritas y los girasoles, *Raiguenrayuncura*), provincia de Río Negro, Argentina (47,5 millones de años).

TRAZAS FÓSILES DE INSECTOS EN SUELOS FOSILIZADOS

La icnología es la disciplina que estudia las evidencias actuales y fósiles del comportamiento (nidos, excavaciones, huellas, perforaciones) de los organismos, preservadas en diferentes sustratos. Se ha desarrollado fundamentalmente en el contexto de la geología, pero está basada sobre estudios biológicos, particularmente de comportamiento animal. En ciencias de la tierra se incorpora a investigaciones sedimentológicas, estratigráficas y paleontológicas, y aporta datos en reconstrucciones de ecosistemas del pasado y hasta en la prospección de hidrocarburos, mientras que en la biología contribuye con evidencias físicas sobre la evolución del comportamiento ("comportamiento fósil") y con la sistemática e historia evolutiva de diversos grupos de organismos actuales. Tradicionalmente, la icnología estuvo basada sobre trazas de ambientes marinos, mientras que la línea de investigación de la División Icnología del MACN abarca las trazas fósiles en paleosuelos (suelos fosilizados), que son mayoritariamente de insectos y recibieron poca atención en el pasado. Só-

lo en las últimas tres décadas se comenzaron a publicar más frecuentemente trabajos sobre ellas, muchos de los cuales surgieron de esta División.

Nuestros trabajos paleoicnológicos realizados en los últimos veinticinco años en localidades de diferentes edades de América del Sur, Europa y África, así como con material examinado de Estados Unidos y Australia, revelaron una gran riqueza de trazas fósiles de insectos en paleosuelos. De esta diversidad surgieron distintas líneas de investigación desarrolladas por nuestros estudiantes, tanto biólogos como geólogos, actualmente doctorados, y por nuevos estudiantes. De todo el mundo hay descritos unos 73 tipos de trazas fósiles de insectos en paleosuelos y 12 más pueden adjudicarse a lombrices y crustáceos, de las cuales 71 fueron descritas, redesignadas, interpretadas o reinterpretadas por nosotros. A lo largo de estos años identificamos y estudiamos las primeras cámaras de estivación fósiles conocidas de lombrices (Uruguay), las primeras trazas fósiles de crustáceos de suelos (parastáci-

dos) del hemisferio sur (Patagonia), los nidos fósiles de abejas (ver figura) y capullos de avispas más antiguos (Patagonia), los termiteros fósiles más complejos (Egipto y Chad), la única honguera fósil de termitas conocida (Chad), las primeras trazas fósiles conocidas de mariposas y cigarras (Uruguay y Argentina) y la posible evidencia más antigua de agricultura en insectos sociales (Patagonia). Estos y otros trabajos aportaron datos críticos para el conocimiento y la extensión del registro fósil de los organismos y paleoecosistemas bajo estudio, la calibración de sus filogenias y su distribución geográfica pasada, que junto con los datos sobre el comportamiento de los actuales contribuyeron a la comprensión de su sistemática e historia evolutiva.

Una de las líneas de investigación desarrolladas en esta División se centra en los nidos fósiles de insectos en paleosuelos. La hipótesis de trabajo es que estas trazas fósiles pueden ser adjudicadas a organismos actuales con preferencias ecológicas definidas, lo cual permite aportar a la caracteri-

Nido fósil de abeja del Cretácico Superior de Cañadón Puerta del Diablo, Chubut, Argentina. El material fue descubierto y coleccionado en marzo de 1999, preparado por José Laza, y depositado en la Colección Nacional de Icnología. Foto a escala natural.

zación ambiental de los paleoecosistemas y a datos relevantes para reconstruir la historia evolutiva de los organismos productores. El trabajo paleoicnológico incluye la prospección y colección de trazas fósiles en afloramientos de rocas de distintas edades, su preparación y estudio en laboratorio, la conservación en la Colección Nacional de Icnología y la elaboración de hipótesis sobre sus posibles productores. El trabajo neoicnológico implica estudios de comportamiento sobre los posibles productores, la arquitectura de sus construcciones y sus preferencias ecológicas. Las afinidades entre trazas fósiles y actuales se comprueban a través de estudios comparativos macro y particularmente micromorfológicos de microscopía

de barrido, geoquímicos, tomográficos y de contenidos de restos vegetales, entre otros.

La nueva información que está brindando la icnología de paleosuelos va provocando una revisión de todo el cuerpo teórico de la disciplina, que incluye la descripción de nuevas asociaciones de trazas fósiles (icnofacies), nuevas metodologías y técnicas de estudio y la reformulación de viejos principios. Las perspectivas son las de continuar aportando datos cada vez más precisos, confiables y de la mayor diversidad posible de organismos.

Jorge F. Genise
Liliana Cantil
Mirta González



TRAZAS FÓSILES Y ACTUALES DE ESCARABAJOS COPRÓFAGOS (INSECTA, COLEOPTERA)

Los escarabajos coprófagos se encuentran ampliamente distribuidos por todo el mundo, pero son particularmente más abundantes y diversos en África y América. Se alimentan de los excrementos producidos fundamentalmente por mamíferos herbívoros. Una característica que los distingue es el comportamiento de nidificación. En rasgos generales, durante la nidificación estos escarabajos excavan túneles en el suelo justo por debajo o cerca de las bostas, donde proveen porciones de excremento que usan tanto como alimento como para la construcción de bolas de cría. Estas estructuras, esféricas a piriformes, son construidas en cámaras que resultan de ensanchamientos de túneles que se conectan con la superficie. Las bolas están formadas por un centro macizo de bosta recubierto por una capa de material de suelo. En uno de sus polos, la hembra construye una cámara ovígera dentro de la cual deposita un único huevo. De este huevo nace una larva que

crece alimentándose de la bosta, pasa por dos estadios larvales más y una pupa, hasta convertirse en adulto. Este nuevo adulto rompe la pared de la bola de cría, y excava hasta la superficie listo para buscar una bosta donde alimentarse y una pareja para nidificar.

Estas bolas de cría presentan su correlato fósil; la presencia de una pared construida les confiere un alto poder de preservación, haciéndolas muy abundantes en afloramientos de hasta 40 millones de años en la Patagonia. Estas trazas fósiles son denominadas *Coprinisphaera*. El técnico profesional del Conicet, José "Pepe" Laza, quien formó parte de la División Icnología de nuestro Museo hasta su retiro, dedicó treinta años de su trabajo a la paleontología y a la preparación y el estudio de estas trazas fósiles, descubriendo y describiendo distintas morfologías de *Coprinisphaera*. En el tiempo que compartimos durante mis primeros pasos en el Museo me transmitió su particular interés por estas trazas y sus productores.

Actualmente mi trabajo incluye la prospección para la colección de estas trazas en afloramientos cenozoicos de Sudamérica (Argentina, Uruguay y Ecuador), las cuales requieren después, en el laboratorio, de preparación y catalogación, similar a la de otros fósiles. Los datos obtenidos se vuelcan en trabajos de taxonomía, estratigrafía y paleoecología. Conjuntamente, este trabajo paleoicnológico es acompañado con el estudio neocnológico de las bolas de cría actuales. El estudio de la macro y micromorfología de las bolas de cría actuales nos permite interpretar, a partir de la comparación con la morfología de las fósiles, la evolución del comportamiento de los escarabajos coprófagos, de los linajes en que se originaron y de sus paleoecosistemas. De esta manera se han podido reconocer seis tipos distintos de bolas de cría fósiles, de las cuales dos de ellas pudieron ser atribuidas a dos grupos actuales de coprófagos, para lo cual se estudiaron también en el campo y laboratorio bolas de cría de catorce espe-

cies actuales de Scarabaeinae. También ha sido posible utilizar estas bolas de cría fósiles para estimar la diversidad de escarabajos productores de diferentes edades geológicas, completando su registro fósil, y para detectar cambios en el tamaño de los mamíferos herbívoros productores de bosta. Finalmente, el análisis del contenido de fitolitos (cuerpos silíceos formados en las células de ciertas plantas) incluidos en la bosta proveída en las bolas permitió inferir la dieta de los mamíferos herbívoros, así como arrojar datos sobre la aparición y evolución de los pastizales sudamericanos.

M. Victoria Sánchez



Bolas de cría fósiles (izquierda) de la Patagonia, de aproximadamente 30 millones de años, y bolas de cría actuales (derecha) del noroeste de la Argentina. Imágenes aproximadamente a escala natural.

TRAZAS FÓSILES DE ABEJAS DEL CENOZOICO DE LA PATAGONIA CENTRAL Y URUGUAY

Quienes estudiamos icnología nos dedicamos al estudio de las evidencias fósiles y actuales del comportamiento de organismos denominadas *trazas*, las cuales pueden ser nidos, excavaciones, huellas, etc. Los trabajos que realizamos se conjugan con el de un grupo de investigadores biólogos y geólogos, técnicos y becarios pertenecientes a la División Icnología, liderado por Jorge Genise. En particular nuestro interés actual en la investigación está focalizado en comprender el comportamiento de abejas a través del estudio de sus construcciones de nidificación (celdillas) que se encuentran preservados como fósiles y su interpretación por medio de comparaciones con aquellas estructuras realizadas por abejas actuales.

El registro de cuerpos fósiles de las abejas es muy fragmentario y para todo el hemisferio sur existe una sola evidencia. Es así como la contribución de la paleontomología al conocimiento de la historia evolutiva de las abejas es escasa. En cambio, las trazas

fósiles de abejas son unas de las evidencias más comunes en los afloramientos fosilíferos del Cenozoico (entre 65 y 20 millones de años, Ma). Los nidos fósiles estudiados provienen de rocas de la Patagonia central y de Uruguay, que tienen una edad aproximada de 54 Ma. El estudio de estas trazas fósiles es complementado con el de las especies de abejas actuales de ciertas especies dentro de la familia Apidae, grupo que incluye a las abejas domésticas, abejorros y otras especies solitarias menos comunes que construyen nidos dentro del suelo. Son las realizadas por algunas de estas últimas especies de abejas las construcciones de nuestro interés.

En líneas generales, el objetivo es determinar si las trazas fósiles de abejas bajo estudio pueden ser adjudicadas a estos grupos actuales con preferencias ecológicas definidas. A partir de las investigaciones desarrolladas con anterioridad, aspiramos a contribuir a la historia evolutiva de estos grupos de abejas sudamericanas, complementan-

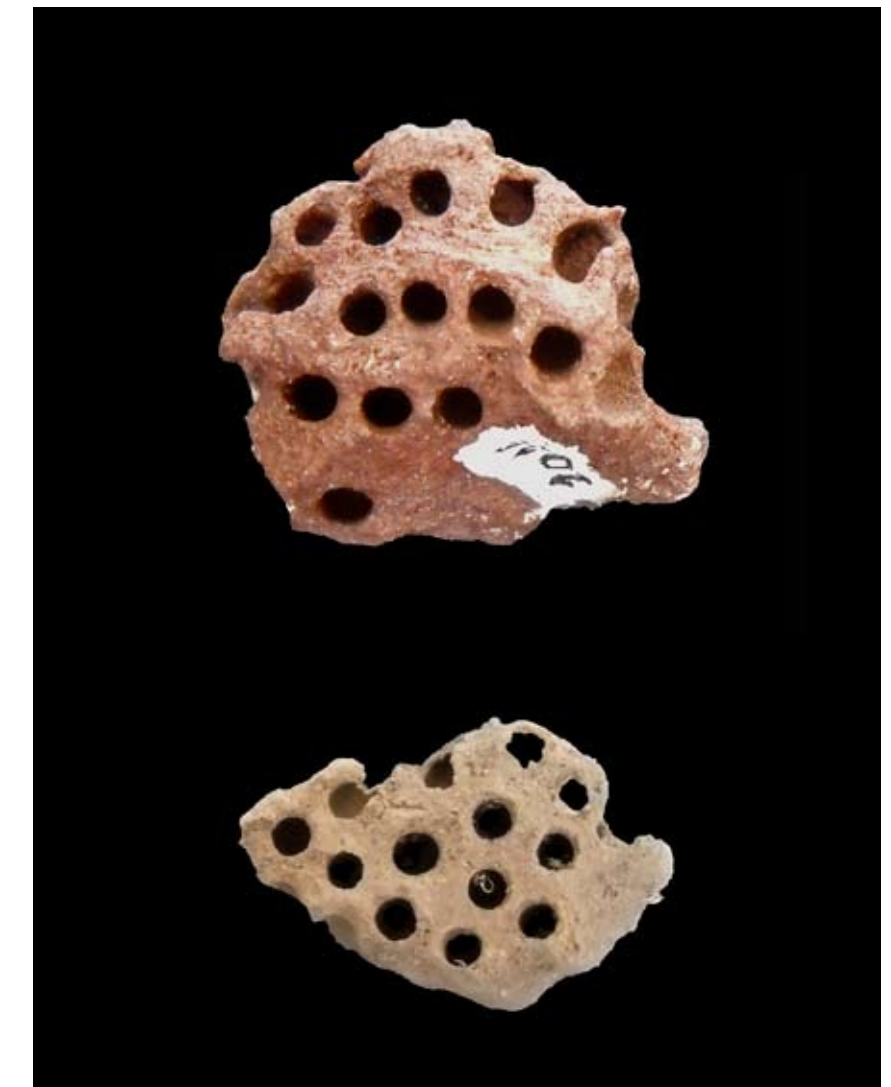
do así al escaso registro de cuerpos fósiles. Además, se pretende aportar con datos que ayuden a comprender la evolución de su distribución presente y pasada. Estos objetivos incluyen el estudio del comportamiento y la morfología de las celdillas de abejas actuales para encontrar similitudes entre estos grupos modernos y los fósiles, y de esta manera proponer los posibles grupos productores de las trazas fósiles.

Las tareas realizadas para completar los objetivos incluyen viajes de campo tanto a afloramientos fosilíferos para prospectar y coleccionar material, y viajes a ciertas localidades del país para la observación e interpretación del comportamiento de nidificación de las abejas y luego colecta de sus construcciones dentro del suelo. Posteriormente, la metodología en el laboratorio abarca el análisis y la descripción de los caracteres macromorfológicos de las trazas acompañado del estudio de la micromorfología de cortes delgados de éstas.

El resultado de estas comparaciones podría aportar importantes conclusiones. La más significativa sería que las trazas fósiles y actuales fueron construidas por un mismo productor, para lo cual se utiliza el registro fósil de los organismos como control. Dicha conclusión habilita la posibilidad de hacer inferencias paleoecológicas sobre las unidades geológicas involucradas en función de las preferencias ecológicas de los productores y, además, aportar datos para reconstruir su historia evolutiva.

Laura C. Sarzetti
Mirta González

Nidos fósiles de abejas de una edad aproximada de 54 millones de años (arriba) y su posible análogo actual, un nido de abejas de la familia Halictidae (abajo) Imagen aumentada aproximadamente dos veces.



INVERTEBRADOS MARINOS FÓSILES Y LA COSTA PATAGÓNICA

Los últimos 60 millones de años (Ma) de la historia de nuestro planeta son conocidos como Era Cenozoica. Durante este tiempo la Patagonia argentina fue cubierta por el mar en repetidas ocasiones. Las barrancas que se alzan casi en forma ininterrumpida a lo largo del litoral atlántico desde la Isla Grande de Tierra del Fuego hasta la provincia de Río Negro son testigos de estos avances del mar sobre el continente y su consecuente retroceso, encerrando entre los sedimentos depositados la evidencia de la vida (fósiles) que se desarrolló

Ophiocrossota kollenbergorum
del Cenozoico
patagónico (20
millones de años).



en dichas aguas. Desde mediados del siglo XIX estos fósiles constituyeron una atracción para los exploradores de la época. Fueron científicos europeos, como Charles Darwin y Alcide d'Orbigny, quienes los descubrieron y dieron a conocer por primera vez y plantearon una serie de interrogantes e hipótesis de trabajo.

La División Paleoinvertebrados del Museo, integrada por investigadores, profesores y becarios, estudia una parte de esa vida pasada, representada entre otros organismos por una rica asociación de invertebrados moluscos y equinodermos (por ejemplo, caracoles, vieiras, mejillones, cholgas, almejas, dólares de mar, erizos y estrellas de mar, entre otros). Para analizar esta fauna resulta necesario transitar por dos etapas: exploraciones en la región patagónica (tareas de campo) y tareas de laboratorio. Durante los trabajos en el campo se describen las rocas originadas por estos mares y que forman parte de los acantilados costeros, se efectúan observaciones pertinentes sobre las relaciones de los fósiles marinos con los sedimentos que los contienen, para finalmente coleccionar el material fósil destinado a su posterior estudio en el laboratorio. Este análisis nos proporciona información acerca de la temperatura de las aguas en las que vivieron los organismos analizados, así como del incesante cambio en el diseño circulatorio y en la posición relativa de las masas continentales del hemisferio sur durante la Era Cenozoica. Los geólogos y paleontólogos de la División se encuentran abocados al estudio

evolutivo de grupos particulares de moluscos y equinodermos fósiles, indagando su edad mediante la aplicación de métodos radiométricos y obteniendo información sobre las distintas profundidades donde vivieron los organismos estudiados y de la energía del agua en los ambientes marinos habitados. De esta forma, resulta posible contribuir desde los estudios paleontológicos a la reconstrucción de la costa continental de la Patagonia en diferentes momentos de su historia y ordenar en el tiempo la presencia de las distintas asociaciones que se fueron sucediendo.

Combinando los enfoques paleontológicos con otras disciplinas geológicas relacionadas, hoy podemos saber que hace 10 Ma en el norte de la Patagonia existieron aguas con temperaturas casi tan altas como las que hoy se conocen en las regiones caribeñas, observándose que el 50% de la fauna que habitó por entonces nuestras costas patagónicas sólo logró hoy sobrevivir en el Caribe y el norte de Brasil. También se puede afirmar que fue en nuestro Atlántico sudoccidental donde desde hace 60 Ma se está originando la fauna actual de nuestro litoral, y que el 10% de géneros fósiles sobrevivientes se encuentran en la región desde aquel entonces, un 40% desde hace alrededor de 20 Ma y un 35% desde hace 10 Ma.

Horacio Camacho
Claudia del Río
Mónica Longobucco
Damián Perez
María Belén Santelli

ANATOMÍA COMPARADA Y EVOLUCIÓN DE LOS REPTILES MESOZOICOS

Los principales objetivos de este laboratorio son interpretar la evolución de los dinosaurios y de otros reptiles del continente sudamericano en el contexto de las variadas condiciones paleoclimáticas y paleogeográficas a lo largo de la Era Mesozoica. Nos proponemos reconocer patrones evolutivos (e.g., origen, diversificación y extinción) y de distribución paleobiogeográfica de diferentes grupos de reptiles mesozoicos, como dinosaurios, crocodyliformes, serpientes basales, mosasaurios, plesiosaurios y tortugas. Es una tarea muy atractiva que intenta dilucidar las relaciones filogenéticas de los diversos linajes reptilianos que habitaron nuestro continente con aquellos documentados en Antártida, África, Australia, Nueva Zelanda, India y Madagascar.

Sin embargo, nuestros principales esfuerzos están orientados a comprender la evolución de los dinosaurios carnívoros, abarcando sus orígenes a mediados del período Triásico (unos 245 millones de años atrás), su diversificación en los continentes australes durante los períodos Jurásico y Cretácico, y la transición a las aves sobre la base de la integración de evidencia proveniente de la Patagonia.

El Laboratorio está conformado por Agustín Scanferla (especialista en evolución de serpientes), Pablo Assarof (becario del Conicet que desarrolla su tesis doctoral sobre la anatomía craneana de *Carnotaurus*), Nicolás R. Chimento (becario de Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica) que de-



Ilustración de
un *Australoraptor*.
Dibujo: R. Vega.

desarrolla su tesis en nuevos dinosaurios ornitomisquios jurásicos y se ocupa además de cuestiones evolutivas de mamíferos cretácicos-terciarios, y los estudiantes universitarios Federico Agnolín (dedicado fundamentalmente a estudiar el origen de las aves y los grupos relacionados), Martín Ezcurra (principalmente interesado en el origen de los dinosaurios)

y Julia D'Angelo (abocada al estudio de los reptiles marinos cretácicos). Marcelo P. Isasi, técnico principal del Conicet, es el encargado de extraer los fósiles en el campo y sus posterior preparación en el laboratorio, así como también el montaje de réplicas de esqueletos para su exhibición. Fernando Spinelli, técnico principal del Conicet, se encarga de exponer

los materiales hallados en un contexto museológico.

Las exploraciones de campo constituyen una de las actividades más importantes que efectúa el Laboratorio, y es a partir de aquí de donde se obtienen las principales novedades y resultados más duraderos de nuestra labor. Hemos efectuado descubrimientos en la Argentina, Chile, Bolivia, Brasil y Antártida, lo que nos ha permitido ampliar el conocimiento del registro fósil de reptiles cretácicos de América del Sur. Para el desarrollo de estas actividades se cuenta con el apoyo del Conicet, de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica y de la National Geographic Society.

Los logros más importantes alcanzados por el Laboratorio incluyen: 1) descripción de varios reptiles mesozoicos de la Argentina (*Megaraptor*, *Austroraptor*, *Neuquenraptor*, *Unenlagia*, *Skorpiovenator*, *Tyrannotitan*, *Talenkauen*, *Puertasaurus*, *Priosphenodon*, *Chromogisaurus*,

Bonapartenykus), Bolivia (*Yacarerani*), India (*Rahiolisaurus*, *Jaklapallisaurus*, *Nambalia*) y Antártida (*Lakumasaurus*); 2) identificación de eventos de extinción, probablemente a escala mundial, de diversos dinosaurios y cocodrilos en el transcurso del Cretácico tardío, previamente a la famosa extinción masiva del límite KT; 3) generación de hipótesis alternativas acerca de las causas que llevaron a la temprana dominación de los dinosaurios en el transcurso del período Triásico; 4) hipótesis de relaciones filogenéticas entre las aves y sus más cercanos parientes, revalorando la evidencia de terópodos avianos hallados fundamentalmente en la Patagonia y China; 5) clarificación de la sistemática y evolución paleobiogeográfica de los dinosaurios terópodos de la formación Lameta (Maastrichtiano) de la India, así como también de la formación Kem Kem (Cenomaniano) de Marruecos; 6) reinterpretación de las faunas de dinosaurios cretácicos de Australia y Nueva Zelanda, que permiten concluir que

las faunas de dicho continente exhiben una similitud mayor con aquellas de Gondwana que con las de Laurasia; 7) generación de nuevas hipótesis sobre la paleobiogeografía del Mesozoico, cuestionando ideas previas como la dicotomía Gondwana-Laurasia; 8) dilucidación de la cercana relación de parentesco entre los ungulados fósiles sudamericanos y africanos.

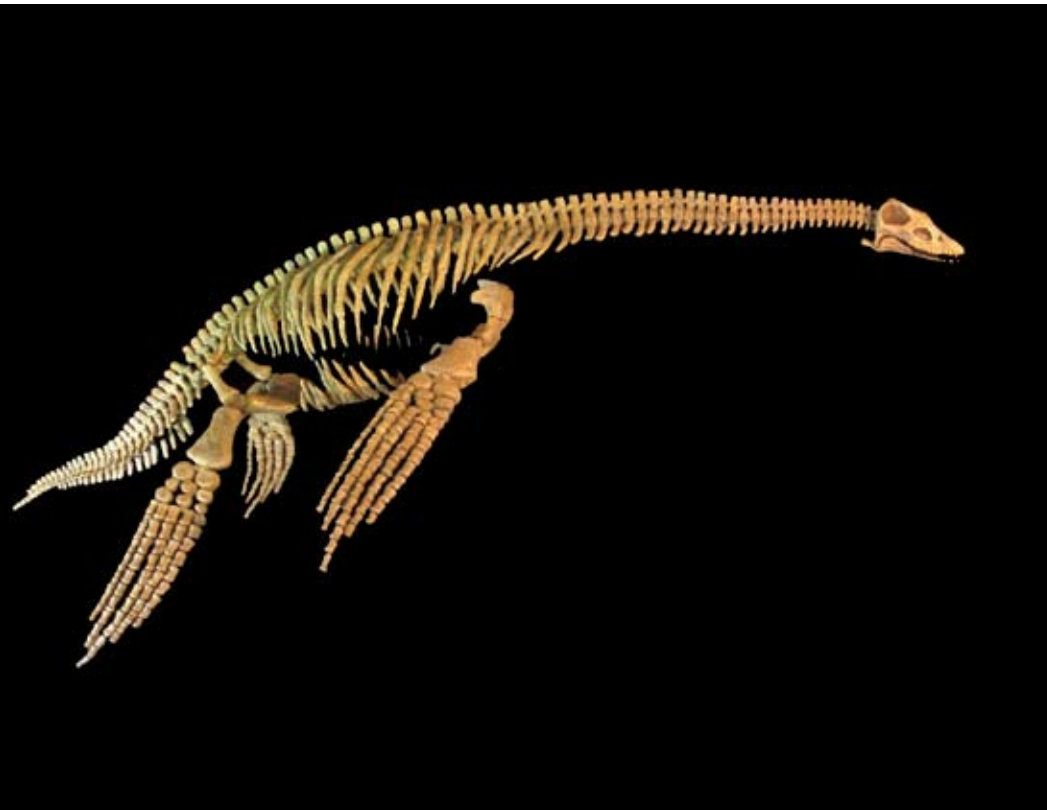
Hemos publicado nuestros hallazgos e interpretaciones en *Nature*, *Naturwissenschaften*, *Proceedings of the Biological Society of London*, *Biological Review*, *Journal of Systematic Palaeontology*, *Journal of Vertebrate Paleontology*, *Cretaceous Research*, *Comptes Rendus*, *Royal Society of Edinburgh*, y por supuesto en la *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*.

Llevamos adelante también una intensa labor de extensión de los conocimientos logrados a la sociedad mediante charlas dirigidas a escuelas que se realizan en el Salón Audiovisual del MACN, así como entrevistas en medios gráficos, radiofónicos y televisivos nacionales e internacionales, con el objetivo de difundir la riqueza fosilífera del suelo argentino y del nivel académico de los paleontólogos de nuestro país.

Fernando E. Novas
Agustín Scanferla
Pablo Assarof
Nicolás R. Chimento
Federico Agnolín
Martín Ezcurra
Julia D'Angelo
Marcelo P. Isasi
Fernando Spinelli

Esqueleto del plesiosaurio
Tuarangisaurus (aprox. 3,5 m
de longitud).

Página siguiente
Esqueleto montado de
Austroraptor cabazai
(aprox. 5 m de longitud).



EVOLUCIÓN Y PALEOBIOLOGÍA DE REPTILES ARCOSAURIFORMES NO DINOSAURIOS DEL TRIÁSICO DE AMÉRICA DEL SUR

Los arcosauriformes son un grupo de reptiles que se diversificaron ampliamente durante el período Triásico, al comienzo de la Era Mesozoica. Estos reptiles se caracterizan por tener dos aberturas (fenestras) en el cráneo, por detrás de los ojos. Actualmente los únicos sobrevivientes del grupo de los arcosauriformes son los cocodrilos y las aves, los cuales están incluidos dentro de un grupo más inclusivo, los arcosaurios. Durante su apogeo, en el Triásico, los arcosauriformes basales (ancestros de cocodrilos y dinosaurios) consistían en grupos de animales con roles ecológicos muy diferentes y cuyas relaciones de parentesco son poco claras. Dentro de los arcosaurios, los pseudosquios incluyen varios grupos de reptiles extinguidos, los cuales están más emparentados con los cocodrilos que con las aves actuales. Dentro de los pseudosquios podemos destacar a los Aetosauria, Crocodylomorpha, Phytosauria, Rausuchidae, Poposauridae y Ornithosuchidae; todos con morfologías corporales,

tamaños y roles ecológicos muy distintos. La radiación evolutiva, momento de origen y diversificación de estos reptiles pseudosquios, es documentada durante el Triásico medio y el tardío, aunque hacia el inicio del período Jurásico sólo perduraron los crocodylomorfos. Esta historia de florecimiento y desaparición constituye un interesante episodio en el ambiente terrestre cuando todos los continentes estaban unidos y comenzaban a separarse. Sin embargo, cualquier análisis sobre la diversidad faunística requiere un conocimiento más profundo de los animales representados, su distribución espacio-temporal (dónde y cuándo vivieron) y sus roles ecológicos (qué comieron, cómo se movían, etcétera).

