



ISSN 2683-7862 (impresa) - ISSN 2683-7692 (en línea)

AZARA

Publicación de Divulgación Científica de la Fundación Azara y el Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas de la Universidad Maimónides - Nº 9



**Museo Folklórico
de Londres
(Catamarca)**

**Astroturismo:
recuperando
el cielo
nocturno**

**Abriendo
la caja negra
del desarrollo:
¿qué es la
"evo-devo"?**



¡Sumate a la Fundación Azara!



Cumplimos 21 años investigando, conservando y difundiendo el patrimonio natural y cultural de la Argentina.

Te invitamos a sumarte para seguir investigando y explorando sobre la historia de la vida en la Tierra; trabajando en la conservación de ambientes naturales y especies amenazadas de la flora y la fauna silvestres; creando, manteniendo e implementando reservas naturales, centros de rescate de

animales silvestres, museos, sitios paleontológicos y arqueológicos; entre muchas otras acciones que desplegamos a lo largo del país.

Personas como vos permitirán que la Fundación Azara pueda continuar creciendo y concretando proyectos por muchos años más.



Ingresa a www.fundacionazara.org.ar

Conocé lo que hacemos y sumate a la aventura de la exploración, el descubrimiento y la conservación.

Te estamos esperando.

www.fundacionazara.org.ar



AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

"Azara" es una publicación de divulgación científica editada por la Fundación de Historia Natural Félix de Azara y el Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas de la Universidad Maimónides. Su objetivo es facilitar la comunicación entre la comunidad científica, la comunidad universitaria y el público en general. Su contenido abarca un amplio abanico temático que incluye contribuciones acerca de los más recientes avances de las ciencias naturales y antropológicas. Están invitados a participar con sus colaboraciones, investigadores, docentes, periodistas, científicos y otros profesionales de los distintos ámbitos académicos y culturales.

Editores responsables

Dr. Sebastián Apesteguía
Lic. Stella Maris Alvarez

Comité editorial

Ing. Roberto Ares
Lic. Carlos Fernández Balboa
Dr. Luis Cappozzo
Dr. Leonardo González Galli
Mg. Marina Homberg
Dra. Victoria Pedrotta

Edición y diseño

Vázquez Mazzini Editores
info@vmeditores.com.ar
www.vmeditores.com.ar

Redacción

Fundación Azara
Centro de Ciencias Naturales,
Ambientales y Antropológicas
Universidad Maimónides
Hidalgo 775, piso 7 (1405)
Ciudad de Buenos Aires
Tel.: (011) 4905-1230
revistaazara@fundacionazara.org.ar
www.fundacionazara.org.ar

Publicidad

editorial@fundacionazara.org.ar
Tel.: (011) 4905-1232

"Azara" se publica merced al esfuerzo desinteresado de autores y editores, ninguno de los cuales recibe remuneración económica. Lo expresado por autores, corresponsales y avisadores no necesariamente refleja el pensamiento de la institución o del comité editorial, ni significa el respaldo de los mencionados a opiniones o productos.

Este noveno número de AZARA, del año 2021 es el del año I después de la gran pandemia del COVID-19. Pocos podrían negar el destacadísimo papel de las ciencias en esta etapa, especialmente la biología molecular y la estadística, y cuanto hemos aprendido de su otrora restringido lenguaje. El común de la gente ha comprendido a grandes rasgos las diferencias entre los virus y las bacterias, y también, la importancia de la higienización que defendía Ignác Semmelweis (1818-1865). Lamentablemente, hemos recordado también la mezquindad de muchos laboratorios y la avaricia de los países más ricos. La Fundación Azara, desde su sede central en la Universidad Maimónides, desarrolló muchos trabajos involucrándose en actividades de apoyo, distribución de comida y barbijos, realizando boletines informativos sobre la higiene y prevención de COVID-19, así como numerosas publicaciones, y de a poco va sumando otras actividades presenciales. ¿Que habrá pasado en la historia de las ciencias naturales con los años terminados en 21?