Nuestro grupo de trabajo forma parte de un programa de investigación conjunta conformado por un equipo de investigadores y becarios de cinco instituciones de la Argentina. El objetivo de estos paleontólogos es investigar la evolución de uno de los gru-

pos más importantes, pero también menos conocidos, de vertebrados: los reptiles Arcosauriformes, especialmente arcosaurios pseudosquios. También se busca entender los roles ecológicos de los integrantes de este grupo en las comunidades continentales triásicas en América del Sur, sus relaciones de parentesco y sus consecuentes implicancias en su distribución geográfica y temporal. Con este propósito, se aplican diversas metodologías (por ejemplo, estudios anatómicos, paleohistológicos, biomecánicos, sistemáticos filogenéticos) que constituyen las diferentes líneas de estudio en las que los integrantes del grupo de investigación se encuentran trabajando.

En estas metodologías de trabajo se implementan novedosas herramientas en la paleobiología (por ejemplo, análisis paleohistológicos, análisis de elementos finitos, estudios de morfometría geométrica), las cuales son pioneras a nivel mundial para este grupo de arcosauriformes.

Estos estudios de “laboratorio” se complementan con la realización de campañas de búsqueda y recolección de material fósil de arcosauriformes. Hasta el momento se ha trabajado en el parque nacional Talampaya, provincia de La Rioja, en la formación Chañares (Triásico medio), y se ha logrado encontrar piezas novedosas y de gran importancia, no sólo para esta investigación sino también para el conocimiento general de las cuencas triásicas continentales de la Argentina. Además, durante estas expediciones paleontológicas se realizan relevamientos paleoambientales y faunísticos de los sitios explorados, lo cual permite tener una visión más completa del ecosistema en el que habitaban estos animales.

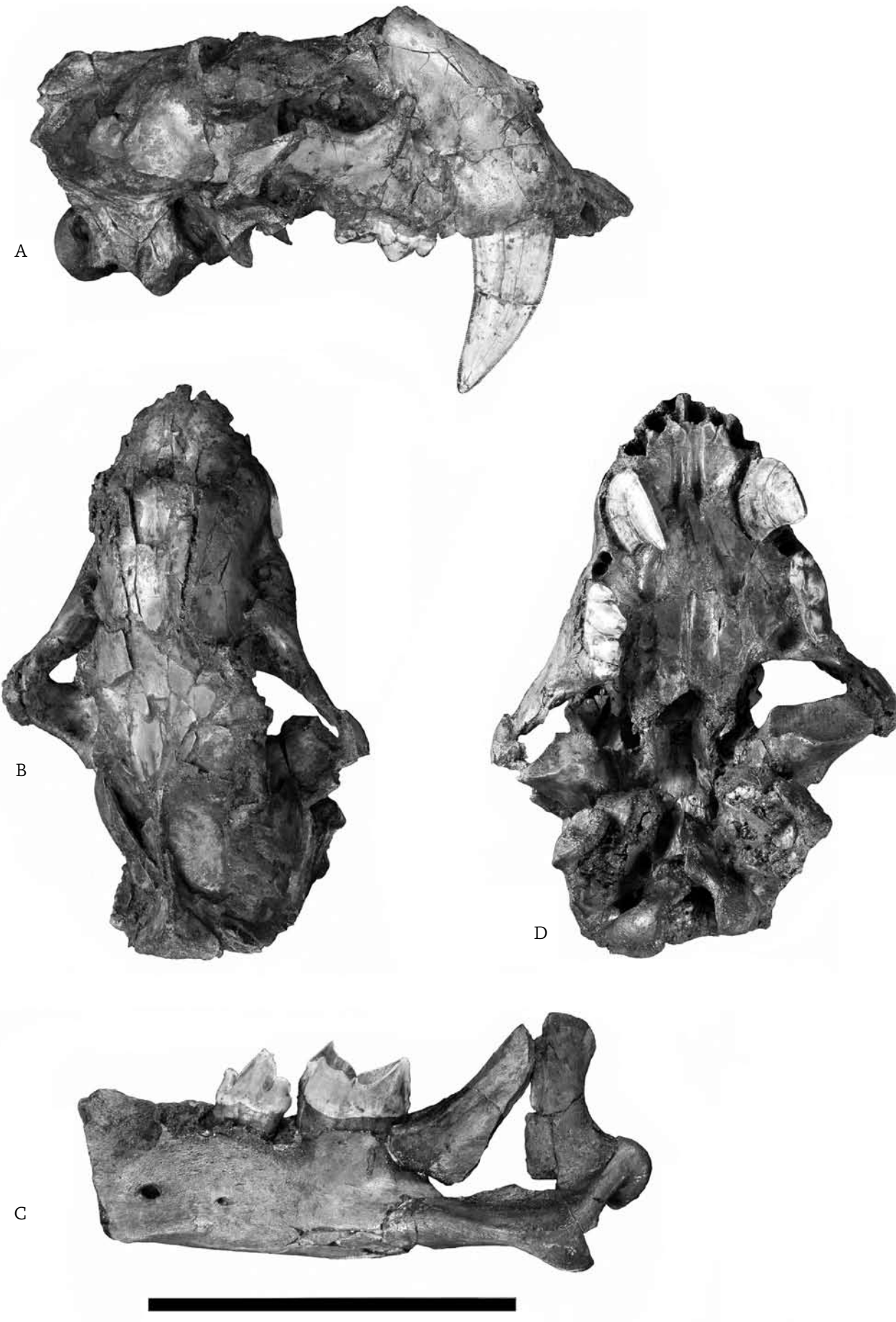
Los resultados obtenidos permiten comprender aquellos aspectos relevantes de la historia de los arcosauriformes durante el recambio faunístico a través del período Triásico, y analizar las implicancias que pudieron haber tenido en su desaparición los

cambios climático-ambientales ocurridos durante ese período. Complementariamente, se pueden esclarecer qué factores contribuyeron al éxito del único linaje de arcosauriformes no dinosaurios que no se extinguió a fines del Triásico, y llega a la actualidad, los Crocodylomorpha.

Julia B. Desojo
Jeremías R. A. Tabora
Belén von Bazcko
Maximiliano Iberlucea



Trabajo de campo en Chañares, parque nacional Talampaya, provincia de La Rioja, Argentina.



EVOLUCIÓN DE LA FAUNA DE MAMÍFEROS CARNÍVOROS DE AMÉRICA DEL SUR

América del Sur estuvo aislada de otros continentes durante gran parte del Cenozoico. Una rica fauna de mamíferos evolucionó durante ese tiempo, incluyendo grupos autóctonos muy particulares que en algunos casos invadieron otros continentes con posterioridad. Entre éstos se pueden mencionar ungulados nativos (Notoungulata, Litopterna), xenartros (osos hormigueros, armadillos, gliptodontes y perezosos), metaterios (marsupiales y taxones fósiles estrechamente emparentados), monos plitirinos y roedores caviomorfos (cuises, carpinchos). Hasta el Mioceno tardío (± 7 millones de años antes del presente) el rol de los depredadores estuvo cubierto por víboras gigantes, grandes cocodrilos terrestres, grandes aves terrestres y en especial por un grupo de metaterios terrestres, los Sparassodonta. Estos últimos cubrieron un amplio rango de tamaños ($\pm 1-100$ kg) y poseían desde hábitos carnívoros hasta ocasionales osífragos y tigres dientes de sable. Los esparasodontes

se extinguieron hace unos tres millones de años. Hacia el Mioceno tardío ingresaron desde América del Norte y Central los primeros carnívoros placentarios (orden Carnívora), representados por los Procyonidae (e.g., mapaches y coatíes). Posteriormente, en el Plioceno tardío (2,9-2,6 millones de años), se registran los primeros cánidos y mustélidos (pequeños zorros y hurones, respectivamente), pero es en el Pleistoceno temprano cuando se reconocen la mayoría de los grupos de Carnívora conocidos para América del Sur (félidos, osos, zorrinos, grandes cánidos). Varios autores sugirieron que el ingreso de los carnívoros placentarios causó la extinción de los esparasodontes, pero esta hipótesis ha sido rechazada.

En este marco hemos realizado nuestros estudios científicos en los últimos diez años resolviendo aspectos sistemáticos de félidos, cánidos, osos y mustélidos fósiles, su distribución temporal a lo largo del Cenozoico tardío, así como los cambios en su distribu-

Cráneo y mandíbula de *Homotherium venezuelensis*. A: cráneo en vista lateral; B: cráneo en vista dorsal; C: mandíbula izquierda incompleta en vista lateral; D: cráneo en vista ventral. (Escala = 4 cm)

ción espacial a lo largo del tiempo con relación a la variación climático-ambiental. Un resultado importante fue la confirmación de la ausencia de félicos con anterioridad al Pleistoceno medio (\pm 1,8 millones de años).

Se describieron nuevas asociaciones de cánidos (*Procyon*, *Canis dirus*, *Urocyon*) para zonas de América del Sur con escaso registro fósil (Venezuela), así como nuevas especies (*Homotherium venezuelensis*) y los primeros registros de *Homotherium* y *Smilodon gracilis* para América del Sur. También se amplió el registro de cánidos y osos, confirmando la presencia de estos últimos (*Arctotherium*)

en el extremo sur de América del Sur y la de *Procyon troglodytes* y *Dusicyon avus* en Uruguay y el sur de Brasil durante el Lujanense (125-10 mil años).

Un detallado estudio filogenético con datos morfológicos y moleculares permitió reconocer la existencia de un clado de cánidos hipercarnívoros sudamericanos tanto fósiles (*Theriodictis*, *Procyon* y "*Canis*" *nehringi*) como actuales (*Speothos*) y el ingreso tardío de *Canis* a América del Sur durante el Pleistoceno más tardío (15-10 mil años). También se estudió la paleoecología (dieta, hábitos locomotores, tamaño corporal, presas potenciales)

de los grandes cánidos fósiles de América del Sur y del gremio de carnívoros del Lujanense de la región pampeana. Nuestro trabajo mostró que la diversidad de carnívoros no era tan baja como la planteada por hipótesis previas, y que un aumento de su densidad poblacional podría haber "balanceado" la relación entre carnívoros y herbívoros.

También se realizaron estudios paleoecológicos en la fauna de esparasodontes de la formación Santa Cruz (Mioceno temprano) y en los extinguidos tigres dientes de sable placentarios y metaterios. También revisamos la hipótesis de la competencia entre esparasodontes y carnívoros placentarios, y llegamos a la conclusión de que no hubo un desplazamiento competitivo sino un reemplazo a lo largo del tiempo. El estudio del registro fósil de Carnivora en América del Sur mostró que el grupo ingresó mediante distintos eventos de dispersión, pero que sufrió una importante diversificación en este continente.

Francisco Juan Prevosti
V. Segura
M. Ercoli
G. Turazzini
M. Ramírez
M. A. Chemisquy
A. Forasiepi
N. Zimic



Cueva del Milodón
(Pleistoceno tardío), Chile.

MAMÍFEROS GIGANTES DEL TERCIARIO SUDAMERICANO (ASTRATHERIA Y PYROTHERIA)

Tras la extinción masiva de fines de la Era Mesozoica, una gradual recuperación de la diversidad fue protagonizada durante el período Terciario, mayormente por los mamíferos. Este fenómeno se desarrolló en forma paralela en todos los continentes aunque en cada uno presentó características particulares. El caso sudamericano estuvo marcado por sus singulares condiciones biogeográficas y geológicas. En este marco, unos pocos grupos de mamíferos se diferenciaron para dar origen a los más grandes animales que habitaron el continente sudamericano durante la mayor parte de la Era Cenozoica: los piroterios y los astrapoterios. Ambos grupos incluyen animales herbívoros extinguidos que prosperaron durante el Terciario temprano y se extinguieron hace unos 26 y 11 millones de años, respectivamente. Los dos fueron conspicuos representantes de las faunas terrestres sudamericanas, aunque los astrapoterios también llegaron a migrar hasta la península antártica.

Los astrapoterios poseían una cabeza muy grande y posiblemente provista de una corta proboscis, los caninos modificados en forma de defensas y carecían de incisivos superiores. Su cuerpo era robusto pero su cuello y miembros eran desproporcionadamente gráciles. Su esqueleto y su dentadura están llenos de paradojas y contradicciones, por lo que resulta difícil interpretar sus estructuras y sus funciones, y establecer paralelismos con algún otro grupo de mamíferos conocidos. Los piroterios eran animales graviportales, con muelas compuestas por dos crestas transversales y grandes incisivos procumbentes a manera de defensas y provistos de una proboscis, representando casos significativos de paralelismo con mamíferos graviportales de otros continentes, como los elefantes.

Las investigaciones realizadas se enfocan inicialmente en analizar la diversidad de especies de estos mamíferos aplicando métodos de anatomía descriptiva y comparada sobre to-

dos los elementos esqueléticos y dentarios disponibles. Se describieron materiales novedosos de especies descritas previamente, aportando nuevos caracteres morfológicos para la evaluación de sus relaciones genealógicas. Además, se reconocieron cuatro nuevas especies de astrapoterios de Patagonia y una de la península antártica; esta última es la primera identificada para el continente antártico. Se estimó la masa corporal de las especies de astrapoterios hasta ahora conocidas mediante la aplicación de algoritmos desarrollados a partir de masas corporales y medidas dentarias de mamíferos vivientes. Se revisaron las distribuciones geográficas y estratigráficas de las especies estudiadas y la antigüedad de las capas geológicas en las que fueron encontradas. Para los casos en los que no se pudieron emplear métodos radiométricos para calibrar la antigüedad de esas capas, se analizaron otros mamíferos recuperados en esos mismos estratos, particularmente roedores, cuya antigüedad puede estimarse

Mandíbula con dentadura completa de *Pyrotherium romeroi*. Imagen reducida aproximadamente cinco veces.



evaluando sus respectivos “estados evolutivos”. Esta última actividad se efectuó en el contexto de la tesis doctoral de Michelle Arnal, enfocada en el estudio de la diversidad y evolución de los roedores octodontoideos, un grupo muy diverso de roedores sudamericanos que incluye entre sus representantes vivientes a los coipos y los tuco-tucos, entre muchos otros. Luego se analizaron sus relaciones de parentesco comparando caracteres morfológicos compartidos entre las especies conocidas de astrapoterios e identificando patrones de ancestralidad común. Estos análisis permitieron identificar numerosos fenómenos de convergencia evolutiva, tanto con relación al aumento del tamaño corporal como a adaptaciones de la anatomía craneo-dentaria.

Para los próximos años se espera disponer de un set de datos lo suficientemente amplio para poder proponer hipótesis sobre el tiempo y modo de evolución de gigantismo en estos mamíferos y compararlos con procesos macroevolutivos en megafaunas contemporáneas de otros continentes. De esta manera, será posible valorar las aptitudes evolutivas de estos mamíferos, tanto en sus capacidades de desarrollar formas gigantes (dentro de las limitaciones impuestas por la fisiología mamaliana) como de adaptarse a las cambiantes condiciones ambientales ocurridas en Sudamérica durante el Terciario.

Alejandro Kramarz
Michelle Arnal

SISTEMÁTICA DE LOS CINGULADOS (ARMADILLOS Y GLIPTODONTES)

El objetivo general de nuestras investigaciones es el estudio evolutivo de un peculiar grupo de mamíferos acorazados comúnmente denominados cingulados. Estos mamíferos constituyen uno de los grupos más característicos de América del Sur, también representados en América del Norte y Central. Tradicionalmente, han sido divididos en dos conjuntos: uno, el de los informalmente conocidos como armadillos, cuya coraza dorsal es móvil, y otro el de los gliptodontes, cuya coraza dorsal es prácticamente inmóvil. En contraste con la modesta representación actual del grupo (ocho o, posiblemente, nueve géneros), el registro fósil es muy rico, pues se han descrito más de 100 géneros, 65 de los cuales corresponden a gliptodontes. El más antiguo gliptodonte registrado fue recolectado en yacimientos asignables al Eoceno medio de la Patagonia, Argentina, mientras que el armadillo más antiguo fue registrado en sedimentos del Paleoceno de Brasil.

La primera hipótesis filogenética de los gliptodontes se basó en la variación morfológica del estuche caudal y la coraza dorsal,

y fue propuesta por Florentino Ameghino en 1889. Durante el siglo XX varios autores abordaron la problemática genealógica de los gliptodontes tomando como referencia las características anatómicas descritas por Ameghino. Sin embargo, fue la síntesis sistemática publicada en 1958 por el paleontólogo francés Robert Hoffstetter la que tuvo mayor aceptación en la comunidad paleontológica. Para este autor, los gliptodontes se componían de cinco subfamilias: Glyptatelinae, Propalaehoplophorinae, Glyptodontinae, Doedicurinae y Hoplophorinae. Esta última, a su vez, fue dividida en siete tribus: Lomaphorini, Neothoracophorini, Panochthini, Hoplophorini, Neuryurini, Plohophorini y Palaehoplophorini.

Hace algunos años iniciamos el estudio filogenético de los gliptodontes en el marco del posgrado llevado a cabo en la República Oriental del Uruguay. Aquel estudio inicial, desarrollado en un marco metodológico clástico, permitió confeccionar una matriz de 84 caracteres craneanos relevados para 12 géneros de gliptodontes. La hipótesis filo-

genética obtenida contiene agrupamientos que no coinciden con los propuestos por Hoffstetter en 1958, en particular aquellos referidos a la subfamilia Hoplophorinae y sus tribus. En los últimos años, en colaboración con el paleontólogo de Brasil Kleberston Porpino, hemos incorporado otros ochenta caracteres tomados del endoesqueleto (fémur, vértebras, etc.) y del exoesqueleto (coraza dorsal, estuche caudal). Los resultados apoyan la filogenia obtenida durante nuestros estudios de posgrado.

En este momento nos encontramos ampliando la matriz original no sólo a nivel de caracteres sino también a nivel taxonómico, con el objetivo de obtener una mayor representación de los casi sesenta géneros de gliptodontes reconocidos. Asimismo, hemos llevado diferentes tomografías sobre distintos ejemplares craneanos que nos están permitiendo una mejor comprensión de la morfología de este peculiar grupo de mamíferos.

Juan Fernicola



Detalle de la coraza dorsal de un gliptodonte.

LOS MARSUPIALES DE COMIENZOS DEL CENOZOICO EN AMÉRICA DEL SUR Y LA ANTÁRTIDA: DIVERSIDAD Y EVOLUCIÓN

Los marsupiales son mamíferos cuyas crías nacen en un estado muy inmaduro y completan su desarrollo fuera del útero materno, usualmente en la bolsa (marsupio) de su madre. Son muy conocidos en la actualidad aquellos que habitan en Oceanía, como el canguro, el koala o el wombat.

En América del Sur los marsupiales vivientes constituyen una pequeña porción de la fauna de mamíferos. Se los conoce en su mayoría como “zarigüeyas” (mal llamadas “comadreja”) y están representados en la Argentina por unas veinticinco especies. Esta proporción fue muy distinta durante el Paleógeno (65-23 millones de años, Ma), período de la Era Cenozoica en el que los marsupiales constituyeron hasta más de la mitad de las especies de mamíferos terrestres. Alcanzaron el máximo de su diversidad y disparidad morfológica, y desarrollaron varios linajes con formas similares a los de los mamíferos placentarios. Hubo predadores similares a lobos y pequeños animales



frugívoros con hábitos similares a los de los lemures. Entre estas y otras muchas formas de marsupiales evolucionaron los Polydolopimorphia (o polidolopimorfios), un grupo sumamente diverso, singular y extinguido de marsupiales, que son principalmente conocidos por restos fragmentarios de cráneos, mandíbulas y dientes. Habitaron la actual América del Sur y la Antártida, aunque algunos autores consideran que podrían estar presentes también en el Paleógeno de Australia.

Las afinidades de los polidolopimorfios han dado lugar a fuertes controversias. Fueron comparados originalmente con otros marsupiales de América del Sur (los ratones runchos), con los roedores (que son placentarios) e incluso con algunos mamíferos extinguidos que habitaron junto con los dinosaurios. Esto se debe a que, en muchos casos, los polidolopimorfios se caracterizan por tener mandíbula con incisivos de gran tamaño, algunas veces poseen sectores de la misma sin dientes, e incluso algunas for-

mas tienen muelas cuyo crecimiento no se detiene hasta la muerte del animal.

Si bien el orden Polydolopimorphia ha sido debatido, los últimos análisis dieron como resultado que los mismos se relacionan con marsupiales del Cretácico (145-65 Ma) de América del Norte y a su vez todos ellos con un grupo de marsupiales de pequeño tamaño, hoy representados por el monito de monte (*Dromiciops gliroides*), que habita los bosques valdivianos de Chile y del oeste de la Patagonia. Este pequeño marsupial es más cercano a animales como el canguro y el koala que a las zarigüeyas sudamericanas.

Por último, la extinción de la mayoría de los polidolopimorfios debió estar relacionada con los cambios climáticos acaecidos para fines del Paleógeno, período durante el cual el sur de América del Sur y la Antártida sufrieron una fuerte disminución en la temperatura así como también una progresiva desertificación.

Los objetivos de nuestro trabajo son dilucidar la relación entre los polidolopimor-

fios de América del Sur y la Antártida y los marsupiales australianos, así como también estudiar el porqué de la extinción de las especies de este grupo.

Para dilucidar estos aspectos de la evolución de estos marsupiales se utilizan dos herramientas básicas:

El trabajo de campo. A partir del mismo se intenta encontrar formas intermedias entre aquellas de América del Sur y de Australia que puedan dar una pista sobre la evolución de los grupos estudiados.

Relaciones de parentesco. Se realizan estudios filogenéticos en los que se busca descubrir, a través de métodos y programas especializados, la relación entre los distintos grupos de marsupiales.

El estudio de los polidolopimorfios ya ha arrojado resultados preliminares, demostrando que su diversidad es aun mayor de lo que se pensaba años atrás. Estos resultados coinciden con las hipótesis que relacionan a los grupos de América del Sur con los de la Antártida en primera medida.

El análisis y la comparación de las especies ya descritas con aquellas de Australia y la búsqueda de nuevos ejemplares de marsupiales principalmente en la Patagonia permitirán en el futuro ayudar a esclarecer la evolución de los polidolopimorfios y el porqué de su extinción.

Laura Chornogubsky



Las Hornillas, provincia de San Juan, Argentina.

Fragmento de mandíbula izquierda de *Kramadolops maximus* (vista lateral).

BIOESTRATIGRAFÍA Y MAMÍFEROS DEL CENOZOICO TARDÍO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA



La Era Cenozoica abarca los últimos 65 millones de años (Ma) de la evolución terrestre y se caracteriza por incluir una gran diversidad de aves y mamíferos cuya evolución estuvo modificada principalmente por la secuencia de cambios climáticos y tectónicos que afectaron la tierra. El Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno) es el último intervalo del Cenozoico, iniciado alrededor de 2,6 Ma antes del presente, que se ha caracterizado por cambios climáticos extremos (episodios glaciales e interglaciales) y por la aparición y posterior evolución del hombre. En América del Sur se desarrolló, además, una fauna de mamíferos que evolucionó en aislamiento debido a que este continente fue una gran isla durante millones de años. Particularmente durante el Pleistoceno se verifica un incremento en la diversidad de megamamíferos (mamíferos de más de una tonelada de peso) que alcanzó su esplendor durante el Pleistoceno tardío, con más de treinta y cinco especies, entre las que se distinguen

Barrancas del valle
Traslasierra (Pleistoceno),
provincia de Córdoba,
Argentina.

perezosos terrestres, gliptodontes, toxodontes, macrauchenias y mastodontes. A ellos se suman grandes mamíferos (con masas entre una tonelada y 44 kilos), como felinos, cánidos, osos, caballos autóctonos, ciervos y camélidos como las llamas y vicuñas actuales. Los grandes mamíferos y los mastodontes arribaron desde América del Norte a América del Sur en el marco del Gran Intercambio Biótico Americano hace cerca de 3 Ma.

En la República Argentina, la fauna cuaternaria ha sido estudiada en detalle y particularmente la proveniente de la costa bonaerense. Gran parte de esta fauna ha provisto la base para estudios comparados de asociaciones faunísticas de distintos momentos registradas en diversas capas terrestres o estratos sedimentarios (estudios bioestratigráficos). Los estudios bioestratigráficos respaldan las edades relativas de fines del Cenozoico terrestre de América del Sur. Estos estudios en la provincia de Córdoba son aún incipientes.

El objetivo principal de nuestro trabajo es contribuir al conocimiento de la bioestratigrafía de la Argentina a través del estudio bioestratigráfico del Cenozoico tardío de la provincia de Córdoba y compararlo con los realizados en la provincia de Buenos Aires. A su vez, se pretende incluir estudios que permitan darle una edad absoluta a aquellos estratos en los que se pueda aplicar análisis con isótopos.

Para cumplir con el objetivo propuesto, se realizan tres tareas fundamentales: 1) búsqueda, selección y estudio de mamíferos en antiguas colecciones (MACN, Museo de La Plata, etc.) y en museos regionales de la provincia de Córdoba, en su mayoría inéditas, con procedencia estratigráfica y geográfica precisa; 2) salidas de campo a todas las localidades de donde provienen dichos materiales con el objeto de reconocer los estratos sedimentarios y levantar los perfiles geológicos, y 3) análisis bioestratigráfico donde se describen y correlacionan los estratos sedimentarios en conjunto con su fauna asociada, se establecen primeros registros y se confirman presencias y asociaciones de especies, que posteriormente se comparan con los establecidos para la provincia de Buenos Aires. De esta manera, es posible determinar el valor de algunas especies como fósiles guía para el Cenozoico tardío de Córdoba.

Como resultados preliminares, se propuso un esquema bioestratigráfico (biozonación) para esa provincia, se reconocieron nuevos registros de mamíferos y se avanzó en el estudio taxonómico de algunos grupos.

A futuro se prevé: 1) continuar con el estudio de las localidades analizadas y anexar nuevas con el objetivo de tener un panorama paleontológico más amplio y ajustar la correlación con los datos geológicos y temporales; 2) extender el estudio taxonómico

de los mamíferos, y 3) incorporar otros integrantes faunísticos y nuevas asociaciones de vertebrados. De esta manera, la información que brinden los nuevos hallazgos y estudios de las asociaciones faunísticas en su contexto geológico aportará valiosa información para la interpretación paleoambiental de la región y la dinámica de las comunidades paleozoológicas. Finalmente, se pretende a largo plazo contribuir al estudio de los cambios faunísticos sucedidos durante el Cenozoico tardío: el Gran Intercambio Biótico Americano y la extinción de megamamíferos.

Laura Cruz

ESTUDIOS DE ANATOMÍA VEGETAL EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMÁTICAS TAXONÓMICAS, LEGALES, DE DIETA, DE BIODIVERSIDAD Y DE CONSERVACIÓN

Los estudios de anatomía vegetal pueden encararse desde dos puntos de vista: 1) netamente descriptivos, y 2) aplicados. El conocimiento de las estructuras vegetales puede ser una herramienta en estudios taxonómicos y de identificación; evolutivos y filogenéticos; de biodiversidad, biogeográficos y geofilogenéticos, ecológicos, medicinales, de detección de sustitutos y adulterantes en alimentos, condimentos o plantas medicinales; de hábitos alimentarios de herbívoros; de determinación de ingestas tóxicas; arqueológicos, forenses, bioindicadores de contaminación y/o conservación de biodiversidad.

Los tejidos de las plantas poseen estructuras identificables que varían marcadamente entre las diferentes especies en lo que se refiere al tamaño relativo, forma y abundancia. Entre estos tejidos, la epidermis foliar tiene un importante valor para la identificación y clasificación de géneros y especies, además de poseer la característica de resis-



tir los procesos digestivos de los herbívoros, debido a su marcada cuticularización y el tipo de pared celular que presenta.

La presencia de fitolitos (cristales simples o compuestos y cuerpos de sílice), de acuerdo con su forma, tamaño y ubicación, es otra característica de valor identificatorio. Los fitolitos son depósitos de determinadas sustancias que realiza la planta en el interior de sus células cuando existe exceso de determinados minerales.

Desde hace cuatro años nos dedicamos mayoritariamente al estudio de las dietas de los herbívoros nativos e introducidos en la región del ecotono de Tierra del Fuego, la relación de las dietas entre herbívoros y cómo afecta y/o ha afectado a los pastizales naturales la introducción del ganado doméstico.

Es posible conocer la dieta de los herbívoros a partir del reconocimiento de los restos vegetales –porciones de tallos, hojas, flores, frutos– encontrados en las heces, o contenidos estomacales-ruminales de los mismos. La técnica utilizada en estos estudios consiste en identificar y cuantificar, a través del microscopio, restos vegetales provenientes de las dietas y requiere el estudio previo de las plantas presentes en el área y el reconocimiento de estas características epidérmicas de los tejidos vegetales. Para este fin es necesario elaborar la “colección de referencia” con la que se que se identifi-

carán los fragmentos obtenidos desde las muestras dietarias por comparación con dichos patrones, sea por observación directa, dibujos, fotomicrografías o imágenes digitalizadas de los mismos.

Es bien conocido que el pastoreo del ganado doméstico frecuentemente provoca cambios en la estructura y el funcionamiento de los pastizales naturales, lo que produce modificaciones en la vegetación, mediante el reemplazo de especies. Esto puede ser estudiado gracias a la presencia y proporción de los fitolitos de origen silíceo ocasionados por las plantas y que, al morir éstas, permanecen en el suelo en forma inalterable. Cada especie vegetal posee fitolitos con formas diversas en asociaciones y/o proporciones diferentes. Estudiando el contenido de los fitolitos presentes en los estratos del suelo, se puede identificar la composición de las comunidades vegetales que se hallaban presentes sobre dichos suelos en el pasado reciente.

Hemos encontrado que los herbívoros nativos (guanacos y cauqueños) modifican su dieta en presencia de los introducidos (oveja, vaca y caballo), incorporando a su alimentación especies vegetales que, si están en zonas sin ganado doméstico, no consumen.

Los estudios fitolíticos, para inferir los cambios en los pastizales naturales de la zona a través de asociaciones de los cuerpos silíceos en sedimentos, forman parte de la tesis

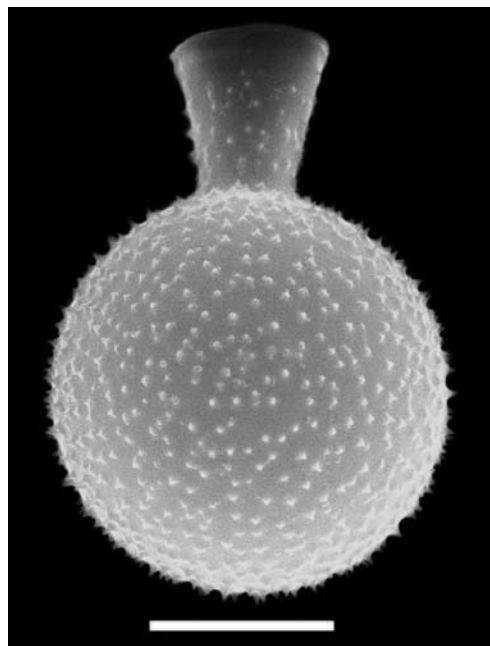
doctoral de M. Gabriela Fernández Pepi y la tesis de grado de Yamila Acosta Ricci, dirigida por Mirta Arriaga, habiéndose ya completado la caracterización de las plantas actuales.

Mirta O. Arriaga
M. Gabriela Fernández Pepi
Eugenia C. Alvarenga
Mónica Stampacchio
M. Dolores Montero
Yamila Acosta Ricci

Área de estudio,
ecotono fueguino,
provincia de Tierra del
Fuego, Argentina.

ALGAS DE AGUAS CONTINENTALES ACTUALES Y FÓSILES: BIODIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

Aspecto de un quiste silíceo perteneciente a un alga amarillo-dorada de agua dulce (base Primavera, Antártida Argentina), observado con microscopio electrónico de barrido. (Escala: 5 μ)



Las algas, en su mayoría, son organismos acuáticos, dulceacuícolas o marinos, pero también se encuentran en ambientes como suelos y hielos o sobre sustratos diversos como leños, rocas u otras plantas acuáticas. También son capaces de desarrollarse sobre sustratos artificiales de diferentes tipos: vidrio, plásticos, muros, metales, etc. Podemos decir que están presentes en casi todos los tipos de ambientes de la biosfera.

La mayoría son pigmentadas y fotosintéticas, pero también las hay incoloras.

Las primeras algas aparecieron en nuestro planeta hace aproximadamente 3,500 millones de años, fueron los primeros organismos fotosintéticos de la Tierra capaces de evolucionar oxígeno hacia la atmósfera y los creadores de la capa de ozono que impidió la llegada directa a la superficie de los rayos ultravioletas, lo que permitió una rápida evolución de todos los organismos vivientes.

Las algas son muy diversas y pueden estar formadas por una sola célula de 1 micrón de diámetro hasta tener cuerpos complejos de 40 metros de largo, como ciertas algas marinas.

Algunas se desplazan por medio de elementos que les permiten la locomoción, como flagelos o pseudopodios, y otras son simplemente arrastradas por el agua.

A pesar de que casi siempre pasan desapercibidas por el ojo humano, tienen una importancia enorme, especialmente las de tamaño microscópico llamadas *microalgas*. Éstas son objeto de investigación en nuestro laboratorio.

Todas ellas juegan un rol muy importante en la vida humana, sea por su aporte de oxígeno al ambiente como por el papel que desempeñan como productores en la cadena trófica. Especialmente cabe nombrar a las microalgas dado que, a pesar de su tamaño, son responsables de casi el 45% de la producción primaria del planeta.

Son muy útiles para el hombre, ya que por su gran sensibilidad se las utiliza para el monitoreo ambiental y para depurar aguas residuales o desechos industriales. También tienen una importante aplicación en la elaboración de productos cosméticos, farmacéuticos, en la industria de la alimentación y como generadoras de biocombustibles.

Los grandes grupos de algas se clasifican sobre la base del tipo de pigmentos que poseen. Es así como vulgarmente se las denomina *algas azules, rojas, verdes, marrones, amarillo-doradas*, etcétera.

En nuestro laboratorio investigamos las microalgas de ambientes continentales. Trabajamos con algas pertenecientes a distintos grupos: azules, verdes, rojas y amarillo-doradas y, de ser necesario para su estudio, realizamos cultivos y observaciones con microscopio electrónico. Con especial énfasis nos dedicamos a las amarillo-doradas, denominadas *algas crisófitas* (*crisos* = dorado). Estas últimas son orga-

nismos en su mayoría unicelulares o forman agregados simples de pocas células. Muchas de sus especies presentan una cubierta celular entera o escamosa silíceo o celulósica.

Esa cubierta es de gran valor para poder clasificarlas ya que su forma, tamaño y ornamentación son importantes para determinar las especies. Debido al pequeño tamaño que poseen, sólo mediante el uso del microscopio electrónico de barrido o transmisión se pueden estudiar estos organismos.

Recién en la década del 80 publicamos por primera vez en la Argentina estudios sobre estas microalgas utilizando las técnicas adecuadas de microscopía electrónica, lo que permitió comenzar a conocer la flora de este grupo en nuestro país.

Estos organismos resultan muy importantes como indicadores de características ambientales, son de aparición estacional, preferencialmente viven en aguas oligo a mesotróficas, de bajas conductividades, y son acidófilos.

Son algas que desempeñan un rol importante en el estudio del desarrollo y la historia de lagos, lagunas y turberas. Sus restos fósiles, formados por sus cubiertas celulares silíceas más los quistes silíceos (estatosporas), que producen al reproducirse, se conservan muy bien en los complejos sedimentarios. Por este motivo son valiosas herramientas que, junto al estudio de otros microfósiles, nos permiten inferir condiciones ambientales del pasado en estos ecosistemas y determinar los cambios ambientales que se produjeron hasta la actualidad. Es ésta otra línea de investigación que estamos llevando a cabo en nuestro laboratorio.

María Susana Vigna
Andrea Coradeghini

EFFECTOS DEL CAMBIO GLOBAL SOBRE LA COMUNIDAD DE ALGAS MARINAS BENTÓNICAS DE LA CALETA POTTER (SHETLAND DEL SUR, ANTÁRTIDA)

Carmen Pujals fue una de las cuatro investigadoras que participó en la primera campaña antártica de mujeres en la base Melchior en noviembre de 1968 y quien inició la colección del herbario de algas marinas antárticas del MACN.

Los primeros estudios tenían por objeto conocer la distribución vertical de las macroalgas en un ecosistema a pequeña escala como es la caleta Potter (62° 14' S, 58° 40' O) ubicada en la isla 25 de Mayo (Shetland del Sur). Primeramente se identificaron las asociaciones macroalgales en relación con diferentes factores ambientales y se estimó la producción de biomasa macroalgal. Años más tarde se inició el estudio del efecto de la radiación UV y de la herbivoría sobre la fisiología, estructura y sucesión de las macro y microalgas bentónicas. A lo largo de las sucesivas campañas antárticas se fue incorporando nuevo material a las colecciones del herbario de algas marinas antárticas del MACN.

Las macroalgas marinas cumplen un rol fundamental en el sistema costero antártico: son importantes productores primarios, constituyen fuente de alimentación para organismos herbívoros asociados al bentos –como anfípodos, gasterópodos, anélidos y peces– y representan un aporte significativo en materia orgánica particulada y disuelta a la trama trófica costera. Asimismo, constituyen el hábitat de varios grupos de organismos bentónicos, proveyendo refugios estructurales e incluso químicos. La caleta Potter es un ambiente física y biológicamente caracterizado por presentar dos áreas bien definidas: el sector interno y el externo. La parte externa de la caleta Potter esta colonizada por una abundante biomasa de macroalgas, mientras que la caleta interna presenta una de las mayores concentraciones de filtradores bentónicos encontradas en áreas costeras antárticas. Asimismo, la elevada producción primaria macroalgal en

la parte externa de la caleta ha sido postulada como probablemente el principal ingreso de carbono al sistema bentónico de la caleta interna, dada la baja productividad primaria pelágica en este sitio.

En los últimos años se ha observado un marcado retroceso del glaciar Fourcade que rodea la parte interna de la caleta Potter. Esto ha originado “nuevas áreas libres de hielo” en las zonas costeras próximas al glaciar. Asimismo, en los últimos años se han registrado en la caleta incrementos en la temperatura del agua superficial, disminución de salinidad durante la primavera y aumento en la carga de material particulado en suspensión, que podría asociarse a los procesos de derretimiento glaciar. Estas nuevas áreas libres de hielo han provisto un espacio para la colonización por productores primarios bentónicos. De hecho, ya se ha registrado una expansión en la distribución de macroalgas en sitios donde no estaban presentes hace diecisiete

Algas rojas (clase Rhodophyceae) *Iridaea cordata* y algas rojas crustosas (Corallinales) creciendo sobre rocas en el submareal superior de la caleta Potter, Antártida Argentina. Foto: G. Latorre.



años. Sin embargo, estas áreas presentan simultáneamente una serie de perturbaciones relacionadas con el aumento en la carga de sedimento y consecuente disminución de la disponibilidad de luz. Este hecho condicionaría la distribución vertical de las macroalgas, modificando su zonación, composición específica y patrones de colonización del sustrato y sucesión. Más aun, es esperable que se afecten las interacciones complejas que se establecen en las comunidades dominadas por macroalgas, modificando la estructura de su fauna asociada y las relaciones tróficas entre herbívoros dominantes y algas conocidas como fuente de alimento.

Surge entonces el planteo de si la disponibilidad de sustrato apto para el establecimiento de algas bentónicas puede estar contrarrestada por la menor disponibilidad de luz en estos sitios, o estos factores actúan de manera sinérgica favoreciendo el desarrollo de especies de macroalgas adaptadas a dichas condiciones. Actualmente estamos ejecutando el proyecto “Efectos del cambio global sobre la comunidad de algas marinas bentónicas de caleta Potter (Shetland del Sur, Antártida)”, cuyo objetivo general es conocer el efecto de perturbaciones asociadas al retroceso glaciar, como el aumento en la carga de sedimento y la consiguiente disminución del grado de penetración de la luz sobre la comunidad de algas bentónicas de la caleta Potter, analizando su distribución vertical, respuesta fisiológica, patrones de colonización primaria y sucesión, y sus interacciones con la fauna asociada.

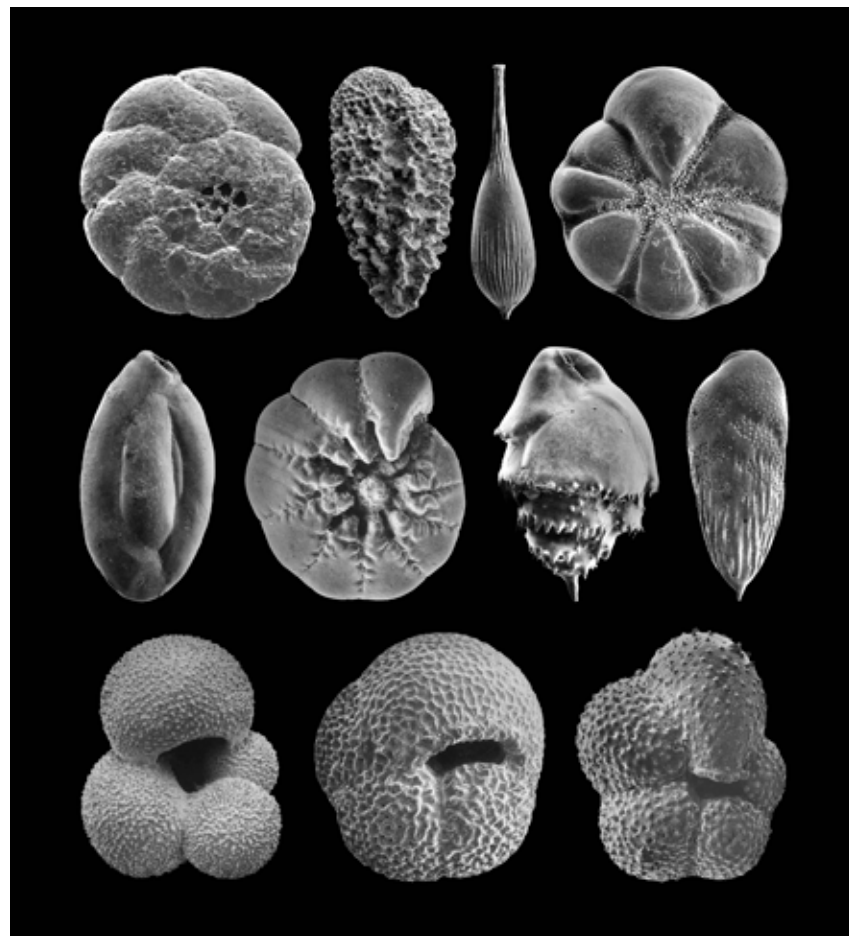
Este proyecto se realiza bajo el marco del convenio de investigaciones conjuntas entre el Instituto Antártico Argentino (IAA) y el Alfred Wegener Institute (AWI) de Alemania, en estrecha colaboración con Biosciences-Functional Ecology Division.

María Liliana Quartino
Gabriela Laura Campana
Dolores Deregibus

FORAMINÍFEROS: UNA HERRAMIENTA PARA ESTUDIAR EL PRESENTE Y EL PASADO DE LOS OCÉANOS

Los foraminíferos son organismos unicelulares con caparazón, de tamaño generalmente menor a 1 mm, que habitan todos los ambientes marinos desde la zona litoral hasta las grandes profundidades abisales, y desde los polos hasta el ecuador. Muchas de sus especies actuales viven en el fondo de mares y océanos (foraminíferos bentónicos) y otras en suspensión en aguas oceánicas abiertas (foraminíferos planctónicos); además, hay miles de especies bentónicas y planctónicas extinguidas cuyos caparazones se preservan en un registro fósil rico y continuo. El citoplasma de los foraminíferos emite proyecciones (pseudópodos) que se ramifican formando redes y les sirven para moverse, alimentarse y construir el caparazón de diferentes materiales según las especies, generalmente de carbonato de calcio o formado por aglutinación de partículas tomadas del ambiente. Durante su vida, los

Foraminíferos bentónicos y planctónicos del Atlántico sudoccidental
Fotos de microscopio electrónico de barrido (aproximadamente 1 mm cada espécimen).



foraminíferos son importantes componentes de las tramas alimentarias marinas como consumidores primarios y secundarios y de residuos de materia orgánica; en ambientes con baja disponibilidad de alimento, algunas especies complementan su dieta con los productos de microalgas simbiotas que hospedan en su citoplasma. Al morir, si las condiciones son adecuadas, los caparazones vacíos se depositan en los fondos marinos y se preservan en los sedimentos: los primeros hallazgos de sus fósiles datan del período Cámbrico, hace unos 500 millones de años.

Por su abundancia, diversidad y sensibilidad a los cambios ambientales, los foraminíferos constituyen una herramienta eficaz para estudiar ambientes marinos actuales y para reconstruir las condiciones de los océanos en épocas pasadas. Estas características, sumadas a la rápida evolución de algunas de sus especies, los transforman en excelentes indicadores bioestratigráficos. Existe una gran diversidad de especies de foraminíferos, con caparazones de formas sorprendentes por su variedad y belleza. En el laboratorio se identifica a las especies por la composición y los detalles de sus caparazones, observándolos directamente con una potente lupa y en imágenes de microscopio electrónico de barrido. El análisis de los caparazones permite inferir las condiciones del ambiente en que vivían: profundidad, temperatura, salinidad, pH, nu-

trientes, oxigenación del agua, características del sedimento, movimiento de las aguas, disponibilidad de alimento, calidad del agua, edad geológica en que vivieron los fósiles, etc. Como las especies difieren en las condiciones requeridas para subsistir y reproducirse, el conocimiento de la ecología de las especies actuales es clave para la interpretación de paleoambientes marinos.

En una primera etapa los trabajos del laboratorio se enfocaron en el estudio del plancton y los sedimentos recientes del Atlántico sudoccidental, y desde la década de 1970 a las formas fósiles, en particular las asociaciones bentónicas batiales del Neógeno de testigos provenientes de los tres océanos principales. Actualmente, en el laboratorio estudiamos la abundancia y distribución de foraminíferos bentónicos vivos en sectores de la plataforma continental de Brasil y su correspondencia con variables ambientales, para caracterizar el área y evaluar la posibilidad de su uso como indicadores de la calidad del ambiente marino costero. Los resultados permiten identificar asociaciones de especies en relación con factores como profundidad, características del sedimento y oferta de alimento; encontramos también especies tolerantes en áreas de condiciones variables, y especies que aumentan su población con los aportes estacionales de alimento. Además, estudiamos los for-

miníferos planctónicos de testigos provenientes del Atlántico sudoccidental, y los isótopos de oxígeno y carbono de sus caparazones, para estimar las variaciones de la temperatura superficial del mar y la edad de los sedimentos, y reconstruir el esquema de corrientes en la zona de confluencia de las corrientes de Brasil y Malvinas. En esos mismos testigos los foraminíferos bentónicos permiten inferir cuáles fueron los principales factores que condicionaron los cambios en la composición de especies durante períodos glaciales del Pleistoceno medio.

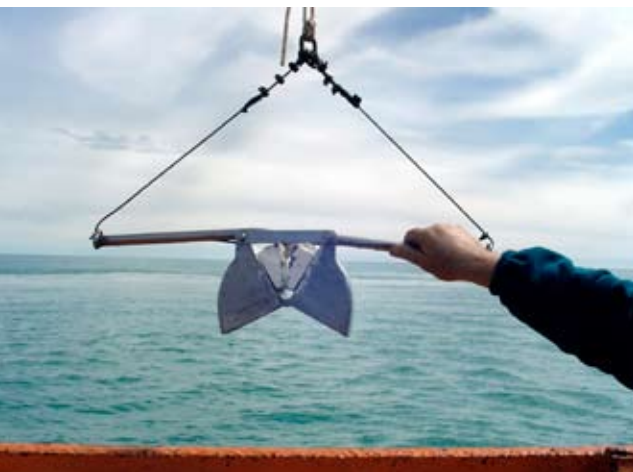
Violeta Totah
Silvia Watanabe

BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

Los propósitos de este proyecto de investigación son los siguientes:

1) Caracterizar la estructura de las comunidades bentónicas (asociaciones de organismos ligados al fondo del mar) y su relación con factores ambientales en bancos afectados por el transporte y la extracción de hidrocarburos en el sector más austral del Mar Argentino, poniendo a prueba la hipótesis

Draga Van Veen utilizada para la recolección de muestras de fondo.



de que su estructura y biodiversidad están principalmente determinadas por la granulometría (tamaño de las partículas) y el grado de selección del sedimento.

2) Abordar el estudio de las incrustaciones biológicas de un puerto patagónico, prestando especial atención al efecto de los depredadores y a la posible presencia de especies invasoras ingresadas a la zona por vía del tráfico marítimo. A tal efecto, se sumergen armazones provistos de sustratos plásticos que se renuevan periódicamente, muestreando los organismos fijados y analizando los procesos de sucesión. Para estudiar el efecto de los depredadores, se realizan experimentos de exclusión donde se impide el ingreso de los mismos y luego se compara la comunidad obtenida con controles desarrollados en condiciones normales. Las invasiones biológicas se han incrementado considerablemente en las últimas décadas debido al aumento en el tráfico marítimo y a la descarga de las aguas de lastre de los buques. Las especies exóticas suelen ser perjudiciales, dado que frecuentemente desplazan por competencia a la biota nativa. Un ejemplo lo constituye la irrupción masiva del briozoo *Membraniporopsis tubigera* en playas del sur de Brasil y Uruguay.

3) Contribuir al conocimiento de la ecología y la distribución geográfica de algunos grupos de invertebrados bentónicos submareales de la Patagonia, con énfasis en fondos fango-

sos del golfo San Jorge (provincias de Chubut y Santa Cruz). Esta zona posee una gran importancia pesquera, debido a la explotación comercial de recursos como el langostino y la merluza. En esta línea de trabajo, se analiza la estructura de las comunidades bentónicas submareales en fondos profundos de este golfo, una zona que ha sido concesionada para la explotación petrolera *offshore*, poniendo a prueba la hipótesis de que el número de especies y la diversidad son relativamente bajos debido a la uniformidad granulométrica y topográfica de ese hábitat bentónico. Además, se estudia la relación entre la biodiversidad bentónica y distintos factores ambientales, aportando al conocimiento de la distribución geográfica y la taxonomía de los invertebrados bentónicos magallánicos. La metodología comprende la identificación de los distintos componentes que forman parte de las comunidades del fondo hasta la menor categoría posible, el conteo de ejemplares obtenidos con draga a fin de expresar cuantitativamente su abundancia por metro cuadrado, el análisis granulométrico del sedimento, el estudio de la similitud entre muestras y el estudio de las relaciones entre la composición de la biota y variables ambientales como la granulometría del sedimento.

Juan López Gappa

TAXONOMÍA DE MOLUSCOS MARINOS

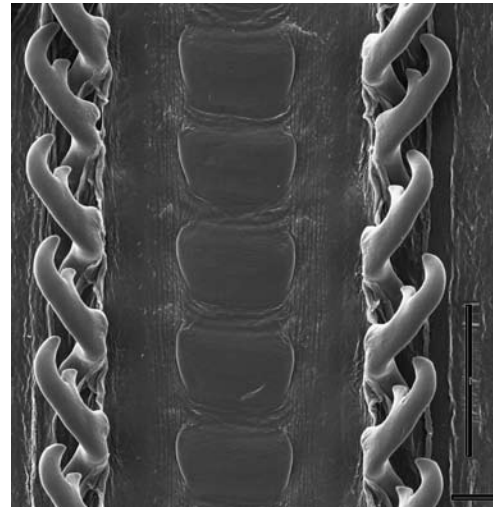
La necesidad de identificar los organismos para luego realizar estudios de cualquier índole se ha convertido en un gran desafío en las últimas décadas. Conocer con precisión cuál es el organismo del que se puede extraer tal o cual compuesto o cuál es el vector-productor de tal o cual enfermedad, o bien aquella especie invasora que localmente carece de control, es, muchas veces, la diferencia entre éxito y fracaso.

En el Laboratorio de Ecosistemas Costeros y Malacología se desarrollan trabajos de taxonomía de invertebrados marinos en general y de moluscos en particular desde 1999. La taxonomía y el análisis filogenético constituyen la sistemática, rama de la ciencia que se dedica al descubrimiento, la organización y la interpretación de la biodiversidad biológica. La sistemática unifica todas las áreas de la biología estableciendo una base conceptual para la interpretación de las propiedades y actividades de todos los organismos.

Los moluscos son el objeto de estudio de la malacología. En este laboratorio se realizan estudios taxonómicos de las clases más numerosas y mejor representadas de moluscos bentónicos en nuestro litoral marino: gasterópodos, bivalvos y poliplacóforos. Estos estudios implican la recolección de material a campo y su posterior preparación con diferentes técnicas según sea el propósito del



Gasterópodo *Coronium acanthodes* coleccionado a 100 metros de profundidad frente a San Antonio Oeste, provincia de Río Negro, Argentina. (Aproximadamente 10 cm de longitud de concha)



Rádula del caracol intermareal *Anachis sertulariarum*. San Antonio Oeste, provincia de Río Negro, Argentina. Foto microscopía electrónica de barrido. (Escala 25 micras).

trabajo. Usualmente se buscan especies nuevas o bien se establecen nuevos reportes y características de especies ya descritas. Para esto el material coleccionado es estudiado en detalle mediante técnicas de histología y anatomía convencional. Es usual trabajar con el microscopio electrónico de barrido para observar estructuras muy pequeñas, como la rádula, estructura en forma de cinta con denticulos rígidos que poseen los gasterópodos, así como también la ultraestructura de sus valvas o bien su protoconcha o concha larvaria. Luego, este material es comparado con ejemplares presentes depositados en diversas colecciones a nivel global para entender su distribución geográfica. Los resultados de este trabajo pueden ser utilizados para realizar distintos estudios: ecológicos, de biología reproductiva, de pesquerías, etc., o bien tomar decisiones acerca de su conservación, erradicación o explotación según la especie bajo estudio. Todo el material coleccionado y sus partes disecadas son depositados y convenientemente curados en la Colección de Invertebrados del MACN. Este último objetivo merece ser destacado como esencial para el futuro.

Los objetivos últimos del trabajo realizado en el laboratorio comprenden el muestreo de los ecosistemas marinos argentinos para lograr un conocimiento de la diversidad, de moluscos en este caso; la determinación de

la distribución espacial y geográfica de estas especies, así como el descubrimiento, la descripción y el inventario de aquellas especies vivientes en ecosistemas amenazados.

¿Cuál es el beneficio directo de este conocimiento? Esta pregunta ha tenido respuestas diferentes o complementarias a lo largo de la historia. Hoy en día podemos ensayar estas propuestas: una vez descritas y clasificadas las especies; la información sobre ellas puede ser incorporada en bases de datos que permitan el uso de la información de manera eficiente. Esta información constituye la línea de base del manejo de la diversidad y su monitoreo a largo plazo, junto con el cambio a nivel global. El conocimiento detallado de las especies que constituyen cada ecosistema permite el establecimiento de prioridades para la conservación, las decisiones políticas y el manejo de sus recursos. Asimismo, si conocemos la historia evolutiva de un taxón, tenemos el contexto científico para comprender los procesos de especiación, extinción y adaptación que han contribuido a la diversidad biológica actual.