Aunque la era del bronce ya tocaba a su fin, en el año 721 AC, el visionario rey Sargón II iniciaba su almacenaje de 160 toneladas de hierro en el fuerte de Khorsabad. En China culminaba en el 221 AC el Período de los Reinos Guerreros, mientras se iniciaba el Período Chhin. El rey Cheng persigue entonces al confucionismo y todas las "ideas peli-grosas". En el 121 AC los romanos se instalaban en Francia. En el año 721 nacía Geber (Abu Musa Jabir Ibn-Hayyan), gran alquimista, farmacéutico, filósofo, astrónomo y físico, cuyos trabajos fueron traducidos al latín. Era hijo de un farmacéutico y vivía en Kufa donde buscaba separar la química de la alquimia. Geber modifica la teoría griega de los cuatro elementos (tierra, aire, agua y fuego) y difunde la teoría de la piedra filosofal, intentando la transmutación del oro, curar las enfermedades o lograr la inmortalidad. Descubre el cloruro de amonio y el plomo blanco, realiza la síntesis de ácido nítrico y clorhídrico, inventando procesos usados en la química moderna (destilación y cristalización). En el año 921 el escritor y viajero árabe Ahmad Ibn Fadlan, a quien hemos conocido como El 13° Guerrero, interpretado por Antonio Banderas, inicia su viaje a Bulgaria a pedido del califa abásida al-Muqtadir, donde será raptado por una banda de nórdicos brindando la primera referencia a las costumbres vikingas escrita por un no enemigo. En 1621 nace Francesco Redi, quien será médico de la corte de los Medici. Estudia el sistema venenoso de serpientes y el nacimiento de los insectos, destacando que no ocurre por generación espontánea. Experimenta aislando carne en ocho frascos de los cuales sólo cuatro cerró herméticamente, comprobando que en éstos no aparecían larvas, pero sí en los abiertos (1674). El 17 de octubre de 1821 fallecía Félix de Azara, naturalista y cartógrafo español, crítico de Buffon (cuya taxonomía corrigió, por la falta de especies americanas y su hipótesis del poblamiento por migración desde el monte Ararat). Azara era opositor del fijismo de las especies y planteó algunos conceptos de base evolutiva. Aunque era creacionista, creía que se habían dado varias creaciones tanto simultáneas como sucesivas, y que había cambios en las especies impulsados por causas internas. Aunque su misión se restringía a tareas de demarcación de límites con los portugueses, sus observaciones en zoología, geografía y etnografía sudamericana se tornaron fundamentales. En 1821 la paleontóloga aficionada británica Mary Anning excava el primer plesiosaurio correctamente identificado. Ese año, Bernardino Rivadavia funda la Universidad de Buenos Aires. En 1821 nacía Hermann von Helmholtz, quien distingue la energía potencial de la energía cinética. También nacía Rudolf Karl Ludwig Virchow, médico y patólogo, antropólogo, sanitarista y político modernista alemán, quien establece que todas las células tienen su origen en células preexistentes y que las propiedades de los organismos son el resultado de las propiedades de sus células individuales. Funda la patología moderna, descubre el fibrinógeno, la leucocitosis, la leucemia y la mielina. Establece la naturaleza del pus, las células necróticas, los sarcomas, las placas amiloideas, las calcificaciones metastásicas y docenas de condiciones médicas como las enfermedades fungales sistémicas. También descubre los aminoácidos leucina y tirosina. En 1821 nace Guillermo Rawson, médico, higienista y legislador, sanitarista, fundador de la Cruz Roja Argentina, elogiado por Bartolomé Mitre. En 1921 el físico y matemático de origen alemán Albert Einstein, recibe el premio Nobel de Física. En ese año el ingeniero, astrónomo y profesor argentino Félix Aguilar culmina su primer período como director del Observatorio de La Plata, donde realizó determinaciones gravimétricas pendulares; de latitud, longitud, nivelación astronómica de Entre Ríos, nivelaciones del Paraná; impulsa la gravimetría, introdujo el sistema de coordenadas planas Gauss-Krueger, y realizó campañas geodésicas en el altiplano. Promueve la Ley Nacional para medición de un arco de meridiano (1936). En 1921 nace Alberto R. G. Mingramm, geólogo argentino que estudia la sistematización de las cuencas sedimentarias y tectónicas. Estudia la geología de la Llanura Chaco-paranaense y las Sierras Subandinas. En ese mismo año, William Diller Matthew, experto en mamíferos fósiles, sugiere que los dinosaurios se extinguieron por las orogenias, elevación continental y gradual remplazo por los mamíferos, que se moverían mejor en terrenos con relieve. En simultáneo, N. Jakoulev sostiene que se extinguieron por enfriamiento climático y el paleopatólogo estadounidense Roy Lee Moodie, propone que fue por descenso del nivel del mar. Al mismo tiempo, Roy Chapman Andrews, el inspirador del personaje de Indiana Jones, lideraba campañas del American Museum of Natural History en Mongolia central buscando restos fósiles de los primeros humanos, para dar, sin quererlo, con un extraordinario yacimiento de dinosaurios. En 1921 también, el bioquímico británico J. B. S. Haldane propone, en 10 trabajos matemáticos, que la selección natural de las variaciones genéticas, como fue descrita por Mendel, puede permitir a las poblaciones adaptarse a los cambios.