Guido Pastorino
María José Pío

TAXONOMÍA, REPRODUCCIÓN Y ECOLOGÍA DE GASTERÓPODOS MARINOS (OLIVIDAE)

Para entender el funcionamiento de los ecosistemas marinos, es fundamental el conocimiento de las especies que lo conforman, las relaciones tróficas y el rol ecológico de cada una dentro de una comunidad particular. A su vez, las características demográficas de una población, tales como abundancia, edad, tasa de crecimiento y de mortalidad, reflejan la ecología de una especie particular y son esenciales para poder entender su historia de vida.

Los gasterópodos de la familia Olividae son habitantes usuales de aguas costeras en todos los ambientes tropicales y templados, poseen un tamaño moderado, raramente exceden los 10 cm de longitud máxima. La mayoría son semiinfaunales, carnívoros o detritívoros. Poco se conoce acerca de su reproducción, modo de alimentarse (presas y predadores), tiempo estimado de vida y cantidad de especies. Son los grupos faunísticos endémicos más abundantes en el bentos de fondo blando de la Provincia Malacológica Argentina.

Hasta el momento se ha revisado la cantidad de especies pertenecientes al género *Olivancillaria*, a través de la descripción detallada de cada una de las especies; ilustraciones de caracteres que permitieran una clara identificación, muchos de ellos a través de la utilización del microscopio electrónico de barrido (rédulas o "dientes", penes, ovi cápsulas, etc.); descripción de nombres sinónimos, nombres válidos y rangos de distribución, y un análisis de la variación en la morfología de las conchas entre ejemplares de la misma especie y en comparación con otras especies a través del método de morfometría geométrica. Se han encontrado ocho especies vivientes, las cuales se encuentran restringidas al Atlántico sudoccidental desde Bahía en Brasil hasta Punta Pardelas, provincia de Chubut, Argentina, desde la línea de costa hasta los 70 metros de profundidad.

Además, se ha estudiado la biología reproductiva y el crecimiento de *Olivanci-*

llaria deshayesiana, un gasterópodo muy abundante en el área cercana al puerto de Mar del Plata, que es capturado incidentalmente en la pesca de arrastre de camarón-langostino. Para ello se analizó la morfología de los espermatozoides y la espermatogénesis a través de la utilización de microscopía electrónica de transmisión y barrido; la existencia de estacionalidad reproductiva, es decir, en qué momentos del año se reproducen mediante el análisis de cortes histológicos de las gónadas y del período en el que ponen ovi cápsulas; la edad de los individuos a través de análisis de marcas de crecimiento internas en la concha usando isótopos estables de oxígeno como herramienta. La edad máxima registrada para la población fue de diez años y se encontró una marcada estacionalidad reproductiva en el caso de los machos, con una alta actividad de evacuación en los meses de primavera y principios del verano, a diferencia de las hembras, que se

encontraron maduras y con evacuación de gametas a lo largo de todo el año.

Esta población se encuentra además afectada por imposex, un término que se emplea para denominar un fenómeno de impostación sexual en las hembras de gasterópodos, por el cual desarrollan un pene y/o un vaso deferente. Esta malformación se relaciona en forma directa con la presencia de TBT, un producto comercial utilizado en las pinturas antiincrustantes de los barcos con el fin de evitar asentamiento y crecimiento de organismos. Entre noviembre de 1998 y abril de 1999 se produjo el refulado de las playas de Mar del Plata, es decir, su relleno con arena proveniente de la zona portuaria. Para determinar si esto afectó los valores de imposex, se estudiaron ejemplares de *Olivancillaria deshayesiana* coleccionados en la región de Mar del Plata durante cinco años (desde 1995 hasta 1999). El porcentaje de imposex fue mayor durante (85,3%) y después del refulado (73,9%). De acuerdo con la bibliografía consultada, éste es el primer reporte de imposex en un área rellena con arena proveniente de una zona portuaria, por ello los resultados de nuestro trabajo resaltan la importancia de analizar más cuidadosamente los sedimentos que serán utilizados para el relleno de playas.

Se proyecta abordar los grupos restantes dentro de la familia Olividae. Estos estudios incluyen los siguientes tópicos que aportarán nuevos caracteres a la revisión taxonómica de esta familia y su ecología: descripciones anatómicas e histológicas, análisis de caracteres moleculares, morfología de espermatozoides, mecanismos de alimentación, distribución de las especies en diferentes tipos de sedimentos, relaciones biogeográficas y biología reproductiva.

Valeria Teso

Caracoles de la familia Olividae.

Olivancillaria auricularia.
Aproximadamente 4 cm de longitud de concha.
Playa de Santa Teresita, provincia de Buenos Aires, Argentina.





Hembra de *Buccinanops cochlidium*. Oviscápsulas con juveniles a punto de eclosión (longitud aprox. 7 cm).
Foto: A. Averbuj.

PATRONES REPRODUCTIVOS EN CARACOLES DEL ATLÁNTICO SUR

Se estudian las características de las modalidades reproductivas de especies endémicas de caracoles evolucionados sudamericanos. Se han establecido algunas tendencias latitudinales y batimétricas. La llamada "regla de Thorson", que fuera formulada para el hemisferio norte y que señala que a mayor latitud, mayor es el porcentaje de especies con desarrollo embrionario directo, sin larvas libres planctónicas, ¿es realmente una regla? Evidencias en el hemisferio sur la ponen en duda. ¿Por qué los ambientes de aguas someras de fondos blandos del Atlántico sur han propiciado la evolución de tipos reproductivos originales en la supresión de larvas libres? Si se agrupa la información existente para tipos reproductivos en especies desde Brasil hasta la Argentina, se puede observar una mayor proporción de especies con desarrollo directo en latitudes bajas que en la Patagonia. Ello contrasta notablemente con un patrón inverso en la costa del Pacífico sudamericano.

Tres grupos de especies pertenecientes a los géneros *Olivancillaria* y *Buccinanops*

y a la familia Volutidae presentes en la plataforma costera de fondos arenosos de la Provincia Malacológica Argentina son los responsables principales de esta diferencia. Cada uno de ellos representa una respuesta adaptativa diferente a la supresión de formas larvales libres.

En el género *Olivancillaria*, un único embrión se desarrolla en cada oviscápsula. Se trata de un huevo de gran diámetro, cerca de 1 mm, que contiene las reservas nutricias suficientes para asegurar todo el desarrollo embrionario. Nace un juvenil reptante. En cada oviscápsula del género *Buccinanops* se pueden contar entre 1.000 y 3.000 huevos, de los cuales sólo entre uno y ocho se desarrollan devorando al resto, denominados "huevos nutritivos".

En el caso de la familia Volutidae, grupo muy diverso en la Plataforma Continental Argentina, unos pocos huevos de diámetro pequeño son encerrados en oviscápsulas gigantes que contienen gran cantidad de líquido con alta concentración de sustancias nutricias suplementarias para el embrión, como aminoácidos libres, proteínas y carbohidratos.

Los estudios de la reproducción de casi cincuenta especies argentinas, que constituyen el cuerpo del conocimiento que da soporte a estas conclusiones, han sido posibles gracias a la asociación entre investigadores de distintas instituciones (Gregorio Bigatti y Andrés Averbuj, CENPAT; Fabrizio Scarabino, MHN, Montevideo; Carlos Gallardo, UA de Chile; Patricia Miloslavich, US Bolívar, Venezuela; Helena Matthews y Cristina Rocha, U. de Ceará, Brasil, entre otros).

El Laboratorio de Ecosistemas Costeros y Malacología del MACN mantiene la colección de masas ovígeras y huevos de gasterópodos marinos más importante del hemisferio sur.

Pablo E. Penchaszadeh
Guido Pastorino
Valeria Teso
Carlos Sánchez Antelo
Florencia Arrighetti
Daniel Laurretta

CARACOLES Y BABOSAS TERRESTRES NATIVOS Y EXÓTICOS DE LA ARGENTINA



Radiodiscus quillajicola.
(Escala: 0,5 mm)

Nuestro trabajo consiste en estudiar los moluscos terrestres de la Argentina. Analizamos su biodiversidad, es decir, el conjunto de especies que aparecen distribuidas por todo el territorio nacional. Nos interesan tres conjuntos de estos moluscos: las especies fósiles, principalmente del Paleógeno y del Neógeno (es decir, de los últimos 65 millones de años), las actuales (en particular, los micromoluscos) y las especies introducidas de caracoles y babosas, como consecuencia de la actividad humana.

Respecto de las formas fósiles terciarias y cuaternarias, colaboramos con varios grupos de investigación, tanto del Museo como de otras instituciones argentinas, con los que incrementamos el conocimiento relacionado al conjunto de especies fósiles del país, en particular referido a la superfamilia Punctoidea (gasterópodos de tamaño usualmente inferior a 5 mm).



La Argentina cuenta con no menos de 250 especies de gasterópodos terrestres, cuyo número se incrementa en particular al investigar aquellas formas de pequeña talla. En relación con los gasterópodos y las babosas nativos de Argentina, nos interesa estudiar las estructuras de importancia taxonómica para conseguir una mejor discriminación genérica y específica. Nuestros estudios referidos a micromoluscos abarca, además, a varios países de América del Sur, además del nuestro: Chile, Perú, Ecuador y Brasil, lo que ha permitido aumentar el número de especies conocidas, las áreas de distribución de los géneros, ade-

más de aclarar diversas cuestiones nomenclaturales y taxonómicas. Su correlación con el estudio de los fósiles permite despejar dudas respecto de la biogeografía de los grupos.

En cuanto a las especies introducidas, tanto de aquellas importadas de manera inadvertida como intencionalmente, mantenemos un registro actualizado de caracoles y babosas exóticas y de su distribución. Particularmente, la taxonomía de las babosas está basada en la prospección anatómica de sus aparatos digestivo y genital.

La recolección de ejemplares pequeños en un ambiente terrestre puede hacerse de dos maneras distintas: por observación directa o mediante la colecta de sedimentos, hojarasca y/o suelo, que son procesados en laboratorio mediante selección con lupa estereoscópica. Este procedimiento permite recuperar, incluso, fragmentos muy pequeños de conchillas adultas y embrionarias (protoconchas).

Los materiales duros, como las conchillas y también las maxilas y rádulas, son habitualmente observados y fotografiados mediante microscopía electrónica de barrido, previo a un tratamiento de metalización, en tanto que los tejidos pueden ser fotografiados con el mismo microscopio, pero sometidos a "punto crítico", mediante el uso de alcoholes de gradación creciente.

Sergio Miquel



Gastrocopta nodosaria.
(Escala: 1 mm)

*Megalobulimus
lorentzinaus haemastomus*.
(Escala: 10 mm)

TAXONOMÍA DE LOS QUITONES DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

Los quitones son moluscos que se caracterizan por poseer ocho valvas de carbonato de calcio imbricadas, las cuales se encuentran dispuestas sobre su dorso de modo que le proporcionan protección rígida a todos sus órganos. Estas valvas son enmarcadas por el cinturón, una porción del manto cubierta por pequeñas placas (escamas) y procesos calcáreos y/o quitinosos (espinas, espículas, etc.). Son exclusivamente marinos y habitan en fondos duros. Se los encontró desde el intermareal hasta 6.000 metros de profundidad, aunque la distribución de la mayoría de las especies conocidas se limita a los primeros 100 metros de profundidad. Datan desde el Cámbrico superior (aprox. 510 millones de años) hasta la actualidad.

La clasificación de los poliplacóforos fue altamente inestable en sus inicios, pues su estructura externa e interna desconcertó a los investigadores de los siglos XVIII y XIX, quienes les otorgaron distintos estatus taxonómicos dentro de los moluscos y hasta llegaron a excluirlos de este grupo. Actualmente, luego de más de 250 años de estudio, el

entendimiento de estos moluscos es mucho más avanzado que en aquel entonces, pero aun así siguen existiendo inquietudes sin resolver, incluso nuevas respuestas generan nuevas preguntas. Es justamente por esto último que su investigación no cesa ni debería cesar.

El estudio y análisis de los caracteres de cada entidad, sea actual o fósil, son necesarios para la correcta identificación y clasificación de las especies, por lo tanto se utilizan todas las técnicas y herramientas disponibles (por ejemplo, microscopio óptico y electrónico) para poder describir las estructuras morfológicas de relevancia taxonómica como las formas y ornamentaciones de las valvas, las estructuras del cinturón, los dientes de la rádula y la disposición de las branquias, entre otras.

Los ejemplares utilizados para tales estudios provienen del trabajo de campo realizado principalmente en la costa de la Argentina y Uruguay, aunque también se coleccionaron ejemplares en el sur de Brasil y en el sur de Chile. También fueron estudiados los

lotes de quitones depositados en las colecciones de los principales museos, con especial atención en el material tipo, es decir, en los ejemplares reconocidos como mejores representantes de cada especie.

El estudio de 74 especies nominales actuales y 8 fósiles permitió confirmar la presencia de 14 especies actuales válidas que habitan en la Argentina, las cuales se clasifican en 8 géneros y 7 familias representando los dos órdenes de la clase Polyplacophora. A la vez, se hallaron valvas de quitones en depósitos patagónicos pertenecientes al Mioceno (aprox. 20 millones de años), lo cual permite ampliar el registro fósil de los quitones argentinos; incluso algunas de estas valvas resultaron pertenecer a una especie fósil desconocida para la ciencia.

Luego de determinar la validez de las especies, se procedió a la descripción de las capas de carbonato de calcio que componen las placas de los quitones. Por lo tanto, se analizó la ultraestructura valvar de siete especies en el microscopio electrónico de barrido del MACN, en representación de las familias presentes en la costa



argentina. Esto permitió sumar caracteres morfológicos que permitan identificar taxones en función de su ultraestructura valvar, lo cual resulta de utilidad en casos de restos de quitones fósiles donde la ornamentación de las valvas es obsoleta por haberse erosionado.

A pesar del extenso trabajo realizado, aún restan problemas por resolver, por lo que se proyecta el uso de herramientas molecula-

res para el estudio de caracteres inherentes al ADN de las entidades para, de esta forma, sumar la información resultante a la ya obtenida a partir de la morfología y realizar un consenso con el objetivo de ampliar y potenciar la clasificación de los poliplacóforos del Atlántico sudoccidental.

Diego Urteaga

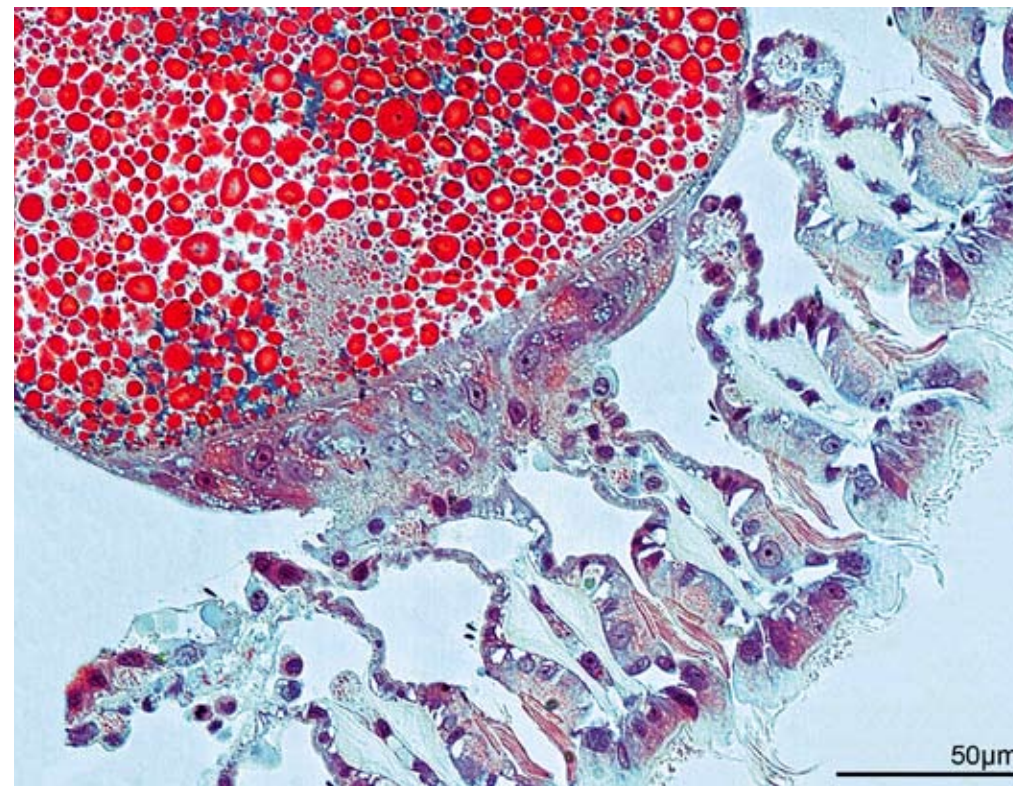
Tonicia lebruni.
Aproximadamente 3 cm
de largo. Punta Ninfas,
provincia de Chubut,
Argentina.

MODOS DIVERSOS EN LOS PROCESOS REPRODUCTIVOS EN MOLUSCOS BIVALVOS Y QUITONES

Las historias de vida de los moluscos han sido modeladas por múltiples factores –presiones de selección– cuyo resultado se manifiesta en diversas adecuaciones en las modalidades reproductivas, particularmente evidentes en el proceso de oogénesis y los modelos de desarrollo que resultaron conservados evolutivamente por representar ventajas adaptativas. Una amplia diversidad de rasgos reproductivos en múltiples combinaciones componen la historia de vida de cada especie.

La reproducción de los moluscos interesa particularmente en especies explotadas comercialmente o que podrían serlo, pero muchas especies que carecen de valor comercial tienen una especial significación por formar parte de asociaciones de fauna y flora que son parte importante de las cadenas alimentarias de los fondos marinos.

La oogénesis (proceso de formación de huevos) y la estructura gonadal que la soporta han evolucionado generando diversos



Corte histológico de la branquia del bivalvo *Gaimardia trapesina*. Detalle de un embrión anclado a los filamentos branquiales.

tipos de sexualidad, fecundación, número, talla de huevos, modalidades de oviposturas y formas de desarrollo.

Muchas especies tienen sexos separados (gonocóricos). Sin embargo, hay casos de hermafroditismo: simultáneo (una gónada desarrolla gametas masculinas y femeninas) o sucesivo (un individuo cambia de sexo a lo largo de su vida). Predominan los modelos de desarrollo libre mediante larvas planctónicas, en general con limitadas reservas nutritivas propias, alimentándose del plancton. Pero también conocemos varios modelos de desarrollo enteramente lecitotróficos (los embriones se alimentan del vitelo provisto durante la oogénesis), generalmente asociados a una amplia variedad de modalidades de cuidados parentales de las crías.

Estudiamos estos procesos reproductivos en varios bivalvos marinos y quitones del litoral patagónico argentino. Son los siguientes:

Gaimardia trapesina: vive fija sobre macroalgas comunes en el sur patagónico, tiene una estructura gonadal y un proceso de incubación de crías único y peculiar en bivalvos. Cada oocito es rodeado por células que forman un folículo que lo acompañará desde el comienzo de la vitelogénesis (síntesis de sustancias que nutrirán al embrión) hasta que se instale en la branquia para ser fecundado. Este folículo aísla completamente a los embriones en desarrollo y provee la fijación de los embriones en la branquia de la madre, donde son incubados hasta su desarrollo como juveniles.

Neolepton cobbi: un pequeño bivalvo de unos 3,5 milímetros, vive en el litoral entre mareas de Puerto Deseado. Es hermafrodita sucesivo y a lo largo de su vida, de sólo

Corte transversal de una gónada en recuperación avanzada posdesove del quitón *Tonicia lebruni*.

un año, madura sexualmente por primera vez como macho y luego, a partir de los 1,7 mm, cambia su sexo. Las hembras incuban pocos huevos (menos de 150) en ovicápsulas que adhieren al margen de su conchilla, donde se desarrollan hasta liberarse como juveniles.

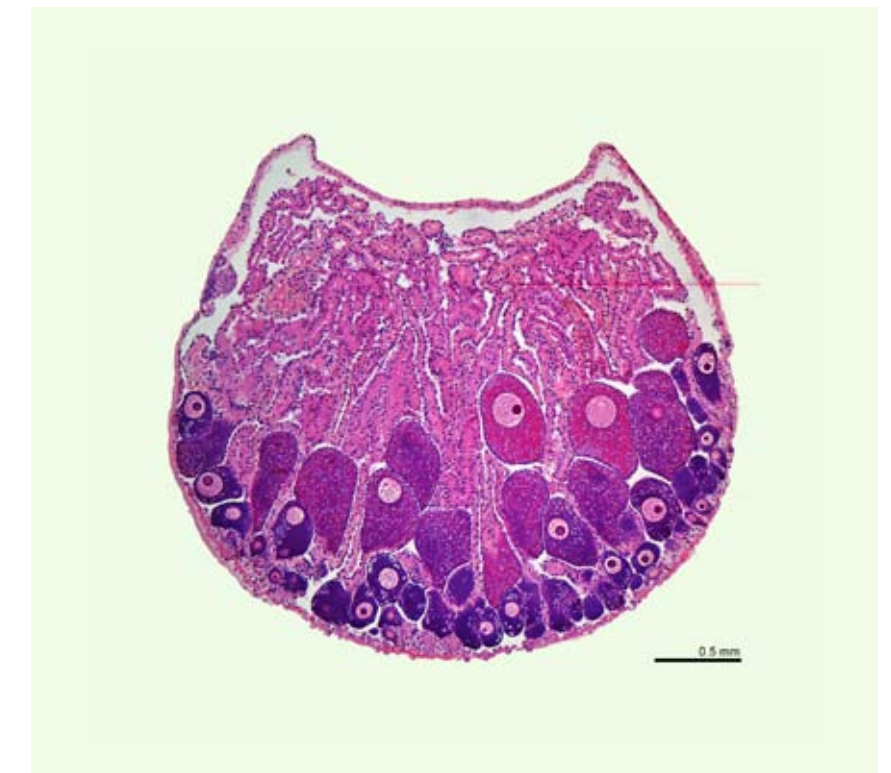
Dos especies del bivalvo *Waldo*, y una especie de *Tellimya*, de menos de 4 mm, viven juntas como epibiontes sobre erizos de mar, ocupando cada una áreas definidas de su superficie. Son hermafroditas simultáneos, aunque los individuos son “funcionalmente” machos o hembras, predominando uno u otro sexo. Incuban sus crías en las branquias, liberándose como larvas en avanzado estado de desarrollo.

Los polioplacóforos (quitones), de sexos separados (sólo dos especies son hermafroditas), tienen desarrollo larval libre, aunque hay especies incubadoras. Los huevos tienen, excepto la familia Leptochitonidae, llamas cubiertas, cuya morfología parece vincu-

larse al modelo de desarrollo y al proceso de fertilización. En *Chaetopleura isabellei*, de desarrollo indirecto, la cubierta de los huevos está erizada de numerosísimas espinas altas. En *Plaxiphora aurata*, de desarrollo indirecto, pocas placas con areolas bajas cubren los huevos. *Tonicia lebruni*, una especie del sur patagónico, incuba sus crías en un surco entre la pared del cuerpo y el pie. Los huevos tienen numerosas espinas cortas recurvadas que al entrelazarse facilitan la cohesión de la masa de huevos en incubación.

Las perspectivas de estos estudios son atractivas. El escaso conocimiento de estos aspectos dispara nuestra curiosidad, propia de la condición humana primaria, que no se plantea por qué ni para qué, o quizá un único para qué: responder a la necesidad del hombre por conocer, por entender particularidades de la naturaleza de la que somos parte.

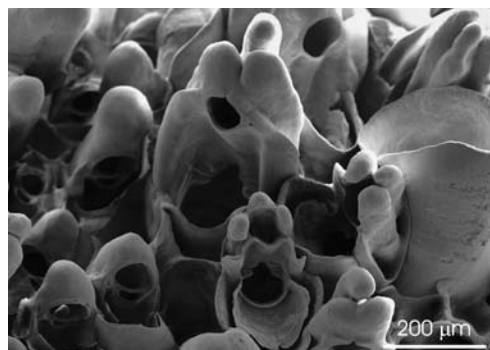
Cristián Ituarte



ECOLOGÍA Y TAXONOMÍA DE BRIOZOOS DEL MAR ARGENTINO

En el ambiente acuático, todas las superficies sólidas representan posibles sitios de asentamiento para los organismos sésiles. Los sustratos duros suelen ser un factor limitante y su escasez regula la abundancia de muchas especies en ambientes que podrían serles favorables. Las algas marinas también suelen ser un sustrato adecuado para muchos epibiontes (especies asentadas sobre otros organismos) y en particular para los briozoos. En los últimos tiempos, el in-

Briozoo antártico
Osthimosia chaotica.
Foto tomada con el
microscopio electrónico
de barrido (barra 200 μ).



cremento en el número de descripciones de nuevas especies evidencia lo lejos que se está de conocer completamente la biodiversidad existente. También es importante entender los factores que determinan los límites geográficos de distribución de las especies, ya que éstos permiten analizar problemas ecológicos, evolutivos y de conservación.

El objetivo general de este proyecto de investigación es aportar al conocimiento de la biodiversidad de invertebrados asociados al fondo en el océano Atlántico sudoccidental y realizar estudios ecológicos en comunidades costeras del Mar Argentino. Los objetivos específicos a alcanzar son:

1) Contribuir al conocimiento de la biodiversidad de los briozoos marinos argentinos, describiendo especies nuevas o redescubriendo las poco conocidas para la región. Los briozoos son invertebrados sésiles, coloniales, con esqueletos calcáreos y alimentación filtradora, capaces de alcanzar un alto grado de diversidad en fondos duros. Su conocimiento en el Mar Argentino aún es fragmentario. Los estudios taxonómicos son imprescindibles para desarrollar un manejo ambiental adecuado, ya que una incorrecta identificación de las especies puede implicar una comprensión errónea de los problemas ecológicos. Se pone a prueba la hipótesis de que el grado de especiación en los briozoos del litoral argentino es mayor que el que se estima actualmente y se

presta especial atención a especies supuestamente cosmopolitas o de amplia distribución, ya que en los últimos años se ha comprobado que en realidad muchas de ellas constituyen complejos de especies crípticas de distribución más restringida.

2) Analizar las interacciones, los patrones y los procesos de algunas asociaciones de organismos bentónicos (especies ligadas al fondo del mar) que se desarrollan sobre sustratos duros o que encuentran refugio sobre algas marinas.

3) Aportar observaciones biogeográficas sobre invertebrados epibiontes y sus algas sustrato. Con el fin de obtener muestreos de invertebrados bentónicos en la Plataforma Continental Argentina, se prevé participar en campañas oceanográficas a bordo del buque de investigaciones *Puerto Deseado*. En el laboratorio, los organismos se separan del sedimento mediante el uso de tamices y lupa binocular. El empleo de microscopía electrónica de barrido permite la identificación de detalles morfológicos que antes del advenimiento de esta técnica pasaban inadvertidos. La preparación de los ejemplares comprende su limpieza en una solución de agua lavandina (hipoclorito de sodio), montaje y metalización con oro-paladio.

María Gabriela Liuzzi

CRUSTÁCEOS ANFÍPODOS MARINOS: BIODIVERSIDAD Y BIOGEOGRAFÍA



Los anfípodos (Crustacea, Peracárida) incluyen alrededor de 9.000 especies agrupadas en algo más de 155 familias, y son el tercer grupo en cuanto a biodiversidad dentro de los crustáceos, después de los decápodos y los isópodos.

La mayoría de las especies son marinas, bentónicas y de vida libre. Su tamaño varía entre 1 y 200 mm; las tallas pequeñas son las más comunes. El cuerpo de los anfípodos está dividido en cabeza, tórax y abdomen. La cabeza lleva dos pares de antenas y las piezas bucales. El tórax lleva siete pares de apéndices llamados pereiópodos y el abdomen cuenta con seis pares de apéndices, los tres primeros se denominan pleópodos y los tres últimos urópodos.

Los anfípodos presentan una destacada plasticidad morfológica que les ha permitido colonizar todo tipo de ambientes. Habitan sobre o entre el sedimento (arena, lodo, conchilla y/o canto rodado), en grietas de rocas, sobre algas o asociados a otros invertebrados; en profundidades que abarcan desde las playas hasta el talud continental. Constituyen eslabones esenciales de las cadenas alimentarias, se los considera importantes degradadores de materia orgánica (presentan diversos modos de alimentación:

filtradores, detritívoros, carroñeros, etc.) y a su vez son una significativa fuente de alimento de peces, aves marinas y otros crustáceos. Además, por ser uno de los grupos de invertebrados marinos más biodiversos y abundantes, y carecer de estadios larvales libres (las hembras adultas protegen y transportan a los juveniles en su marsupio), son considerados excelentes indicadores de áreas biogeográficas.

El conocimiento de los anfípodos del Mar Argentino se encuentra en un grado de desarrollo incipiente. Tan sólo 220 especies pertenecientes a los subórdenes Gammaridea y Corophiidea han sido registradas. A fines del siglo XIX y principios del XX, varias expediciones extranjeras muestrearon en el Atlántico sudoccidental, sin embargo, vastas áreas de nuestro mar se encuentran aún totalmente inexploradas.

Los objetivos de nuestros proyectos de investigación consisten en estudiar la biodiversidad de los anfípodos bentónicos del Mar Argentino y establecer los patrones de distribución de este grupo en el Atlántico sudoccidental.

Las tareas que llevamos a cabo incluyen la realización de campañas de recolección de muestras bentónicas en el intermareal costero y en aguas más profundas. Los anfípodos son recolectados utilizando tamices, dragas y rastras equipadas con redes de 1 mm de diámetro de poro. El material recolectado es en principio fijado en formol 4% y luego transferido a alcohol etílico 70%.

En el laboratorio, bajo lupa, los anfípodos son separados del sedimento y las algas marinas. La identificación de las especies requiere la observación de los ejemplares adultos y la disección de sus apéndices. Además,

frecuentemente, se solicitan para su comparación los materiales tipo de especies depositadas en los museos de ciencias naturales de Estados Unidos y Europa.

Las descripciones de las nuevas especies incluyen dibujos del aspecto general, así como de todos los apéndices del cuerpo, los cuales se montan en porta y cubreobjeto, y son dibujados con un microscopio que lleva adosado una cámara clara. Las ilustraciones finales se preparan con una tabla de dibujo digital. Además, las descripciones se complementan con imágenes de microscopio electrónico de barrido.

A partir de los datos de distribución de los anfípodos y utilizando programas de computación, podemos inferir sus patrones biogeográficos a lo largo del Mar Argentino.

Finalmente, los resultados de estos estudios son publicados en revistas científicas. Dichos trabajos pueden tratar diversos aspectos: listados faunísticos, descripciones, redescripciones y sinonimias de especies, notas ecológicas y análisis biogeográficos.

El conocimiento de la fauna de anfípodos del Mar Argentino es escaso. La gran mayoría de las especies han sido registradas en el intermareal o aguas poco profundas próximas a los puertos. El estudio de cientos de muestras recientemente recolectadas a lo largo de nuestra plataforma permitirá la descripción de nuevas especies, la ampliación de la distribución de otras ya conocidas y, en consecuencia, conllevará una comprensión integral de la biodiversidad y biogeografía del grupo.

Gloria María Alonso
Ignacio Luis Chiesa

Página anterior
Anfípodo del género
Liljeborgia recolectado
frente a Puerto
Quequén a 110 metros
de profundidad.
Aproximadamente 15
mm de longitud. Foto:
Guido Pastorino.

SISTEMÁTICA Y FILOGENIA DE ARAÑAS: INVESTIGACIONES EN DIVERSIDAD, BIOLOGÍA COMPARADA Y EVOLUCIÓN

Nuestro laboratorio se especializa en sistemática de arañas, utilizando un amplio espectro de datos (anatómicos, comportamentales, moleculares) y marcos teóricos (taxonomía, filogenia, bioinformática). Tratamos de abordar temas sin restricciones regionales o taxonómicas. Nuestro fuerte es la sistemática y la morfología de las arañas del Cono Sur, pero también estudiamos la fauna de otros continentes y otros temas importantes para la disciplina, como el comportamiento de construcción y arquitectura de telas, inventarios de diversidad y aspectos generales de bioinformática.

En conjunto con nuestros colaboradores, los miembros del laboratorio hemos descrito 140 nuevas especies de arañas, 13 géneros, 1 subfamilia y 1 familia nuevos. Con la tremenda diversidad de arañas aún por descubrir, esperamos que el ritmo aumente considerablemente aprovechando las nuevas tecnologías de imágenes y de identificación mediante marcadores molecula-

Cefalotórax de una hembra de una especie nueva para la ciencia de Oonopidae del género *Trilacuna* colectada en Meghalaya, al noreste de India. Fotografía tomada en nuestro museo con microscopio electrónico de barrido.





Una araña Anyphaenidae, cazadora nocturna del follaje (*Gayenna americana*). Las arañas de esta familia son muy diversas en los bosques templados de la Patagonia y Chile.

res. Recordemos que María Elena Galiano, la principal precursora de nuestro laboratorio, describió 13 géneros y 154 especies ella sola y en la época en que todo debía ser dibujado con tinta china.

Cada año hacemos entre cuatro y siete expediciones que incrementan la Colección Nacional de Aracnología. Hemos realizado campañas en lugares remotos y aislados, que aportan casos biogeográficos únicos, como el archipiélago Juan Fernán-

dez y los oasis de niebla del desierto de Chile, o los bosques de Tasmania en Australia, pero también a las áreas más ricas en amplios ecosistemas, como la Amazonia y los páramos ecuatorianos, los bosques nublados en Panamá, los bosques templados de Chile y Patagonia, y especialmente los parques nacionales de la Argentina. Las áreas protegidas de nuestro país son una prioridad en nuestros estudios, y tratamos de que todos los registros de colectas estén disponibles en los portales de datos en internet, con la idea de que sirvan para una mejor gestión.

Nuestro laboratorio participa del proyecto Inventario Global de Biodiversidad de las Arañas Oonopidae, junto a más de cuarenta investigadores de diez países, y está a cargo de la revisión de varios taxones de Sudamérica y del subcontinente indio. Actualmente trabaja en la descripción de más de cien nuevas especies.

Martín J. Ramírez
Eduardo M. Soto
Gonzalo D. Rubio
Facundo M. Labarque
Cristian J. Grismado
Luis N. Piacentini
Matías A. Izquierdo

TAXONOMÍA, DIVERSIDAD Y CITOGENÓMICA DE ARÁCNIDOS

Nuestra actividad principal consiste en identificar y describir especies de arañas, investigar su biología, sus costumbres, sus hábitos y sus áreas de distribución.

En este momento estamos trabajando con varias líneas de investigación, algunas en colaboración con colegas de otras instituciones, mediante proyectos subsidiados por el Conicet, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y la UBA.

Respecto de la taxonomía, no conocemos todas las especies de arañas que habitan nuestro país. La taxonomía es la disciplina científica que nos provee las herramientas para describir especies nuevas para la ciencia; así, en este campo, trabajamos junto con la estudiante María Fernanda Marfil (FCEYN-UBA) en su tesis sobre arañas de la familia Salticidae, las simpáticas arañitas saltadoras que aparecen en casas y jardines. Son las arañas más evolucionadas e inteligentes, con visión cromática y patrones de comportamiento complejos y asombrosos.

En cuanto a la diversidad, en este tema trabajamos con el equipo del Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE, Conicet La Plata, UNLP) en estimación de la biodiversidad de arañas en áreas protegidas, actualmente en la reserva de la isla Martín García, y en el Parque Ecológico Municipal de La Plata, donde intentamos utilizar a las arañas como indicadores del deterioro de los ambientes y del impacto ambiental y antrópico.

La citogenómica es una disciplina que brinda valiosos aportes para la resolución de problemas taxonómicos, evolutivos y aplicados, contribuyendo al conocimiento del origen y la evolución de distintos grupos. Dado que los cromosomas son guías de afinidades filogenéticas e indicadores de las clasificaciones sistemáticas, es importante analizar, mediante técnicas de citogenética clásica y molecular, las características del cariotipo, el comportamiento meiótico y la variación intra e interespecífica en el tamaño del genoma. Asimismo, estos estudios

permiten realizar aportes al conocimiento de los mecanismos de aislamiento reproductivo y modos de especiación en los organismos. En este momento, con el equipo del Laboratorio de Citogenética y Evolución (FCEN-UBA) trabajamos con especies de algunas familias de arañas (Sparassidae, Theridiidae, Lycosidae) y estamos formando a tesisistas en citogenómica de arañas salticidas. Otra línea de investigación versa sobre citogenómica de especies de escorpiones argentinos.

En el histórico Laboratorio 55 del tercer piso del Museo funciona desde hace más de sesenta años el bioterio de la División Aracnología, donde se mantiene la "colección viva" de arácnidos que resulten de interés criar para las investigaciones de proyectos en curso. Para identificar correctamente un arácnido es conveniente que éste sea adulto, por eso en nuestro bioterio se mantienen los ejemplares juveniles, traídos del campo tras las salidas de recolección a los sitios de interés, hasta que alcanzan



su adultez. Para ello también criamos, en el mismo laboratorio, los insectos (moscas, tenebrios, zophobas) que son la base de la dieta que necesitan para su alimentación. Además, mantenemos especies curiosas, raras, peligrosas o inofensivas que forman parte del proyecto de extensión y divulgación del Museo hacia la comunidad.

Nuestro laboratorio es el referente obligado de consultas permanentes sobre peligrosidad, prevención y asesoramiento ante posibles accidentes por picaduras.

Cristina Luisa Scioscia

Hembra de la araña saltadora *Menemerus semilimbatus*, común en Buenos Aires. Se la encuentra siempre sobre paredes soleadas de casas o edificios, y sobre plantas y flores de parques y jardines, donde es hábil cazadora de todo tipo de insectos, algunos mucho más grandes que sus escasos 10 mm. Foto: S. Enrietti.

SISTEMÁTICA Y FILOGENIA EN ESCORPIONES DE LAS FAMILIAS BOTHRIURIDAE Y BUTHIDAE



Los escorpiones son arácnidos de hábitos nocturnos, especialmente conocidos por la peligrosidad de unas pocas especies; sin embargo, tienen un interés científico mucho mayor como modelos en biogeografía, biología reproductiva y mecanismos citogenéticos. El cortejo y apareamiento de los escorpiones fueron utilizados para poner a prueba hipótesis de competencia entre sexos, estimulación interna de la genitalia femenina (o cortejo interno) y mecanismos de llave-cerradura entre los genitales de ambos sexos. Los escorpiones también han sido estudiados por presentar características citogenéticas inusuales (meiosis aquiasmática, aparente ausencia de cromosomas sexuales, translocaciones recíprocas e inversiones). Para interpretar todos estos estudios en un contexto evolutivo es necesario un buen conocimiento de la diversidad, un sistema de homologías de las estructuras estudiadas e hipótesis filogenéticas robustas.

Actualmente se consideran como válidas unas 19 familias de escorpiones aunque

existen discrepancias en este punto. De éstas, sólo dos habitan en la Argentina: Bothriuridae, que es la más diversificada en el país con unas 50 especies distribuidas en casi todo el territorio, y Buthidae, con sólo 10 especies que habitan en el centro y norte del país. Los Bothriuridae poseen una distribución gondwánica, y sus más de 130 especies están presentes en Sudamérica, el sur de África y Australia. Esta familia se encuentra especialmente diversificada en el área neotropical, donde comprenden la mayor parte de las especies de escorpiones en el centro y sur de Sudamérica. La familia Buthidae es la más diversificada y distribuida en el mundo, y habita en todos los continentes menos la Antártida. Posee unos 80 géneros conocidos, a los que pertenecen más de 500 especies. En ella están incluidas todas las especies peligrosas para el hombre, tres de las cuales habitan en la Argentina.

La sistemática de la mayor parte de las especies de escorpiones del sur de Sudamérica se encuentra bastante bien resuelta, en gran medida gracias a la labor desarrollada por Emilio Maury, quien trabajó durante más de treinta años en la División Aracnología del Museo. Esta excelente base en el conocimiento de la escorpiofauna de la zona nos ha permitido encarar estudios mucho más abarcativos y extender el alcance de nuestra labor.

Gran parte de nuestro trabajo de investigación se enfoca principalmente en resolver los problemas taxonómicos que aún existen dentro de las familias a las que nos dedicamos, ya que ésta es la base para poder realizar cualquier otra contribución posterior sobre las mismas. Dentro de este marco, realizamos una gran cantidad de trabajo de campo para



colectar material de especies nuevas o poco conocidas, tanto en la Argentina como en otros países de la región. Efectuamos, además, estudios filogenéticos sobre la base de caracteres morfológicos y moleculares. Para esto último estamos utilizando los marcadores mitocondriales 12S ADN, 16S ADN y citocromo oxidasa I, que nos permiten estudiar la variabilidad dentro de cada género, y los marcadores nucleares 18S y 28S ADN, para las relaciones con grupos externos y la monofilia de los géneros, totalizando unos 4.200 pares de bases. Además, realizamos estudios en citogenética en algunos géneros seleccionados de Bothriuridae y Buthidae en colaboración con laboratorios de citogenética de la

Universidad de Buenos Aires. Actualmente, estamos intentando encarar también otro tipo de estudios moleculares, en colaboración con otros laboratorios, siempre tomando a los escorpiones como modelo.

Andrés Ojanguren

Página anterior
Pareja de *Bothriurus dumayi* en cópula bajo luz blanca. Parque nacional Llanos de Challe, Atacama, Chile. Foto: Jaime Pizarro.

Arriba
Pareja de *Bothriurus dumayi* en cópula bajo luz ultravioleta. Parque nacional Llanos de Challe, Atacama, Chile. Foto: Jaime Pizarro.

SISTEMÁTICA Y BIOLOGÍA DE ALGUNOS INSECTOS ASOCIADOS A CRECIMIENTOS ANORMALES EN TEJIDOS VEGETALES

Las agallas o cecidias son crecimientos anormales en tejidos vegetales como respuesta a la infestación por organismos parasitarios, desde bacterias hasta insectos o ácaros. Estas estructuras constituyen excelentes modelos para estudios básicos y aplicados, ya que en ellas se encuentra, en un espacio acotado, una comunidad de especies de varios niveles tróficos cuantificables con relativa facilidad.

Uno de los casos más conocidos en la Argentina son las agallas inducidas por hongos del género *Cyttaria* en especies *Nothofagus*, estructuras muy utilizadas en la realización de artesanías en el sur del país y cuyas fructificaciones comestibles se conocen como “pan de indio” o “llao-llao”. Las agallas inducidas por insectos son menos conocidas y en general pasan desapercibidas, a pesar de la gran diversidad de formas que se han descrito en nuestro país. Algunos ejemplos relativamente populares son los llamados

“matecitos del molle”, estructuras esféricas y operculadas inducidos por pequeñas polillas de la familia Cecidosidae en algunas especies del género *Schinus*, o las agallas esferoidales inducidas por avispas de la familia Cynipidae en varias especies de algarrobos. Más allá de estos casos, muy poco es lo que se sabe sobre las especies de insectos que inducen agallas y las comunidades que en ellas habitan. El conocimiento de los insectos gallícolas argentinos se debe en gran medida al trabajo fundacional de Pedro Jörgensen, quien se dedicó a criar numerosas agallas del oeste argentino en la primera década del siglo XX. Las especies criadas por Jörgensen en la provincia fitogeográfica del monte fueron luego descritas en colaboración con Jean Jacques Kieffer. Desafortunadamente, todo el material criado y estudiado por estos investigadores se considera perdido, lo que vuelve muy difícil una identificación precisa de los organismos que se obtienen hoy

en día de agallas en nuestro país. Algunos trabajos inmediatamente posteriores de José A. Tavares, en Brasil, y Juan Brèthes, en Buenos Aires, quien fuera el primer responsable de la División Entomología del MACN, aumentaron el elenco de insectos gallícolas argentinos. Desde entonces las contribuciones fueron escasas y aisladas.

En los últimos años en la División Entomología del Museo se comenzó el estudio de varios grupos de organismos asociados a agallas en algunas especies de *Prosopis* (Fabaceae) y *Lycium* (Solanaceae) de ambientes semiáridos del centro del país. Los estudios realizados desde 2005 hasta la fecha han permitido volver a obtener ejemplares de especies de microavispa y pequeños dípteros descritas por Kieffer y Jörgensen que no habían sido vistas en un siglo, desde su descripción original. También han permitido el descubrimiento de especies nuevas para la ciencia que habían pasado desapercibidas

aun para la comunidad científica a pesar de coexistir, en algunos casos, con el hombre en ambientes urbanos o suburbanos. Actualmente se continúa con las tareas descriptivas tendientes a dilucidar el elenco de especies gallícolas asociadas al caldén (*Prosopis caldenia* Burkart) y al llaollín o coralillo (*Lycium chilense* Miers ex Bertero) en el espinal de la provincia de La Pampa.

Adicionalmente, se comenzó el estudio de las formas larvales de algunos grupos de insectos, hasta ahora desconocidas, lo que

permitirá una mejor comprensión de las interacciones tróficas entre los organismos que coexisten en un mismo tipo de agallas. Más recientemente, y en colaboración con investigadores de la Universidad Nacional de La Pampa, se inició el estudio de las modificaciones que los organismos inductores de agallas generan en los órganos y tejidos vegetales afectados.

Juan José Martínez

Agallas inducidas por dípteros cecidómidos del género *Tetradiplosis* en tallos de caldén (*Prosopis caldenia*).



COLEÓPTEROS ACUÁTICOS E INSECTOS DE INTERÉS FORENSE

TAXONOMÍA Y BIONOMÍA DE HIDROFÍLIDOS (INSECTOS: COLEÓPTEROS)

El objetivo es estudiar la biodiversidad de los coleópteros acuáticos que consumen restos de organismos muertos en ambientes de humedal.

En treinta años de trabajo hemos descrito cuarenta especies nuevas para la ciencia, doce de ellas para la Argentina. Los géneros estudiados fueron *Epimetopus*, coleópteros diminutos que viven en las orillas; *Hydrochus*, asociados con plantas flotantes; *Oocyclus*, asociados con superficies rocosas rociadas continuamente por cascadas; *Derallus*, nadadores, frecuentes en charcos temporarios y lagunas de desborde; *Hemiosus*, asociados con fondos arenosos o pedregosos, y el género más numeroso, *Berosus*, que tiene especies asociadas con diferentes ambientes. Algunas especies son cortas y anchas, con escultura dorsal muy profunda (por ejemplo, *Berosus holdhausi*); otras son

largas y esbeltas, con dorso liso y con pelos espiniformes en la mitad posterior de los élitros (por ejemplo, *B. truncatipennis*).

INSECTOS DE INTERÉS FORENSE EN LA ARGENTINA

El propósito es estudiar la diversidad de insectos que se desarrollan sobre cadáveres humanos, sus tiempos de desarrollo y su alternancia estacional. Estos conocimientos permiten estimar el tiempo que ha transcurrido desde el deceso. La disciplina es conocida como entomología forense o entomología legal.

Hemos comprobado que la fauna cadavérica propia de la ciudad de Buenos Aires resultó estar formada en parte por especies autóctonas y en parte por especies introducidas. La mayoría de las especies que llegan a los cadáveres frescos pertenece a la familia de las califóridas, las moscas metalizadas (insectos: dípteros). Las moscas llamadas *primarias* depositan sus huevos sobre cadá-

Coleóptero del género *Epimetopus*.

Chrysomya albiceps, mosca de cabeza blanca.



veres frescos. En Buenos Aires, ese nicho ecológico lo ocupan dos especies de origen europeo: la mosca verde común (*Lucilia sericata*) y la mosca azul (*Calliphora vicina*). Muchos autores europeos afirman que la mosca verde sólo deposita huevos sobre un cadáver que se encuentre al sol, mientras que la presencia de la mosca azul indica que el cuerpo se halla a la sombra. Esa alternancia espacial se verifica, en efecto, en Europa septentrional, y en nuestro país se ha observado en la provincia de Neuquén. Sin embargo, en Buenos Aires (latitud templado-cálida) se observa una alternancia temporal de estas dos especies. La mosca azul es la primaria usual en otoño, invierno y primavera temprana, mientras que la mosca verde predomina en primavera tardía-verano.

La mosca verde puede llegar a un cadáver minutos después del deceso. Por ello, parece haber desplazado a la especie primaria autóctona, que suele arribar al cadáver con una ligera demora: *Cochliomyia macellaria*, la

mosca carnífera. Esta especie aparece sobre cuerpos encerrados, cuando las primarias europeas tienen dificultades para llegar.

En los últimos treinta o cuarenta años se ha instalado en la Argentina una especie de mosca metalizada proveniente del norte de África, *Chrysomya albiceps*, la mosca de cabeza blanca. Las adultas se parecen a la mosca verde común, aunque el abdomen es más ancho y tiene las placas dorsales bordeadas de oscuro. En cambio, las larvas son muy diferentes: tienen el dorso cubierto por varias hileras de papilas cónicas. Estas larvas son muy agresivas y devoran a las de otras especies pero, además, no es raro que se ataquen entre sí.

Adriana Oliva

ESTUDIOS SOBRE HIMENÓPTEROS

Las abejas, las hormigas y una gran diversidad de avispas comprenden el orden de los himenópteros. Estos insectos han sido objeto de estudio en el Museo desde sus albores. El primer trabajo sobre avispas en la Argentina fue publicado por Germán Burmeister en 1872, quien contribuyó con varios trabajos sobre avispas y abejas entre esa fecha y 1876. Juan Brèthes realizó extensas investigaciones sobre himenópteros de la Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay, describiendo entre 1901 y 1927 cerca de mil nuevas especies. Eduardo Ladislao Holmberg se interesó principalmente por las abejas, y sus trabajos aparecieron entre 1879 y 1921. Ángel Gallardo estudió y monografió entre 1907 y 1934 numerosos grupos de hormigas argentinas. En las décadas de 1930 y 1940, Emilio Gemignani y Ricardo Orfila publicaron sobre avispas Eucharitidae y Stephanidae, respectivamente. Todos estos investigadores construyeron en el Museo una importantísima colección de referencia y sentaron las bases para estudios posteriores.



Actualmente se estudian abejas silvestres y avispas parasitoides. Las abejas son un grupo con gran diversidad, tanto morfológica como comportamental. Hemos registrado ya cerca de 1.200 especies diferentes en el territorio argentino. Estudios sobre sistemática se llevan adelante actualmente sobre abejas Calliopsini (Andrenidae) y Paracolletini (Colletidae) por Luis Compagnucci (investigador SINEP), sobre abejas Augochlorini (Halictidae) por Milagros Dalmazzo (becaria Conicet) y Rocío González Vaquero (becaria Conicet), y sobre abejas Brachynomadini y Emphorini (Apidae) por Arturo Roig Alsina, quien además ha contribuido a esclarecer la filogenia de las abejas de lengua larga (familias Apidae y Megachilidae) y revisado nume-

Ejemplar de abeja (Hymenoptera, Apidae: Centridini) colectado en 1852 por Germán Burmeister en Lagoa Santa (Minas Gerais, Brasil), identificado tentativamente por él mismo como *Epicharis fasciata*? Este ejemplar es utilizado en 1902 por Kurt Schrottky para describir la nueva especie *Epicharis burmeisteri*. En 1945 Jesús Santiago Moure considera esta especie como sinónimo posterior de *Epicharis bicolor* Smith.

rosas tribus de Apidae. Asimismo, estudios sobre diversidad de abejas en bordes de cultivo y sus relaciones con plantas cultivadas son llevados a cabo por Gabriela Cilla (tesista de doctorado), así como también sobre los sensorios antenales y su relación con la especialización comportamental de diversas especies de abejas por Gerónimo Galvani (becario Conicet).

Hay abejas con un elevado grado de organización social, con diferenciación de castas, superposición de generaciones y división del trabajo, como es el caso de la introducida abeja doméstica y de las abejas nativas sin aguijón (meliponinas). Pero la gran mayoría de las especies son solitarias: cada hembra colecta polen y néctar para aprovisionar un nido, usualmente excavado en el suelo o hecho en agujeros de troncos o ramitas (dependiendo de la especie), y la madre morirá antes de que emerja su progenie. Hay, sin embargo, unos pocos grupos de abejas que presentan comportamientos intermedios y son de gran interés para entender la evolución del comportamiento social. Uno de ellos son las augochlorinas (Halictidae), abejas pequeñas (4-12 mm de largo), de colores verde y azul metálico brillante, que presentan especies desde solitarias a primitivamente sociales. Se estudian especies del género *Augochlora*, que nidifican en madera en descomposición. Se ha encontrado,

en estudios a campo y en laboratorio, que estas especies, que se creían solitarias, son sociales. Asimismo, se estudia sistemática y biología de otros dos géneros, *Corynura* y *Halictillus*, que están en la base de la filogenia del grupo y cuyo conocimiento permitirá inferencias sobre evolución de la socialidad en las augochlorinas.

Otro aspecto comportamental notable en abejas es la repetida aparición de parasitismo en varias de sus familias. Se trata de cleptoparasitismo, pues la abeja parásita pone sus huevos en nidos de otras especies y su larva come el polen y el néctar ajenos. Este modo de vida ha producido en esas abejas una fuerte convergencia morfológica adaptativa. El estudio de estos linajes es llevado adelante por Roig Alsina.

Juan José Martínez, investigador del Conicet, trabaja en biología y sistemática de Braconidae, avispas que parasitan otros insectos. Éstas son de gran interés, ya que han sido utilizadas con éxito en el control biológico de plagas agrícolas. Si bien la mayoría comen otros insectos, algunas especies han evolucionado hacia la fitofagia, asociadas a insectos formadores de agallas en las plantas. Se estudian, además, algunas de estas extrañas asociaciones.

Arturo Roig Alsina

NEUROPEPTIDOS Y NEUROTRANSMISORES EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL DE INSECTOS DE IMPORTANCIA MÉDICA Y AGRONÓMICA

El objetivo de nuestras investigaciones es conocer la anatomía e histoarquitectura del sistema nervioso central (SNC) de insectos vectores de enfermedades endémicas como la vinchuca, *Triatoma infestans*. El cerebro y los ganglios de este insecto muestran un elevado nivel de organización funcional, en el que pueden distinguirse neuropilos estructurados con un nivel de complejidad que requieren para su comprensión de múltiples procedimientos metodológicos.

Nuestra hipótesis es que alguno(s) de ellos está(n) relacionado(s) con el control de actividades del insecto que influyen en la transmisión vectorial de la enfermedad, tales como la localización del huésped, la ingesta y digestión de la comida de sangre incorporada y la posterior distribución de nutrientes. Las neuronas que proyectan a estos neuropilos utilizan neurotransmisores y neuropéptidos para ejercer su función. Estas moléculas alcanzan los órganos blancos y son responsables de modificar ya sea su contractilidad, su actividad secretoria o su respuesta a estímulos provenientes del huésped o de otras vinchucas. Hemos logrado identificar y describir la presencia de varias moléculas neuroactivas en el SNC de este insecto que nos han permitido avanzar también en la comprensión de la histoarquitectura y proporcionan bases para estudios toxicológicos. En nuestro caso, utilizamos moléculas entomotóxicas de origen natural.

Para los estudios de localización de neuropéptidos, neurotransmisores como el óxido nítrico, la serotonina, la acetilcolina y las enzimas que los sintetizan, empleamos técnicas morfológicas, como inmunocitoquímica, y bioquímicas como electroforesis, Western blots, espectrometría de masa, análisis de la actividad enzimática.