Dedicamos este noveno número de Azara justamente a la memoria de Don Félix. Y, a la memoria de las más de 116.000 personas que, a la fecha, fallecieron en la Argentina a causa del Covid-19.

Sumario

Obituario

Francisco Erize: un pionero de la conservación y la fotografía de la vida silvestre en la Argentina ... 3

Por Adrián Giacchino y Claudio Bertonatti

El astroturismo: recuperando el cielo nocturno 8

Por Claudio Martínez

Burmeister y el delfín misterioso ... 15

Por Humberto Luis Cappozzo

Los primeros mamíferos del Mesozoico de Chile 21

Por Jonatan Kaluza, Sergio Soto-Acuña, Agustín G. Martine-lli, Marcelo Leppe, Adrián Giacchino y Alexander O. Vargas

Programa de Lucha Contra el Tráfico Ilegal de Fauna Silvestre de la Fundación Azara 31

Por María Jimena Grisolia y Denise Grosskopf

Modo de Vida, Territorio e Identidad Indígena en Laguna Blanca, desde una perspectiva arqueológica 36

Por Valeria Elizabeth Espiro, Daniel Darío Delfino, R. Alejandro Díaz, M. Gustavo Pisani, Sabine J.P. Dupuy y Andrés Barale

Evolución a la deriva

Abriendo la caja negra del desarrollo: ¿qué es la "evo-devo"? 42

Por Leonardo González Galli

Guardianes del patrimonio

Museo Folklórico de Londres (Catamarca)..... 48

Por Claudio Bertonatti, Stella Maris Alvarez, Diego Orlando Iapura y Adrián Giacchino