Los resultados obtenidos mediante la administración de una de estas moléculas entomotóxicas, logrado a partir de las semillas de la leguminosa *Canavalia ensiformis*, mostraron que ésta disminuye la expresión y la actividad de la sintasa de óxido nítrico (NO) y la producción de NO en los insectos tratados. Además, la aplicación de técnicas de electroforesis seguida de espectrometría de masa sugiere que el compuesto entomotóxico se une a la tubulina de las células nerviosas. Esta unión interfiere con numerosos procesos celulares a nivel del cerebro y los ganglios que forman parte del sistema nervioso central, y que finalmente ocasionan la muerte del insecto.

También forma parte de nuestro trabajo el estudio de la estructura quimiosensorial de abejas silvestres, buscando relacionar la forma y organización de los sensilos de la antena y la organización de su sistema nervioso central con características del comportamiento de estos insectos. Utilizamos diferentes técnicas morfológicas como microscopía

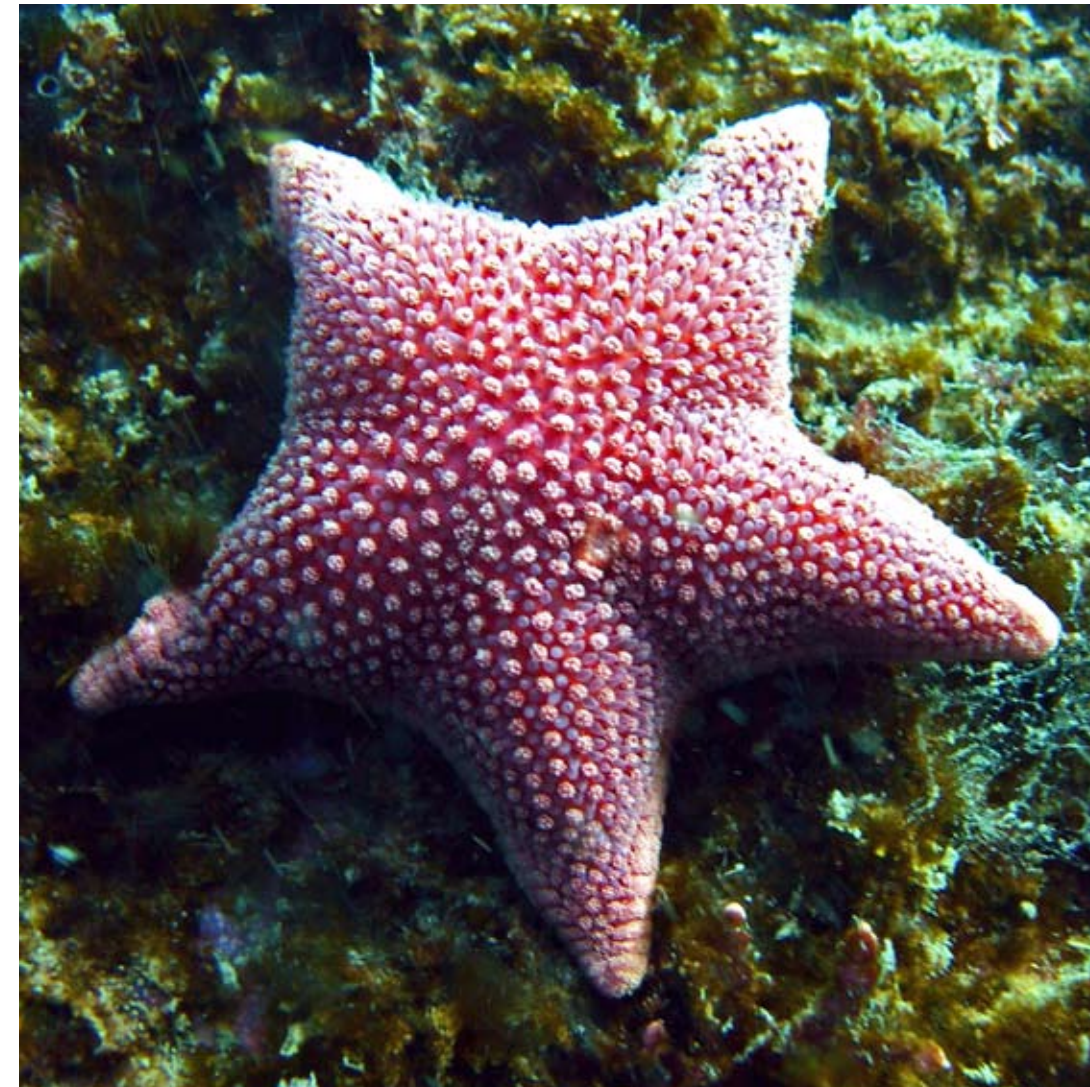
Microfotografía de una preparación obtenida por inmunofluorescencia del cerebro y el ganglio subesofágico, y observada con microscopio de barrido confocal.



electrónica de transmisión y de barrido, inmunocitoquímica e histoquímica. Hemos encontrado diferencias en la cantidad y la localización de los quimiorreceptores antenales en especies con distinto comportamiento de colecta de polen y cambios en la expresión del óxido nítrico en el cerebro de insectos con hábitos especialistas en la colecta de polen respecto de especies parásitas.

Beatriz Patricia Settembrini
Gerónimo L. Galvani
Ángela González

ESTUDIOS SOBRE EQUINODERMOS ARGENTINOS: ESTRELLAS, ERIZOS Y PEPINOS DE MAR



Estrella *Odontaster penicillatus* en Golfo Nuevo, Chubut, Argentina. Foto: ProyectoSub.

Pepino de mar
coleccionado a 20 m
de profundidad
frente a la provincia
de Buenos Aires,
Argentina.



Los equinodermos son un grupo de invertebrados, exclusivamente marinos, que comprende aproximadamente 7.000 especies actuales y 13.000 especies fósiles. El grupo quizá más conocido es el de las estrellas de mar, símbolo universal de la vida marina. Sus características únicas pueden ser resumidas como sigue: la presencia de un esqueleto interno conformado por carbonato de calcio, un sistema exclusivo denominado *sistema vascular acuífero* que interviene en la alimentación y en la locomoción, entre otras funciones, y por presentar simetría radial pentámera en los adultos, a veces más o menos conspicua.

Actualmente se reconocen cinco grandes grupos de equinodermos: los asteroideos (estrellas de mar), los ofiuroides (estrellas frágiles y estrellas canasta), los equinoideos (erizos de mar, dólares de arena y erizos corazones), los holoturoideos (pepinos de mar) y los crinoideos (lirios y plumas de mar).

En la Argentina los primeros estudios sobre equinodermos fueron los realizados

por Irene Bernasconi, quien desarrolló sus tareas de investigación en el MACN y dedicó cincuenta y cinco años de su vida al estudio de este grupo. A los setenta y dos años participó de una expedición a la Antártida (1968-1969), siendo una de las primeras científicas argentinas en haber explorado el continente blanco. Su trabajo fue y sigue siendo hoy en día invaluable para el desarrollo de estudios sobre equinodermos del país y de toda Latinoamérica.

En los últimos años diversos investigadores han retomado el estudio de este grupo en la Argentina, lo cual se ha visto reflejado en el desarrollo de distintos trabajos de tesis de grado y posgrado. Sólo mencionando aquellas con relación al MACN, se han realizado cinco tesis de licenciatura (Brogger 2005, Marzinelli 2005, Martínez 2008, Rodríguez 2009, Di Giorgio 2011) y una tesis doctoral (Brogger 2010), mientras que actualmente se encuentran en desarrollo dos tesis doctorales (Martínez y Romanelli) y una tesis de licenciatura (Berecoechea).

Los estudios sobre equinodermos argentinos que actualmente se desarrollan en el Laboratorio de Ecosistemas Costeros y en la División Invertebrados comprenden la taxonomía, los estudios filogenéticos y biogeográficos, así como investigaciones sobre la biología reproductiva, alimentaria y el crecimiento de distintas especies de estrellas de mar, pepinos de mar y ofiuroides.

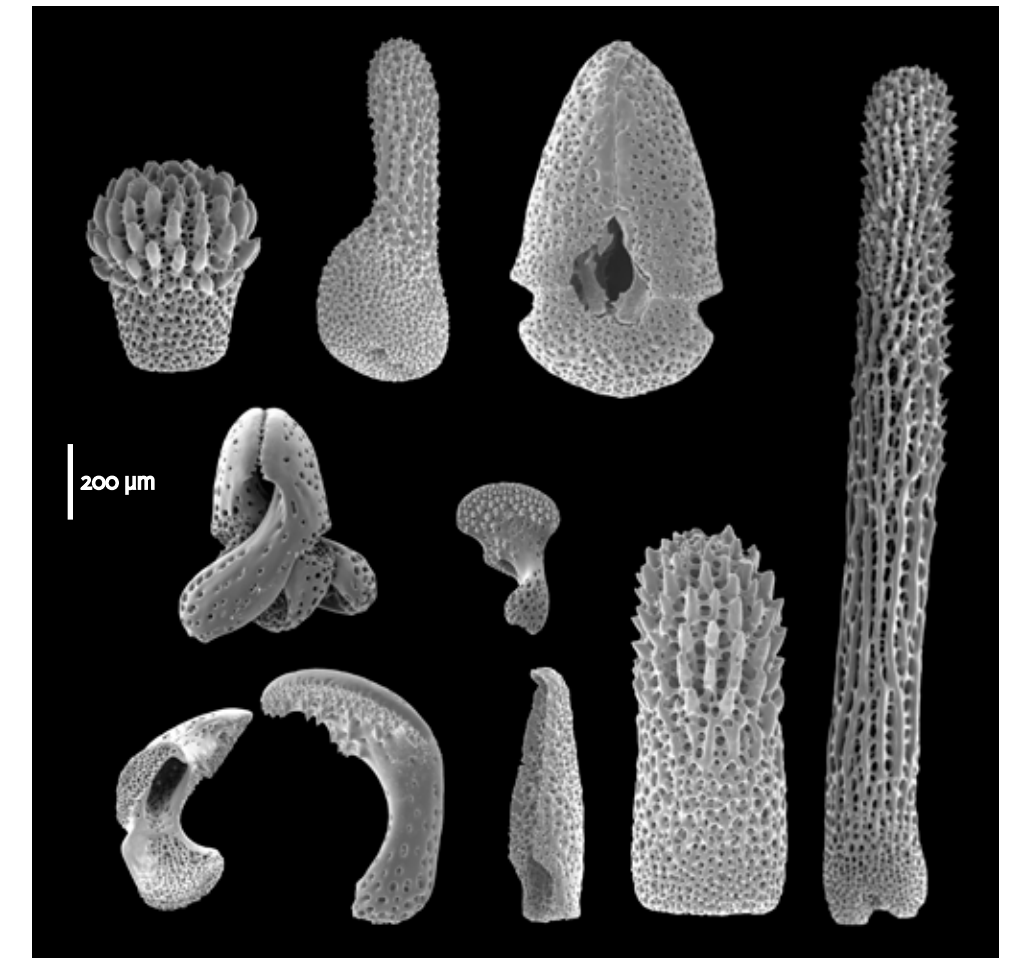
La taxonomía de las estrellas de mar de la familia Asteroiidae, que cuenta con quince especies en aguas del Mar Argentino, está siendo revisada actualmente. Para ello es necesario redescubrir e ilustrar cada una de dichas especies, además de estudiar su morfología externa y la microestructura de las espinas

y pedicelarios (pequeñas pinzas calcáreas) empleando microscopía estereoscópica, fotografía digital y microscopía electrónica de barrido. También son objeto de investigación las relaciones filogenéticas y la distribución geográfica de este grupo de especies de estrellas de mar.

También se realizan estudios taxonómicos, filogenéticos y ecológicos sobre los holoturoideos (pepinos de mar). Para la Argentina se conocen 27 especies desde el intermareal hasta grandes profundidades, distribuidas en tres órdenes: Apodida, Molpadiida y Dendrochirotida, el último de los cuales es el más abundante. Los estudios taxonómicos están focalizados en la morfología externa e interna de los individuos, estudios moleculares y morfología de los osículos, que conforman el reducido endoesqueleto de carbonato de calcio de los holoturoideos.

Las investigaciones en curso sobre los ofiuroides argentinos contemplan estudios ecológicos de las relaciones alimentarias y del crecimiento de las especies empleando marcadores químicos fluorescentes y reproductivos. Recientemente, además, se ha comenzado la revisión taxonómica de los integrantes de este grupo, focalizándose los estudios en la morfología externa e interna, en la microestructura de las partes duras y en análisis moleculares.

Las investigaciones de los equinodermos argentinos, si bien han presentado un significativo avance en los últimos años, aún distan de ser muy completas. Prácticamente en la mayoría de los fondos del Mar Argentino este grupo de invertebrados se encuentra entre los más abundantes y diversos. Por lo tanto, es esperable que en un futuro próximo se incrementen los estudios sobre el grupo y se reconozca a los equinodermos como



componentes fundamentales de las comunidades bentónicas marinas.

Distintas espinas de
estrellas de mar del
Mar Argentino.

Martín Brogger
Mariano Martínez
Mariela Romanelli
Carlos Sánchez Antelo
Alejandro Tablado

ESTUDIOS DE BIOLOGÍA, PESCA Y CONSERVACIÓN DE TIBURONES Y RAYAS DEL MAR ARGENTINO

La Argentina es uno de los cinco países que más peces cartilaginosos (tiburones, rayas y quimeras) extrae en el mundo, algunos de los cuales se encuentran en estado crítico de conservación según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Hace sesenta años, desde la División Ictiología, Elvira Siccardi llevaba adelante los primeros estudios sistemáticos sobre pesca de tiburones en el país, tomando como base la Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén. Recién hacia 1990 se retomó el trabajo con estos peces, pues siempre se había priorizado el estudio científico de especies pesqueras de mayor importancia comercial (merluza, calamar, langostino, etc.). En 1989 se comenzó a trabajar con los delfines que morían enredados en redes de pesca de tiburón, y hacia 1991 se comenzó a monitorear el desembarque de los miles de tiburones (principalmente cazones) que eran traídos por los barcos de pesca costera. Paralelamente, se realizaban trabajos sobre biología reproductiva de esta última especie, ampliando los estudios al tiburón bacota, especie cuyas hembras presentan la particularidad de alimentar a sus hijos a través de un cordón umbilical y una seudoplacenta. Posteriormente, se publica una revisión crítica de la presencia de tiburones del mismo género en el Mar Argentino. Junto a este último trabajo se da a conocer una revisión

crítica sobre la pesca de tiburones en la Argentina, donde se intentaba condensar toda la información dispersa sobre el tema.

Mientras tanto, el interés por la conservación de las especies de peces cartilaginosos fue creciendo mundialmente, y fuimos invitados a unirse al Grupo de Especialistas de Tiburones de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y luego a formar parte del Grupo Técnico de Trabajo para la Conservación y Manejo de Tiburones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), grupo encargado de elaborar el documento del Plan de Acción Internacional de Tiburones de la FAO, que busca "garantizar la conservación y ordenación de los tiburones y su aprovechamiento sostenible a largo plazo". Finalmente, participamos en la elaboración del Plan de Acción Nacional-Tiburones, que fue aprobado en 2009 por el Consejo Federal Pesquero de la República Argentina.

Nuestro grupo de trabajo lleva publicadas hasta la fecha más de treinta obras científicas, en las cuales se ha investigado sobre el ciclo reproductivo de siete especies de tiburones y rayas, sobre la variación entre machos y hembras en las medidas externas de las especies, sobre la variabilidad de las dietas en varias especies de rayas y sobre temas relacionados con la pesca de tiburones y rayas, su aprovechamiento comercial,

la composición de las capturas y desembarques, el estatus de conservación de varias especies y la supervivencia de las mismas cuando son descartadas al mar por carecer de valor comercial. La mayor parte de estas investigaciones son insumo para el manejo de la explotación racional de los recursos pesqueros de nuestro país.

Para realizar todos estos trabajos hemos tenido que subir numerosas veces a los pesqueros comerciales, trabajar en las plantas pesqueras en tierra o, en un par de casos, directamente salir a pescar los animales que necesitábamos para nuestras investigaciones.

Desde 2008, iniciamos en el área de reserva de bahía San Blas, provincia de Buenos Aires, el primer proyecto de marcado de tiburones de Argentina (Programa de Evaluación y Conservación de Tiburones Amenazados de la Argentina), marcando hasta la fecha más de 450 tiburones con marcas convencionales y 3 con marcas satelitales, constituyéndose así la primera experiencia de uso de marcas satelitales en tiburones en la Argentina. Se intenta conocer en profundidad cómo los tiburones utilizan un área de cría donde la pesca recreacional tiene un fuerte impacto, generando aportes al Plan de Manejo de la Reserva.

Gustavo E. Chiaramonte

OSTEOLOGÍA DE PECES MARINOS

La diversidad de los peces que se encuentran en los océanos y que con las mareas y olas llegan a las costas puede ser conocida, reconocida y nominada con la información que proviene de la observación y la medición de los especímenes. La taxonomía siempre proporcionó la información necesaria para realizar los inventarios de los seres vivos; para describirlos y nominarlos acorde a los Códigos de la Nomenclatura Zoológica. Para esto, utilizamos la biología comparada de los peces que incluye descripciones de la morfología externa e interna en las distintas fases de desarrollo. Analizamos los caracteres que hacen a la descripción de un pez en las distintas etapas de crecimiento, desde la larva hasta el adulto. La osteología es nuestra herramienta preferida porque los huesos perduran en el tiempo y en los estómagos de muchos animales; entonces, reconociendo los huesos, se pueden reconstruir muchas historias, tanto sobre la vida de los animales como de los antiguos habitantes que se acercaban al mar o a cursos de agua para alimentarse de los peces.

Además de capturar los peces con redes de arrastre desde la costa, con la ayuda de experimentados pescadores de las distintas localidades de la Argentina, buscamos pequeños peces en el intermareal. Cuando la marea baja se forman piletos en los cuales se puede entrar y hacer arrastres entre las

rocas o, levantándolas, utilizar pequeñas redes diseñadas para ese fin.

Muchas veces, el material analizado proviene de grandes buques o campañas donde personal especializado colecta especímenes para nosotros. Gracias a esto podemos trabajar en las "nototénias" de la Antártida e islas del Atlántico Sur en colaboración con Esteban Barrera Oro y su equipo de investigación.

Viajamos periódicamente porque los peces se distribuyen en amplias áreas. Como estamos haciendo los registros de las localidades donde se hallan distribuidos los hipocampos de la Argentina, debemos trasladarnos a lugares diferentes. Dentro del contexto del proyecto *Hippocampus Argentina I* estamos estudiando la anatomía comparada de las especies del género *Hippocampus* Rafinesque 1810, y con Luis Magnasco mantenemos experimentalmente algunos en peceras.

En los períodos de permanencia en Buenos Aires, procesamos el material que se conserva de las campañas, así como el nuevo pez que estamos describiendo de un grupo conocido como lipáridos. Muy pocas especies costeras y cercanas a la superficie, pertenecientes a la familia Liparidae, fueron descritas hasta la fecha para el extremo sur de la Argentina; y ésta pasará a formar parte del nuevo inventario de los peces del canal de Beagle. Una vez finalizado y publicado este trabajo, los especímenes empleados serán

depositados en la Colección Ictiológica del MACN. El material que constituye la colección es el referente que permanece una vez que los resultados son publicados, sea para la verificación de datos o para la iniciación de otros estudios con la aplicación de nuevas tecnologías.

Gabriela Piacentino

Caballito de mar de las costas argentinas.
Foto de acuario.



ECOLOGÍA GENERAL, EVOLUCIÓN Y MONITOREO DE PECES NOTOTÉNIDOS ANTÁRTICOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL RECURSO ICTÍCOLA

Me desempeño como director del proyecto cuyo objetivo general consiste en contribuir al conocimiento científico de la ecología general y la evolución de las especies del suborden Notothenioidei. La gran mayoría de peces que son objeto de investigación pertenecen a ese suborden, que es considerado el grupo endémico de la Antártida.

Monitoreamos las variaciones de abundancia y estructura poblacional de aquellas especies que han sido explotadas comercialmente en el pasado y cuyo tiempo de recuperación se desconoce. Asimismo, evaluamos otras potencialmente explotables estableciendo los protocolos para la conservación y explotación racional de los recursos ictícolas antárticos.

Durante nuestras campañas realizamos lances desde buques de investigación aguas afuera, con redes de arrastre, hasta los 500 metros de profundidad. En aguas costeras operamos con botes neumáticos utilizando

trasmallos, nasas y espineles a profundidades menores de 120 metros.

Uno de los objetivos en curso, en el marco de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA), consiste en conocer el estado poblacional de las especies ictícolas de interés comercial que han sido sobreexplotadas en el Arco de Scotia, constituido por las islas Georgias del Sur, Orcadas del Sur, Shetland del Sur y la península antártica.

Desde 1983 estamos llevando a cabo nuestra labor, y mediante muestras obtenidas en aguas costeras de las islas Shetland del Sur se pudo demostrar que la abundancia y la estructura de tallas de especies que fueron sobreexplotadas comercialmente a fines de la década de 1970 han variado con relación

a otras similares ecológicamente, pero que no fueron objeto de la pesca comercial. Se corroboró la disminución en la abundancia de algunas de las especies del área debido

a la explotación comercial histórica aguas afuera.

Otro de los objetivos consiste en conocer las relaciones ecológicas inter e intraespecíficas de los peces demersales costeros del Arco de Scotia. Estamos analizando los estadios juveniles tempranos y comparándolos con los ya conocidos estadios juveniles avanzados y adultos. Desde 1993 se han marcado y recuperado ejemplares en sitios costeros, especialmente en la caleta Potter, islas Shetland del Sur, obteniéndose información valiosa sobre el crecimiento, la migración y la fidelidad al sitio de las especies. Se trabaja sobre la siguiente hipótesis: existen características ecológicas intraespecíficas distintivas entre los estadios juveniles y adultos de peces que coexisten en el área.

También estamos analizando, acorde al principio ecomorfológico que relaciona la biología comparada de los peces y su ecología, los patrones de variación entre los ca-

racteres fenotípicos (morfología) y su uso en los recursos ecológicos en un ambiente particular (nicho). Esto comprende la interpretación de la adaptación evolutiva de *Trematomus newnesi* y su plasticidad fenética que relaciona la morfología con el tipo de hábitat. Asimismo, realizamos ensayos sobre la flotabilidad en la ontogenia de las especies *Notothenia coriiceps* y *N. rossii*, especies emparentadas ecológicamente, como indicador de la adaptación evolutiva del suborden Notothenioidei a ocupar diferentes hábitats del ecosistema marino antártico.

Finalmente, continuamos con el objetivo de los monitoreos periódicos iniciados hace tres décadas en la determinación de parámetros de la dinámica poblacional de las especies costeras, tales como estructura de edad, distribución de tallas y crecimiento de las poblaciones. Estamos completando la información sobre la estructura de edades de la fase juvenil temprana de *N. rossii* y la esti-

mación del período de la eclosión, en aguas costeras de las islas Shetland del Sur. Esto se realiza mediante la lectura de líneas de crecimiento en las escamas y en los otolitos de los peces. El trabajo de la lectura de anillos diarios (microincrementos) en otolitos de ejemplares de 0-2 años permitirá establecer: 1) el tiempo en que se produce el pasaje de hábitat pelágico al demersal, y 2) el período de eclosión del estadio larval.

Esteban Barrera Oro
Gabriela Piacentino
Enrique Marschoff
Eugenia Moreira
Nadia Alescio
Marcela Libertelli
Carlos Bellisio
Luis Vila



Ejemplar juvenil de *Notothenia rossii* del área de las islas Shetland del Sur, Antártida.

BIOLOGÍA Y SISTEMÁTICA DE ANFIBIOS

La División Herpetología reúne a investigadores, becarios y estudiantes universitarios dedicados al estudio de varios aspectos de la diversidad de anfibios anuros (ranas y sapos), partiendo del estudio de su historia evolutiva. El marco histórico evolutivo de cualquier grupo de organismos (hipótesis filogenética) constituye un “mapa” de la historia del grupo que permite determinar el orden en que distintas características fueron surgiendo a lo largo de su evolución y los patrones más evidentes de su diversificación a lo largo del tiempo y de la geografía. La elaboración de estas hipótesis históricas es, por lo tanto, una tarea básica del sistemático y constituye la base de todo estudio evolutivo. Nuestros estudios filogenéticos están basados en la integración de secuencias de ADN de genes mitocondriales y nucleares con información proveniente de otras múltiples fuentes de caracteres (como morfología externa e interna de adultos y larvas, morfología cromosómica, comportamiento, biología reproductiva), e incluyen especies vivientes y fósiles. El estudio de caracteres

fenotípicos requiere de diversas técnicas de preparación y disección, y a veces observaciones en el campo. En la División Herpetología trabajamos en la generación de hipótesis filogenéticas en distintos grupos de anuros aprovechando esta información para estudiar su evolución morfológica, su taxonomía, su biología reproductiva y su comportamiento.

Con el objetivo de dar un marco temporal a estas preguntas, también estudiamos fósiles de anuros. Es notable que, a pesar de la enorme diversidad de anuros que viven en la actualidad (tanto respecto del número de especies como de la variedad de morfologías, hábitos, etc.), el registro fósil de este grupo es muy pobre: se conocen pocos restos y atribuidos a pocos grupos vivientes. Es decir, no sabemos prácticamente nada acerca de la historia de los anuros vivientes, cuándo surgieron los distintos grupos, cuáles fueron sus patrones de distribución o qué acontecimientos marcaron su evolución. En ese contexto, nuestro esfuerzo se orienta a la búsqueda sistemática de restos

fósiles de anuros, en una primera instancia en afloramientos de la Patagonia argentina que ya habían provisto algunos anuros fósiles y que han brindado importantes resultados en el marco de este proyecto. Asimismo, estamos estudiando fósiles que ya habían sido colectados previamente pero cuyas relaciones con las formas actuales no están aún bien establecidas. Conocer estas relaciones nos permitirá establecer cuándo se originaron los distintos grupos de anuros, ya que un fósil de un grupo en particular indica la edad mínima, según la edad de los sedimentos que lo contienen, en la que ya estaba presente el grupo al que pertenece. Esto nos demuestra, además, distribuciones antiguas de esos grupos, lo que en asociación con el conocimiento de la historia geológica permite pensar acerca de los fenómenos que intervinieron en su evolución. Vinculados a formas vivientes, nos permiten especular acerca del ambiente en el que pudieron vivir y contribuir así a la reconstrucción del paleoambiente al que pertenecieron. Los fósiles, además, pueden representar espe-

cies nuevas, que no existen actualmente, y que nos brinden información adicional para entender las relaciones filogenéticas de las formas actuales.

El gran grupo de anuros que concentra nuestro interés son los llamados Hyloides, que incluyen la enorme mayoría de las ranas y los sapos del continente americano y de Australia. Nuestro interés general en este grupo incluye el estudio de representantes fósiles y de las relaciones entre todas las familias que lo integran. Dentro de Hyloides, además, estamos desarrollando proyectos que involucran a las familias Hylidae, Leiuperinae (Leptodactylidae), Bufonidae y Telmatobiidae.

Las ranas arborícolas del nuevo mundo (Hylidae) son la familia de ranas más numerosa, con más de 900 especies descritas. La diversidad de este grupo se concentra en América del Sur, América Central, Australia y Nueva Guinea, y no sólo comprende una asombrosa variedad de formas y colores, tanto de adultos como de renacuajos, sino también una notable cantidad de modalidades reproductivas diferentes. Éstas incluyen la puesta de huevos en el agua y fuera de ella, el desarrollo larval en lagunas, arroyos, agua retenida en axilas de plantas o troncos huecos, etc. En nuestro país, esta familia está representada por 35 especies, algunas de las cuales son bastante conocidas por el público general, como las ranas de zarzal, mientras que otras resultan menos conocidas pero también sorprendentes. Nuestros estudios han estado focalizados desde hace algunos años en la generación de un marco histórico evolutivo (hipótesis filogenéticas) para esta familia. En la actualidad uno de nuestros objetivos principales es



Fósil de anuro coleccionado en sedimentos oligocenos del centro de la provincia de Chubut, Argentina.



Rana de zarzal de las sierras de Córdoba y San Luis, *Hypsiboas cordobae*. Este ejemplar es un macho que está vocalizando, y por esa razón tiene expandido su saco vocal. Foto: Julián Faivovich.

“completar” este marco histórico, incrementando la cantidad de especies de diversos grupos que por varias razones han estado poco representadas en estudios anteriores. El marco histórico derivado de nuestros estudios, aunque es continuamente puesto a prueba y perfeccionado, nos está permitiendo comenzar a estudiar la evolución de diversos caracteres morfológicos y de la biología reproductiva de integrantes de esta familia.

Actualmente estamos estudiando tres sistemas. El primero de éstos es la diver-

sidad morfológica de las callosidades nupciales. Éstas son unas características sexuales secundarias que están presentes en los machos de la mayoría de las especies de anuros, y son estructuras glandulares –generalmente en la base del primer dedo de la mano– que ocasionalmente pueden estar cubiertas con una serie de ornamentaciones coloreadas. Las callosidades han sido tradicionalmente interpretadas como superficies de mayor rugosidad que aseguran el agarre de la hembra por parte del macho durante la cópula (el llamado *amplexo* en sapos y ranas). El nivel de variación estructural que presentan, sin embargo, es extremo, y nos hizo preguntar sobre la posibilidad de que estas estructuras en realidad puedan estar relacionadas a otras funciones biológicas; por esta razón estamos aprovechando el conocimiento existente sobre la historia evolutiva de Hylidae y sus múltiples modalidades reproductivas para intentar establecer alguna relación entre las mismas y la diversidad estructural de sus callosidades nupciales. El segundo sistema con el que estamos trabajando es la estructura histológica de las glándulas sexualmente dimórficas. Éstas son un conjunto de glándulas que están presentes en la piel de los machos de algunas especies que se manifiestan como concentraciones locales en distintas regiones del cuerpo, como la región mentoniana, los flancos, etc. La presencia de estas glándulas –que presentan características muy particulares– o su ausencia nos hacen suponer que podrían estar cumpliendo funciones de comunicación química, sea con otros machos (la territorialidad es muy común en los anuros) o con hembras, actuando como feromonas, que ya son cono-

cidas en unas pocas especies de anuros. El tercer sistema es la presencia de una densa pigmentación verde en tejidos de algunas especies. Este fenómeno muy poco conocido es llamado *cloricia fisiológica*, y resulta evidente a simple vista en los ejemplares vivos por la intensa coloración verde de los tejidos. Esta coloración verde está provocada por una alta concentración de un pigmento llamado *biliverdina*. Nuestros objetivos incluyen intentar comprender las bases fisiológicas de este fenómeno, su rol biológico y estudiar su origen durante la historia evolutiva de Hylidae.

Los sapos están incluidos en la familia Bufonidae, que incluye más de 560 especies distribuidas de manera natural o por introducción humana en todos los continentes, excepto la Antártida. Son un grupo muy familiar y característico, con un conjunto importante de caracteres que exceden notablemente su aspecto externo y que los hacen únicos entre todos los anuros. Se hallan en estudio algunos grupos de esta familia para comprender cuál es la secuencia de origen evolutivo de los caracteres que hacen tan únicos a los sapos.

En la familia Telmatobiidae hemos focalizado nuestro estudio en las ranas del género *Telmatobius*. Éstas representan un grupo muy particular de anuros que habitan ríos, arroyos, vegas, fuentes termales, lagos y lagunas de montaña a lo largo de la cordillera de los Andes y otros cordones montañosos paralelos, desde Ecuador hasta la Argentina. Algunas especies alcanzan alturas superiores a los 5.000 metros sobre el nivel del mar, lo que las coloca entre los records mundiales de altura entre los anfibios. Las especies que habitan los

ambientes de altura son las más acuáticas, mientras que las que habitan los arroyos de las selvas de montañas son semiacuáticas. Resultan especialmente interesantes por su altísimo grado de endemismo; algunas especies son conocidas sólo en la localidad donde fueron halladas la primera vez. Además, muchas de ellas son externamente indiferenciables. El estudio de su anatomía interna, especialmente la osteología, que venimos realizando ha sido útil para dilucidar las relaciones filogenéticas del grupo. A su vez, estos estudios han revelado un interesante patrón de diversidad morfológica ligado probablemente a procesos de desarrollo denominados *heterocronías*. Este término, que quiere decir “distintos tiempos”, engloba los cambios en los tiempos y las tasas de los procesos de desarrollo que se traducen en cambios morfológicos. El desarrollo larval de *Telmatobius* es largo y los renacuajos pueden alcanzar gran tamaño, especialmente en los ambientes acuáticos más estables y fríos. Las especies que habitan estos ambientes presentan, además, adultos con un gran número de caracteres morfológicos que se observan en los estadios inmaduros de otras especies. Eso sugiere que en la evolución de este grupo se produjeron cambios en las tasas de desarrollo que generaron cambios morfológicos, es decir, heterocronías. Es también interesante que *Telmatobius* constituye un grupo de anuros que, al igual que otras poblaciones de anfibios en todo el mundo, ha presentado evidencia de declinación, y son consideradas especies amenazadas o en peligro de extinción. Estas declinaciones a nivel global se han registrado con más frecuencia en especies acuáticas de ambientes de mon-

taña y no existe consenso sobre las causas que explican el fenómeno. Sin embargo, hay una serie de factores sospechosos que estarían actuando sinérgicamente: cambio climático, rayos UV-B, enfermedades (principalmente quitridiomycosis, causada por un hongo que afecta la piel), introducción de especies exóticas, alteraciones del hábitat, etc. Debido a su biología, las especies de *Telmatobius* ocupan un lugar tristemente destacado dentro de este fenómeno. En Ecuador, Bolivia y Perú han declinado notoriamente. En la Argentina, dos especies no se registran desde principios de la década de 1990 y otra ha declinado notoriamente. El estudio de estas ranas en la División Herpetología incluye, por lo tanto, el análisis de los fenómenos de declinación (y sus posibles causas) en las especies argentinas.

Las ranas de la subfamilia Leiuperinae (familia Leptodactylidae) habitan América Central y América del Sur. Nuestro interés en este grupo se inició con el estudio de las ranas del género *Pleurodema*, las cuales se caracterizan por poseer una gran diversidad en sus modos reproductivos y en los ambientes que habitan, así como también presentan cierta variabilidad en características cromosómicas y morfológicas. Hemos realizado un estudio para conocer la historia evolutiva del grupo, con el fin de interpretar la variabilidad observada en diferentes aspectos. Estas ranas se caracterizan por habitar ambientes bastante extremos, por ejemplo, estepa patagónica, regiones secas del noreste de Brasil, puna, altos Andes, monte, etc. Incluso hay un grupo de especies del género que tiene la capacidad de vivir en ambientes salobres. Muchas de ellas se reproducen en



ambientes donde la estación de lluvias es muy limitada y los charcos donde realizan el amplexo y la puesta a veces se secan rápidamente. Varias de estas especies, habitantes de ambientes extremos, se reproducen poniendo sus huevos en *nidos de espuma*, una estructura que se genera mientras el macho y la hembra están abrazados en amplexo y el macho bate con sus patas una secreción del aparato reproductivo de la hembra. Otras especies se reproducen poniendo sus huevos en cordones, en masas o en forma circular en la superficie del agua. Esta fascinante variabilidad en formas reproductivas no es muy frecuente en géneros de anuros con tan pocas especies; por ejemplo, el género de ranas más cercanamente emparentado a *Pleurodema* incluye más de cuarenta especies con una única modalidad reproductiva: los nidos de espuma.

Otro aspecto interesante que estamos estudiando en la División Herpetología refiere a unas glándulas defensivas que tienen varias especies de *Pleurodema*, que han sido llamadas *glándulas lumbares*, nombre que responde a la posición que ocupan en el cuerpo. Comenzamos a estudiarlas en estas especies y hoy extendimos nuestro análisis a los restantes géneros de la subfamilia que las poseen. Las glándulas lumbares, formadas por una concentración altísima de glándulas dérmicas, están asociadas con comportamientos defensivos. Cuando el animal se siente amenazado, baja la cabeza hacia el suelo, levanta la parte

Itapotihyla langsdorffii, una rana arborícola del bosque atlántico bastante poco frecuente en nuestro país (presente sólo en la provincia de Misiones, Argentina).

posterior del cuerpo y expone las glándulas lumbares, que en varios casos tienen unas manchas oscuras que simulan ojos. De este modo, la rana podría defenderse de un potencial depredador, simulando, con la parte posterior del cuerpo, la imagen de una cara de un animal de mayor tamaño del que realmente posee. En casos extremos, el animal puede producir una secreción lechosa que se dispersa sobre la superficie de la glándula lumbar. Interpretar estos resultados a la luz de una hipótesis filogenética nos permite comprender diferentes características relacionadas a la evolución de comportamientos defensivos.

La conjunción de investigadores con muy distintas formaciones, todas apuntadas al estudio de la biología y la sistemática de anfibios, ha generado un equipo de estudio que combina sus tareas específicas con un activo programa de trabajo de campo, un alto compromiso en la formación de recursos humanos y la divulgación de su investigación básica en el marco del Museo.

Julián Faivovich
 Laura Nicoli
 J. Sebastián Barrionuevo
 Daiana P. Ferraro
 Boris L. Blotto
 M. Celeste Luna
 Andrés E. Brunetti
 Carlos A. Taboada
 Martín Pereyra

INVESTIGACIONES EN ORNITOLOGÍA

Durante la última década la investigación realizada en esta División se ha centrado en diferentes aspectos de la biología evolutiva de las aves, incluyendo por un lado el análisis de las características y evolución de sus sistemas de comunicación acústico (canto) y visual (coloración del plumaje), y por el otro, el estudio de las relaciones filogenéticas y filogeográficas de las aves neotropicales (incluyendo la obtención de sus códigos de barras genéticos), la formación de especies y la hibridación.

En la actualidad la División cuenta con tres investigadores del Conicet (Pablo L. Tubaro, Darío Lijtmaer y Sebastián Cabanne), dos becarias posdoctorales (Cecilia Kopuchian y Ana Barreira), cinco becarios doctorales del Conicet (Leonardo Campagna, Pilar Benites, Luciano Calderón, Natalia García y Pablo Lavinia Oblanca), un tesista de licenciatura (Ramiro Arrieta), tres técnicos (Yolanda Davies, Giovana Crispo y Roberto Straneck), dos becarios de la agencia de cooperación internacional canadiense o IDRC (Ezequiel Núñez Bustos y Silvia Grune Loffler), dos

pasantes de la Fundación Williams (Priscila Hanisch y Ariel Aptekmann) y dos adscritos (Aníbal Camperi y Gabriel Piloni).

Además del formidable recurso de investigación que representan la Colección Nacional de Ornitología con sus 70.000 especímenes taxidermizados y la colección de tejidos ultracongelados (con muestras de más de 6.000 especímenes de aves), la División Ornitología cuenta con la Colección Nacional de Sonidos Naturales y un laboratorio de biología molecular con capacidad para la extracción, amplificación y purificación de ADN. Este laboratorio está especialmente equipado para producir grandes cantidades de amplificadas de la secuencias barcode.

Entre las investigaciones más significativas llevadas a cabo en los últimos años podemos mencionar los estudios sobre la diversificación de las aves llamadas "capuchinos del sur" (género *Sporophila*), un conjunto de nueve especies con un alto grado de simpatría, caracterizadas por un marcado dimorfismo sexual de coloración. Los plumajes y cantos son diferentes entre los machos de

esas especies, pero las hembras son a su vez muy similares entre sí y difíciles de distinguir visualmente (aunque pueden discriminarse empleando técnicas de espectrofotometría de reflectancia y modelos visuales avianos). Desde el punto de vista genético, las especies son también indistinguibles, dado que comparten sus variantes genéticas mitocondriales (por ejemplo, códigos de barras genéticos), nucleares e incluso microsatelitales, constituyendo un caso prácticamente único entre las aves conocidas a nivel mundial. También se ha podido demostrar que este conjunto corresponde a una radiación evolutiva reciente y que su falta de diferenciación genética se debe probablemente a que estas especies incipientes aún comparten polimorfismos ancestrales, no han tenido tiempo suficiente de divergir y, además, hibridan ocasionalmente.

Asimismo, se están estudiando los patrones de variación genética y fenotípica de las aves a gran escala geográfica, tratando de poner a prueba diferentes hipótesis acerca del contacto histórico entre la selva atlántica y las yungas. Una de estas hipótesis po-

pone que éste ocurrió a través de corredores selváticos que existieron en el pasado a lo largo de los ríos Bermejo y Pilcomayo. Otra explicación sostiene que el contacto ocurrió mucho más al norte, a través del Cerrado y vía el sur de la selva amazónica. También estamos explorando el posible rol del río Paraná como barrera geográfica al flujo génico entre las poblaciones situadas a ambos márgenes del mismo y su consecuente papel como agente diversificador de la avifauna de la región.

Continuamos, asimismo, con la obtención de los códigos de barras genéticos de las especies del Cono Sur, para lo cual realizamos trabajo de campo y colección de material biológico no sólo en la Argentina sino también

en Bolivia (en colaboración con nuestros colegas de la Colección Boliviana de Fauna). Estamos utilizando los códigos de barras genéticos para detectar casos de especies o grupos de especies que presenten patrones inusuales de variación genética que requieran estudios adicionales e integrativos para la delimitación de nuevas especies, la identificación de grupos naturales, etc., como en el caso del bailarín blanco (*Manacus manacus*).

En la actualidad, la ciencia en general y la ornitología en particular se caracterizan por la cooperación internacional que es necesaria para los estudios integrativos y la evaluación de hipótesis ecológicas y evolutivas a escalas mayores. La División Ornitología contribuye

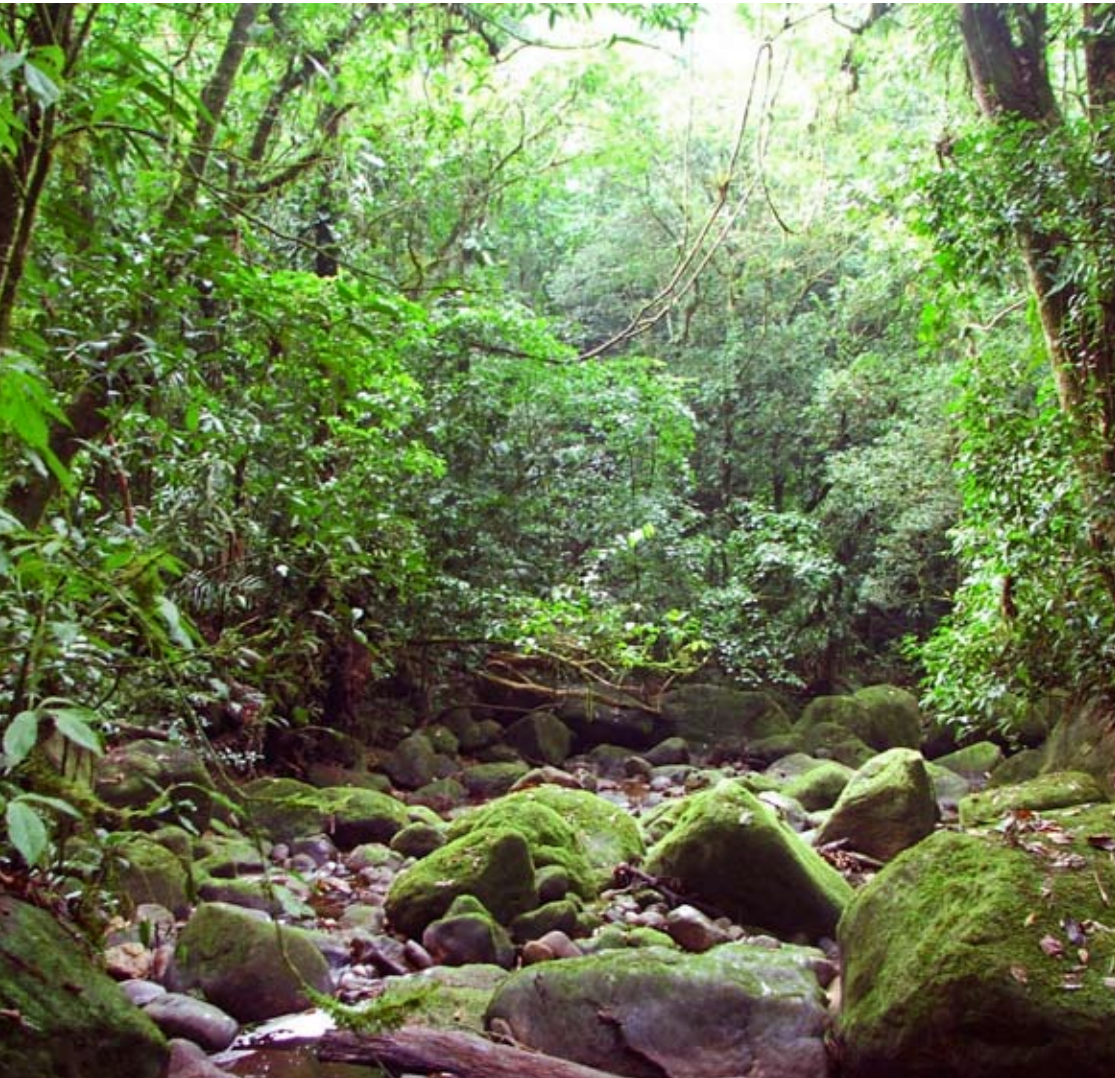
activamente en esos esfuerzos (por ejemplo, a través del proyecto All Birds Barcoding Initiative), y como resultado de ello hemos publicado estudios acerca de los orígenes de la alta diversidad de aves del neotrópico que utilizaron un conjunto de datos genéticos de unas 1.500 especies de aves de todo el mundo. Estos estudios sugieren que la gran cantidad de especies del neotrópico no es consecuencia de una alta tasa de especiación reciente sino más bien de una menor tasa de extinción. Los próximos años auguran una profundización de estos estudios globales y a gran escala.

Pablo L. Tubaro



Bailarín de cola redonda (*Pipra chloromeros*), una de las especies más vistosas de las selvas neotropicales.

LAS SELVAS DE AMÉRICA DEL SUR, LAS ERAS DE HIELO Y LA EVOLUCIÓN DE LAS AVES SELVÁTICAS



Las principales selvas tropicales de América del Sur se encuentran en la cuenca amazónica, en las laderas este de los Andes y en el sudeste del continente. Las selvas pueden ser lluviosas todo el año o pueden tener períodos más secos. Una característica importante de las de América del Sur son los altos niveles de biodiversidad, los cuales son unos de los mayores del planeta. Por ejemplo, en las selvas del sudeste del continente, o Selva Atlántica, habitan unas mil especies de aves, de las cuales 20% sólo existen allí (aves endémicas). Para comparar, téngase en cuenta que en el Pastizal Pampeano hay unas 250 especies de aves, pero sólo 3% son endémicas.

Las selvas pueden tener una historia muy particular, pues sus características y distribución geográfica varían con el tiempo. Los cambios climáticos mundiales –como las glaciaciones o eras del hielo–, la elevación de cadenas de montañas y las alteraciones de cursos de los ríos estarían entre los principa-

les fenómenos con el poder de modificar la distribución y continuidad de las masas de selva y, más importante aún, para generar transformaciones importantes en la composición de las selvas a través del tiempo, o evolución.

Nuestra investigación está centrada en el estudio de la evolución de las aves selváticas de América del Sur. Trabajamos junto a investigadores de otras instituciones, como Cristina Miyaki de la Universidade de São Paulo y Fabrício Santos de la Universidade Federal de Minas Gerais, ambos de Brasil. Por medio del uso de datos genéticos, de coloración del plumaje y de medidas morfológicas, evaluamos cómo los cambios en la distribución y la composición de selvas afectaron la evolución de las aves.

Hemos puesto foco en la Selva Atlántica y descubierto que sus aves selváticas poseen distintas historias de acuerdo con la región que habiten. Por ejemplo, las poblaciones que están en el sur de Brasil y en el nordeste de la Argentina (Misiones) han sufrido muchos ciclos de reducción poblacional (cuellos de botella) y posteriores expansiones, fenómenos poco comunes en otras regiones del bioma donde las poblaciones habrían sido más estables. Esto se relacionaría a que durante las eras del hielo el sur del bioma se enfrió de tal manera que se habría favorecido la expansión de bosques

secos y pastizales. Esto es importante para la evolución porque se habrían generado islas de selvas en el mar de pastizales donde los organismos selváticos se refugiaron. Con el tiempo, los organismos selváticos aislados podrían haberse diferenciado de otros congéneres por medio de distintos mecanismos, por ejemplo, selección natural. En algunos casos tales cambios podrían haber permitido la evolución de nuevas especies.

Otro descubrimiento es que en el norte de la Selva Atlántica también hubo mucha influencia de las eras de hielo. Allí, hoy en día hay pequeñas islas de selvas húmedas aisladas por un tipo de selva seca, las “Caatingas”. La “Caatinga” es un bioma que se expandió con los climas más cálidos que comenzaron a reinar luego de las eras de hielo. Esta expansión de selvas secas habría fragmentado las selvas húmedas que reinaban antes y permitido la evolución de muchos organismos únicos en las islas de hábitat selvático. Estudiamos la evolución de uno de esos organismos, un ave de la familia de los horneros denominado trepador atlántico (*Xiphorhynchus atlanticus*). Los estudios indicaron que era una especie no reconocida aún por la ciencia, pues sus poblaciones son genéticamente muy diferenciadas, y su plumaje la diferencia fácilmente de otras aves emparentadas.

En la actualidad nos encontramos desarrollando un nuevo proyecto para estudiar

cómo los cambios en las distribuciones de las selvas húmedas andinas y atlántica han afectado la evolución de las aves. En las eras de hielo la distribución de tales selvas fue diferente, y en algunos casos los cambios podrían haber permitido que especies del este del continente (Selva Atlántica) colonicen otras regiones a miles de kilómetros, como las selvas andinas. Las dos regiones comparten muchos organismos, y en nuestro proyecto estamos estudiando, por medio de datos genéticos y de caracteres externos, cómo las aves podrían haber llegado de un bioma al otro.

Gustavo Sebastián Cabanne

Selva Atlántica.

Página siguiente:
El Trepador atlántico
(*Xiphorhynchus atlanticus*), un ave de la familia de los horneros.



ESTUDIO DE LA FILOGENIA Y FILOGEOGRAFÍA DEL BAILARÍN BLANCO (*MANACUS MANACUS*)



El bailarín blanco es una especie de ave neotropical de pequeño tamaño. Como otros miembros de su familia (Pipridae), presenta un llamativo comportamiento reproductivo en el que los machos se congregan en *leks* (arenas donde los machos realizan sus despliegues) adonde acuden las hembras para seleccionar un macho para la cópula. Las hembras realizan solas todo el cuidado parental (armado del nido, incubación y alimentación de los pichones). Los sitios donde se establecen estos *leks* suelen ser fijos año tras año, lo que los hace muy atractivos para los aficionados al avistaje de aves y para el público en general, dado que además los despliegues que realizan los machos suelen ser muy vistosos. Desafortunadamente, no hay muchos de estos sitios en nuestro país, siendo el más visitado el que se ubica en el sendero Macuco en el parque nacional Iguazú, aunque hay otros algo menos conocidos como los de Yacutinga Lodge. Si bien esta especie no se encuentra amenazada a nivel global dado que su rango de distribución es amplio (va desde Centroamérica hasta nuestro país), su distribución en la Argentina es reducida, abarcando únicamente las zonas de selva paranaense en buen estado de conservación en la provincia de Misiones y por esta razón esta especie se encuentra clasificada como vulnerable a nivel nacional.

A partir de los estudios de códigos de barras genéticos se encontró que dentro de un grupo de individuos del mismo *lek* en el parque nacional Iguazú hay una alta diversidad genética en el gen estudiado. Los niveles de diferenciación genética encontrados para el gen COI en el bailarín blanco son similares o incluso superiores a los que se encuentran cuando comparamos dos especies distintas. Esto quiere decir que dentro de esa población hay versiones muy diferentes del gen (posiblemente distintos linajes genéticos) que son señal de que existió una separación histórica dentro de la especie, o bien por aislamiento geográfico o por cuestiones comportamentales que hicieron que ciertos individuos no se reprodujeran con otros. Adicionalmente, el género *Manacus* al que pertenece esta especie constituye un caso de interés dentro de las aves del neotrópico ya que las cuatro especies que lo componen (descriptas principalmente sobre la base de diferencias en la coloración del plumaje de los machos adultos) no estarían completamente aisladas existiendo hibridación entre ellas, y a menudo se consideran como una superespecie dado que su cortejo, vocalizaciones y ecología son similares.

Este proyecto tiene como objetivo estudiar la diversidad genética en el bailarín blanco, analizando más genes (además del COI) y más individuos provenientes de dis-

tintas localidades, tanto de la Argentina como de otros países a través de la colaboración con colegas de Brasil y Panamá, para determinar el grado de parentesco genético entre distintas poblaciones del bailarín blanco, lo que permite una mejor comprensión de los procesos que dieron lugar a su diversificación. El proyecto también abarca el estudio de la relación evolutiva entre ésta y otras especies cercanamente emparentadas para lograr una mejor comprensión de la taxonomía de este grupo de aves.

Ana Barreira

COMUNICACIÓN EN AVES: EL CHINGOLO COMO MODELO DE LA HIPÓTESIS DE ADAPTACIÓN ACÚSTICA

Una de las líneas principales de investigación en la División Ornitología durante los últimos años ha estado relacionada con la comunicación en las aves, incluyendo tanto estudios sobre comunicación acústica (vocalizaciones) como visual (coloración del plumaje). En particular, hemos trabajado en el marco de la hipótesis de adaptación acústica, que postula que la estructura del canto de las aves en cada ambiente es aquella que minimiza la degradación (o deformación) que el mismo sufre al atravesarlo. El chingolo (*Zonotrichia capensis*) ha sido uno de los modelos más estudiados en este contexto ya que las características de su canto varían según el tipo de ambiente en el que habita, lo que permite definir diferentes dialectos.

Además de los análisis descriptivos de estas variaciones, se estudió la forma en que la estructura del canto se deforma al propagarse en diferentes ambientes naturales y cómo esta degradación afecta la comunica-

ción, mediante diferentes experimentos de *playback*. Específicamente, la transmisión de cantos de chingolo ha mostrado que en ambientes cerrados (como bosques) la principal degradación se genera por el rebote de la señal en troncos, ramas y hojas del follaje, lo que genera "eco". En cambio, en los ambientes abiertos (por ejemplo, estepas o pastizales) se producen disminuciones aleatorias en la amplitud o intensidad de la señal por efecto del viento y otras diferencias entre "celdas" de aire, lo que hace que partes del canto resulten imperceptibles para el receptor de la señal. Estos resultados son consistentes con la hipótesis de adaptación acústica, ya que la evidente separación entre las notas del chingolo en los ambientes cerrados evitaría la superposición de las notas al generarse eco en la señal, mientras que la mayor cantidad de notas en los ambientes abiertos y su "redundancia" permitiría que el receptor pueda decodificar la

señal aun cuando parte de la misma resulte imperceptible.

Asimismo, cuando los machos del chingolo escuchan esas grabaciones responden más vigorosamente ante los cantos sin degradar que ante los cantos degradados. Esto indica que la deformación del canto afecta negativamente la comunicación en esta especie, y posiblemente en las aves en general.

Por último, utilizando modelos de fonación en aves que toman en cuenta las limitaciones que existen durante la producción del canto, hemos demostrado que, al menos en el chingolo, las diferencias entre ambientes cerrados y abiertos en la frecuencia acústica de las notas (es decir, si son más graves o más agudas) no se debe a una adaptación al ambiente –como sí ocurre con la estructura temporal– sino que dichas diferencias de frecuencia se relacionan con la imposibilidad de generar amplias modulaciones de frecuencia cuando las notas se producen a una

tasa muy alta (como pasa en los ambientes abiertos, donde las notas están separadas por muy pocos milisegundos). Esto refuerza la noción de que ciertas características de los organismos, tanto morfológicas como comportamentales, deben ser estudiadas en profundidad para poder comprender su valor adaptativo.

Darío Lijtmaer

Chingolo (*Zonotrichia capensis*) cantando. Esta especie se distribuye por todo el territorio de la Argentina y posee dialectos de canto que están asociados a los diferentes tipos de ambiente en los que habita.
Foto: Marcelo Canevari.



¿CUÁL ES EL ROL DE LOS GRANDES RÍOS DE LA CUENCA DEL PLATA EN LA EVOLUCIÓN DE LAS AVES NEOTROPICALES?

Desde que en el siglo XIX el explorador Alfred R. Wallace observó que en los terrenos separados por los grandes ríos amazónicos se encontraban especies de animales muy similares, se comenzó a investigar el origen de la diversidad de organismos tropicales. Una hipótesis sugiere que dichas especies podrían haber evolucionado a partir de la divergencia de poblaciones de un ancestro común que fueron quedando aisladas por la aparición de los grandes ríos. Es decir, se piensa que los

grandes ríos amazónicos representan barreras geográficas para el flujo génico de distintos organismos y así se produce la diversificación en nuevas especies. Inicialmente esta hipótesis fue planteada en el contexto de la selva amazónica, área que posee los mayores ríos del neotrópico y una gran diversidad de aves.

Sin embargo, nuestra cuenca del Plata también posee grandes ríos y una avifauna muy diversa. Existen evidencias de que los ríos de esta cuenca también podrían actuar

como barreras al flujo génico de especies y por ende podrían ser importantes en la evolución de los organismos de toda la región. Para evaluar esta hipótesis, estamos comparando las secuencias genéticas, la morfología (el aspecto) y el canto de los individuos de poblaciones de una misma especie que habitan a ambos lados del eje fluvial de los ríos Paraguay y Paraná. Si estos ríos generan aislamiento entre las poblaciones que habitan distintos márgenes, esperamos encontrar diferencias entre ellas en las características que estamos estudiando. Los resultados de este trabajo aportarán información para la comprensión del origen, la evolución y la biogeografía de la avifauna, y contribuirán a futuras investigaciones sobre la ecología y la conservación de las aves de la región.

Cecilia Kopuchian

La hipótesis de barreras ribereñas plantea que los grandes ríos representan barreras geográficas para el flujo génico de distintos organismos y así se produce la diversificación en nuevas especies.
Foto: Pilar Benites.



VARIACIONES POBLACIONALES, ESTADO SANITARIO Y HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL LOBO MARINO DE UN PELO (*OTARIA FLAVESCENS*) EN RÍO NEGRO

El lobo marino de un pelo se distribuye a lo largo de la costa de América del Sur desde el sur de Brasil hasta Tierra del Fuego, incluyendo islas adyacentes, y se extiende por el océano Pacífico hasta el norte de Perú.

Esta especie fue objeto de una intensa explotación comercial para la obtención de cuero y aceites, hecho que provocó la marcada reducción de su número entre 1930 y 1950. Recién a partir de 1990 se evidenció un leve aumento de la población, aunque aún no ha recuperado los niveles originales.

Se calcula su población total mundial en más de 300.000 individuos, de los cuales aproximadamente el 50% se distribuye en costas e islas de la Argentina.

En las costas de la provincia de Río Negro existen numerosos apostaderos (colonias) permanentes de dicha especie.

Frente a la expansión poblacional de lobos marinos en el área litoral norpatagónica, se ha observado un incremento en la interacción entre esta especie y las actividades humanas como pesquería y turismo. A esto se suma la creciente urbanización del área, con la consecuente contaminación de las zonas costeras cercanas a las colonias.

Todo esto merece la implementación de un monitoreo ecológico y sanitario a efectos de conocer el estado de situación de las poblaciones a través del tiempo, que se viene realizando desde 2005. Para implementar este monitoreo se colectan muestras biológicas que luego son procesadas en laboratorio. Los resultados de estos estudios indican que su dieta es principalmente ictiófaga (peces) y secundariamente malacófaga (pulpos), depredando mayormente sobre especies asociadas al fondo marino.

Además, se realizan censos estacionales con el objetivo de conocer el número y la composición poblacional de los apostaderos. Se han observado diferencias en el número de individuos a lo largo del año, siendo su punto máximo en el invierno. Se sugiere que los cambios en la abundancia de las poblaciones estarían asociados a los desplazamientos de individuos entre apostaderos vecinos (principalmente península de Valdés) los que a su vez estarían vinculados a la variación estacional en la disponibilidad de alimento en el océano.

En los estudios sanitarios preliminares se reportó, en una de las colonias, la presencia de la bacteria *Salmonella* sp., de gran interés para la salud humana, probablemente asociada a los efluentes cloacales en zonas urbanas cercanas a las colonias.

Luego del procesamiento y análisis de datos de los diferentes parámetros ecológi-



cos y clínicos se elaboraron informes preliminares anuales y se están formulando recomendaciones para el manejo y la conservación de la especie en estudio y del medio en que habita.

Todos estos trabajos se realizan con la colaboración de CETA-FVET-UBA (A. Volpedo); Departamento de Microbiología, Facultad de Veterinaria, UNLP (G. Leotta y G. Vigo); Dirección de Bosques, Ministerio de la Producción, Viedma, Río Negro (R. Lini) y Consejo Provincial de Ecología y Medio Ambiente (CODEMA), Viedma, Río Negro.

Gustavo A. Daneri
Raimundo Lucas Bustos
Esperanza A. Varela
Ana Harrington
Cecilia C. Di Martino

Apostadero en Punta Bermeja, provincia de Río Negro, Argentina.

LA DIFÍCIL CONVIVENCIA DEL HOMBRE CON LOS MAMÍFEROS MARINOS

Con el desarrollo industrial, el impacto de la actividad humana en el ambiente se incrementó de manera sustancial. Desde mediados de la década de 1940 un gran número de productos químicos de origen industrial y plaguicidas fueron liberados al ambiente, modificando la composición química de la biosfera (sectores de tierra, agua y aire donde es posible albergar seres vivos). Las sustancias químicas más persistentes, producidas a gran escala en los últimos setenta y cinco años, se esparcieron por todo el planeta. Los océanos se convirtieron en el depósito final de estos contaminantes y son una amenaza para todos los organismos marinos.

El vínculo entre los océanos y la vida es indiscutible: la vida se originó en los mares primitivos hace cuatro mil millones de años. La calidad ambiental del océano repercute incluso en las altas cumbres de las cordilleras de la Tierra. La acumulación progresiva en los eslabones de las redes alimentarias del océano se potencia has-

ta llegar a los predadores de los niveles más altos, donde se ubican los mamíferos marinos (delfines, ballenas, focas, elefantes marinos y lobos marinos). La presencia de contaminantes acumulados en tejidos y órganos produce problemas de diversa índole, incluso la muerte. La disposición final de estos tóxicos al mar se acelera por la existencia de ecosistemas acuáticos que rodean los asentamientos humanos.

Se investiga cuáles son los principales contaminantes presentes en la región costera del sur de la provincia de Buenos Aires y sus posibles efectos sobre los individuos y las poblaciones de mamíferos marinos que habitan esas aguas. En este contexto investigamos, además, el estado de las poblaciones: indagamos sobre biología reproductiva, estructura de edades y el estado general de salud de los ejemplares; todas variables que pueden estar afectadas por la presencia de contaminantes. Para estudiar los tóxicos y los mamíferos marinos

realizamos viajes a la costa bonaerense y con la colaboración de pescadores artesanales, vecinos y turistas, obtenemos delfines que mueren por accidente ahogados en las redes de pesca o que aparecen muertos en las playas. Luego, realizamos la necropsia y como detectives científicos tomamos muestras de órganos y tejidos, por ejemplo, riñón e hígado (que funcionan depurando al organismo y acumulan tóxicos presentes en el ambiente o en la dieta que consumen) y en la piel y la grasa subcutánea (ambos barrera de protección entre el animal y el ambiente). Los datos obtenidos permiten establecer la presencia de metales pesados contaminantes en el delfín franciscana –el más común de la costa bonaerense– y considerado como una especie centinela que determina la calidad ambiental del área de residencia del ejemplar. Los contaminantes acumulados en los delfines son producto de la disponibilidad del tóxico en todo el ecosistema (se llama biodisponibilidad), desde

los organismos más pequeños de los que todos se alimentan, y señalan la presencia del contaminante en el océano.

El delfín franciscana es una especie endémica de América del Sur y habita las costas de Brasil, Uruguay y Argentina. Los resultados de las investigaciones de nuestro laboratorio, junto a los de otros científicos de la región, permitieron que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza catalogue a esta especie como vulnerable, en lugar de considerarla con datos insuficientes. Este cambio, señala que deben tomarse medidas urgentes de conservación porque el delfín franciscana está enfrentando un alto riesgo de extinción en el estado silvestre. Los resultados de estudios como éste y otros, que llevamos adelante en otras especies de mamíferos marinos, permiten obtener infor-

mación científica y brindar herramientas de manejo y conservación que facilitan el ordenamiento del territorio con la implementación de áreas protegidas que tengan en cuenta a las especies marinas y la actividad del hombre. Nuestros estudios también forman parte de la información que cada año presenta nuestro país en el Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional, que cuenta con su comité de expertos para reunir información sobre especies de delfines de todo el mundo. En definitiva, la información científica debe estar al servicio de las personas con el objetivo final de conservar la biodiversidad marina en todos los océanos del mundo.

María Victoria Panebianco
Humberto Luis Cappozzo

Ejemplar adulto de
delfín franciscana. Santa
Catarina, Brasil.
Foto: Marta J. Cremer.



AGUA SALADA Y SANGRE CALIENTE

Delfín austral,
Lagenorhynchus australis,
Patagonia, Argentina. Foto:
Humberto L. Cappozzo.



Los mamíferos marinos regresaron al mar por azar evolutivo hace unas pocas decenas de millones de años, a partir de mamíferos terrestres ancestrales que lograron adaptarse a la vida acuática. Así, las ballenas y los delfines se encuentran totalmente independizados de la vida en tierra, por lo que nacen, se amamantan, cazan, reproducen y viven en el mar. Los lobos y leones marinos, los elefantes marinos y demás focas y las morsas –en el hemisferio norte– siempre necesitan volver a tierra firme a parir a sus crías. Tienen el cuerpo muy bien adaptado para nadar, las extremidades en forma de aletas, son hidrodinámicos y capaces de sumergirse a centenares de metros de profundidad por más de una hora y media. Son predadores de los más altos niveles de las redes tróficas del mar, en las que el pez grande se come al chico y el mamífero marino se come a todos. Estas características se relacionan con su historia evolutiva y su lugar en el ecosistema. Son modelos adecuados para comprender aspectos vinculados a la biología, la ecología, el comportamiento y la evolución.

La investigación científica de cómo inciden en estas especies las modificaciones que sufren los océanos por parte de diversas acciones del hombre son de importancia para encarar la conservación del ecosistema marino. La muerte accidental en las redes de pesca, la competencia potencial con los barcos pesqueros por el mismo alimento, la modificación del ambiente costero por la construcción de ciudades e industrias, la contaminación por vertidos o actividades agropecuarias, cuyos desechos terminan siempre en el mar, alteran los ecosistemas oceánicos, afectándolos. Esto se ve reflejado en cambios en la estructura de las poblaciones, en una disminución en el potencial reproductivo, en cambios de su comportamiento social y en su estado de conservación.

Estudiamos estos aspectos en el león marino de América del Sur, el delfín franciscana –el más común en la costa bonaerense y considerado especie vulnerable–, el lobo marino peletero y la tonina overa austral, entre otros. Ellos pueden ser utilizados como especies centinela para evaluar el estado del ecosistema marino. Las preguntas que nos formulamos son diversas: ¿qué porción de la población de delfines se ve afectada por la mortalidad accidental en las redes de pesca costera?, ¿qué nivel de contaminantes hay en los delfines costeros?, ¿qué comen los mamíferos marinos y que información nos brindan sus parásitos internos?, ¿cómo aparecen en su historia evo-

lutiva las diferencias entre los sexos?, ¿cómo es su comportamiento social?, ¿las poblaciones son únicas a lo largo de su distribución? Por las características de nuestro trabajo no planteamos estos interrogantes en términos de experimentos de laboratorio. Para responder las preguntas debemos realizar estudios a campo y embarques, recorrer playas e islas, tomar muestras, hacer estudios en el laboratorio usando técnicas histológicas, recurrir a herramientas moleculares para estudiar su ADN, comparar cráneos y esqueletos, estudiar parásitos internos y contenidos estomacales, analizar la presencia de contaminantes en los órganos y tejidos, entre otras cosas.

Nuestro laboratorio es el mar y las zonas costeras. Planificamos nuestros trabajos de campo con métodos que sean replicables. Como resultado, obtenemos nueva información científica y se forman nuevos recursos humanos altamente calificados en ciencias del mar. La información puede ser utilizada para planificar manejo de áreas costeras, reservas de fauna, realizar planificación de áreas marinas protegidas y contar con elementos con base científica para producir documentos que son de uso en la gestión y conservación de los recursos marinos. Realizamos también una importante tarea educativa no formal (libros y artículos de divulgación científica, programas de televisión, exhibiciones museológicas). Somos una unidad de investigación de referen-

cia y consulta permanente de instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y universidades. Finalmente, buscamos nuevas herramientas científicas para el uso racional de los recursos marinos que permitan contar con conocimientos científicos que faciliten y aseguren la conservación de los mamíferos marinos y de los océanos.

Humberto Luis Cappozzo
María Fernanda Negri
María Victoria Panebianco
María Natalia Paso Viola
Iris Cáceres Sáez
Bárbara Tarnawski
Daniel Del Castillo
Magalí Bobinac



UNA VISITA AL MUSEO HOY

Foto: Pablo E. Penchaszadeh.



Noche de los Museos.
12 de noviembre de 2011.



urópodos

...los dinosaurios más descubiertos que
...en el mundo de América y África.
...los dinosaurios más grandes.
...los dinosaurios más pesados.
...los dinosaurios más veloces.
...los dinosaurios más inteligentes.
...los dinosaurios más curiosos.
...los dinosaurios más misteriosos.
...los dinosaurios más increíbles.
...los dinosaurios más fascinantes.
...los dinosaurios más maravillosos.
...los dinosaurios más extraordinarios.
...los dinosaurios más increíbles.
...los dinosaurios más fascinantes.
...los dinosaurios más maravillosos.
...los dinosaurios más extraordinarios.

Patagosaurus fariasi

VENÍ A EXCAVAR
PARA ENCONTRAR
DINOSAURIOS...
ACTIVIDAD PARA NIÑOS HASTA 3 AÑOS



Páginas anteriores
y esta página:
sala de paleontología.
Foto: José Luis Rodríguez.



"Buenos Aires, un millón de años atrás".
Sala de mamíferos del Cuaternario.
Foto: José Luis Rodríguez.





Sala de malacología (moluscos).
Foto: José Luis Rodríguez.



"La mirada infinita. 200 años de historia en la ciencia".
Exhibición temporaria.
Foto: José Luis Rodríguez.





Sala de mamíferos.
Foto: José Luis Rodríguez.

El instinto de perpetuarse

El comportamiento reproductivo de las aves
En un grupo tan diverso, las estrategias para atraer y seleccionar una pareja, defender un territorio de caza y defender la reproducción de la especie presentan una gran variedad y complejidad.

El cortejo
El cortejo puede consistir en una serie de rituales que incluyen el despliegue de plumas, el canto, el baile y otros comportamientos que atraen a la pareja.

La familia emplumada
Una vez que se ha encontrado a la pareja, las aves se preparan para la cría. Algunas especies construyen nidos, otras simplemente se sientan en el suelo y otras aún más simplemente se sientan en el suelo.

Hogar dulce hogar
El hogar dulce hogar es el lugar donde las aves se reproducen. Algunas especies construyen nidos, otras simplemente se sientan en el suelo y otras aún más simplemente se sientan en el suelo.

Huevos...
Después de haberse apareado, las aves ponen sus huevos. Algunos ponen sus huevos en un nido, otros simplemente se sientan en el suelo y otros aún más simplemente se sientan en el suelo.

...y pichones
Una vez que los huevos han sido puestos, las aves se preparan para la cría de sus pichones. Algunas especies construyen nidos, otras simplemente se sientan en el suelo y otras aún más simplemente se sientan en el suelo.

El cortejo



El nido



Los huevos



Los pichones





NUESTRA GENTE

El Museo existe y funciona gracias a una cantidad de personas de un sinnúmero de profesiones y oficios, entre investigadores, técnicos, becarios, bibliotecarios, educadores, guías, personal de administración, de mantenimiento, de vigilancia, obreros y artesanos. Todos trabajan día a día para que nuestro museo siga siendo el ámbito deseado de camaradería para el desarrollo de la ciencia en un espacio de libertad abierto a la sociedad. Fotos: Ángel Fusaro.



Miguel Ángel
Acosta



Yamila Acosta



Aurora Acuña



Ana Aguirre



Darío Alarcón



Gloria Alonso



Maximiliano
Álvarez



Stella Maris
Álvarez



Natalia Apriglio



Sergio Aquino



Sergio
Archangelsky



Michelle Arnal



Mirta Arriaga



Lorena Arribas



Ramiro Arrieta



Axel Bachmann



María Bagur



Lucía Balarino



Cynthia
Bandurek



Marina Barone



Viviana Barreda



Ana Barreira



Esteban
Barrera Oro



Sebastián
Barrionuevo



Gabriel Basilico



Lucas Bay



Eduardo Belloso



Fabián Beltrán



María Del Pilar
Benítes



Juan José
Berecoechea



Boris Blotto
Acuña



Eduardo Bolzan



Alejandro Britte



Martín Brogger



Andrés Brunetti



Sebastián
Cabanne



Antonio Cáceres



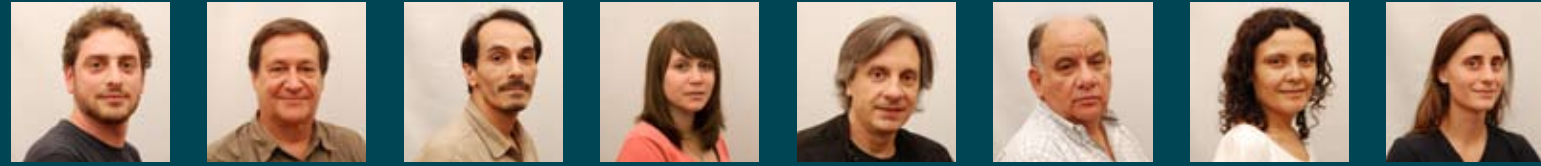
Iris Cáceres Soez



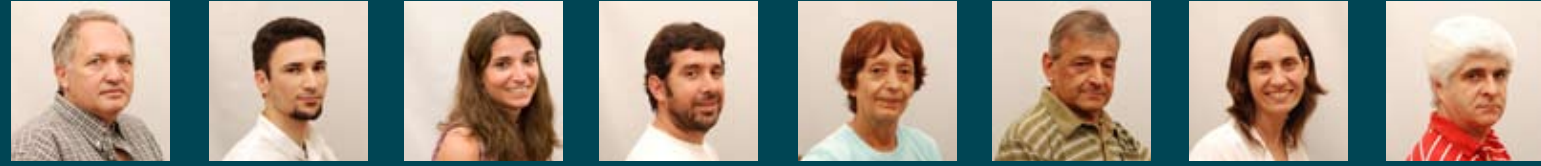
Luciano
Calderón



Horacio H.
Camacho



Leonardo Campagna Marcelo Canevari Rubén Cano Liliana Cantil Luis Cappozzo Orlando Cárdenas Alicia Cardozo Bárbara Cariglino



Diego Carpintero Martín Carrizo María Victoria Casares Guillermo Cassini Sonia Castagna Jorge Castelo Analía Castro Bernardo Castro



Mónica Castro Daniel Cataldo Silvia Césari Fernando Chávez Amelia Chemisquy Karina Cherñajovsky Gustavo Chiaramonte Ignacio Chiesa



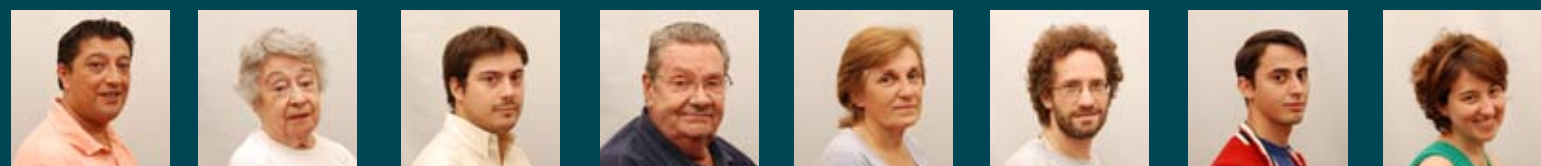
Laura Chornogubsky Marta Collantes Eduardo Contreras Andrea Coradeghini Hugo Corbella Julia Cosma Eliana Coturel Elvira Cruz



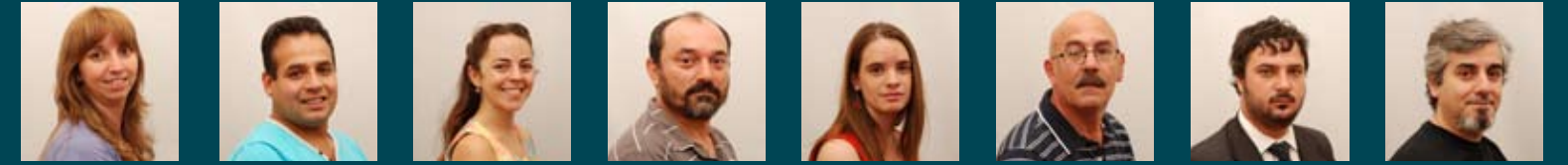
Laura Cruz Silvia Da Re Gustavo Daneri Yolanda Davies Miguel de Asúa Laura de Cabo Laura Defazy María Pía Defazy



Georgina Del Fueyo Marta Del Priore Claudia del Río Julia Desojo Christian Di Paolo Gladis Díaz Hernán Dinapoli Marcos Ercoli



Carlos Escobar María Clara Etchichury Martín Ezcurra Carlos Fabricante Ana Faggi Julián Faivovich Alberto Fameli Adriana Farías



María Gabriela Fernández Pepi Sebastián Fernández Vanina Fernández Juan Carlos Fericola Daiana Ferraro Ricardo Ferriz Martín Fistzen David Flores



Ángel Fusaro Jerónimo Galvani Ileana García Natalia García Daniel Garnica José Luis Garrido Jorge Genise Carlos Giebas



Graciela Godoy Jimena Gómez Fernández Amalia González María Eugenia González Mirta González Viridiana González Rocío González Vaquero Cristian Grismado



Sylvia Grune Carmen Gudiño Pedro Gutiérrez Ricardo Gutiérrez Miguel Ángel Herman Carlos Hernández Victoria Hess Marcela Huerta



Maximiliano Iberlucea Vanesa Iglesias Marcelo Isasi Mirian Ivaldi Juan Iwaszkiv Matías Izquierdo Cecilia Kopuchian Alejandro Kramarz



Sixto Laime Néstor Landoni Nélide Lascano González Daniel Laurretta Pablo Lavinia Héctor Leanza Claudio Lemus Ignacio Lescano



Luis Lezama Marcelo Licciardi Darío Lijtmaer Gabriela Liuzzi Mónica Longobucco Juan José López Gappa Sergio Lucero Celeste Luna



Liliana Maqueira

Fernanda Marfil

Alfredo Mariscal

Leandro Martínez

Mariano Martínez

José X. Martini

Ana Massini

Aurora Matsubara



Mirta Medina



Eliana Melignani



Rodolfo Mendoza



Marcelo Miñana



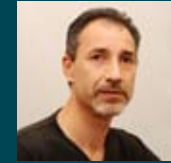
Sergio Miquel



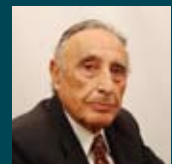
Patricia Mirol



María Dolores Montero



Ricardo Montiel



Rubén Montiel



Celia Moreno



Paulina Nabel



Santiago Nenda



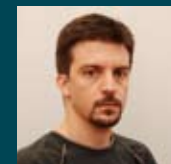
Laura Nicoli



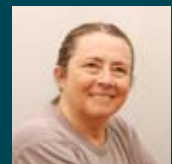
Fernando Novas



Ezequiel Núñez Bustos



Andrés Ojanguren



Adriana Oliva



Luis Palazzesi



María Gabriela Palomo



Juan Manuel Pandullo



María Victoria Panebianco



Carolina Panti



Graciela Parma



Natalia Paso Viola



Guido Pastorino



Rodrigo Paz



Pablo E. Penchaszadeh



Mónica Pepe



Agustín Peredo



Javier Pereira



Patricia Perelman



Pablo Perepelizin



Martín Pereyra



Damián Pérez



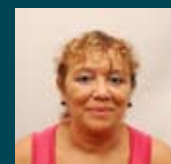
Valeria Pérez Loinaze



Luis Piacentini



Gabriela Piacentino



Stella Pineda



Claudio Pinedo



María José Pio



María Cristina Pomar



Horacio Pons



Miguel Portillo



Francisco Prevosti



Roberto Pujana



Liliana Quartino



Manuel Quintana



Julio Quiroga



Vanina Raimondi

Cristina Ramírez

Luciana Ramírez

Mariano Ramírez

Martín J. Ramírez

Adriana Rivolta

Daniel Rodríguez

Joanna Rodríguez



Susana Rodríguez Ferrecio



Mariela Romanelli



Edgardo J. Romero



Roberto Romero



Belén Roncarolo



Gonzalo Rubio



Eva Rudolf



María Victoria Sánchez



Carlos Sánchez Antelo



Fernanda Sansalone



María Belén Santelli



Laura Sarzetti



Alejandra Savall



Cristina Scioscia



Valentina Segura



Andrés Sehinkman



Pablo Silva



Sabrina Soria



Mirta Sosa



Sergio Sosa



Eduardo Soto



Rosa Spadaccini



Mónica Stampacchio



Juan Stancanelli



Eliana Suárez



Alejandro Tablado



Carlos Taborda



Jeremías Taborda



Bárbara Tarnawski



Graciela Tejada



Valeria Teso



Erik Thoesen



Daniela Toppino



Violeta Totah



Fabián Tricárico



Pablo L. Tubaro



Cristina Valli



Esperanza Varela



Ezequiel Vera



Marina Viglino



Susana Vigna



Néstor Villanueva



Liliana Villar



Emilio Villarino



Lucrecia Villarquide



María Belén von Bazcko



Silvia Watanabe



Pablo Zapata

Edición general

Pablo E. Penchaszadeh

Diseño gráfico

Estudio Massolo

Fabio Massolo, Analía Tejeiro, Sofía Vizza

Fotografía

Ángel Fusaro

José Luis Rodríguez

Las imágenes que no poseen atribución o referencia de origen han sido provistas por los autores del artículo en el cual se encuentran.

Fotocromía

Austral Prepress - Ricardo Farías

Corrección

Mónica Urrestarazu

Impresión

Akian Gráfica Editora

ISBN

© de esta edición: Museo Argentino de Ciencias Naturales
Av. Ángel Gallardo 470
1405 Buenos Aires, Argentina
+54 11 4982 0306

No se permite la reproducción total o parcial, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.