De colección

La *Monodelphis americana* de Elio Massoia..... 56

Por Stella Maris Alvarez y Sergio Bogan

Fotogalería

Las máscaras de África 65

Por Jessica Ximena Pérez y Héctor A. Pérez



GÜIRÁOGA

CENTRO DE RESCATE, REHABILITACIÓN
Y RECRÍA DE FAUNA SILVESTRE

Visítalo en Puerto Iguazú - Misiones - Argentina

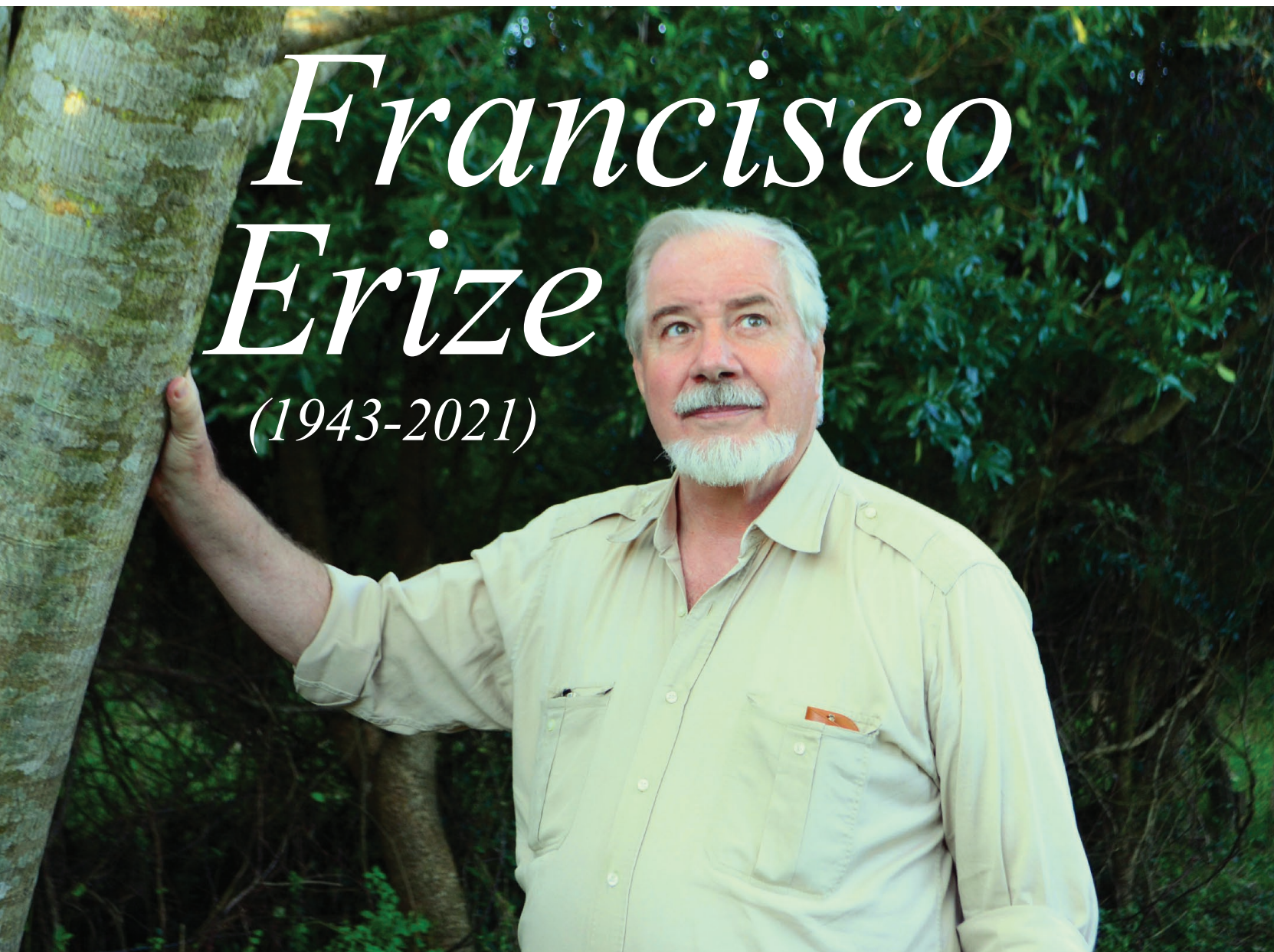


www.guiraoga.com.ar

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

BIENES PARA LA ETERNIDAD
RECORDANDO A QUIENES NOS PRECEDIERON

Esta sección busca honrar con el recuerdo a aquellos cuyo esfuerzo hizo de nuestro mundo un lugar un poquito mejor. Ellos nos dejaron bienes que, sea cual fuere nuestro futuro, siempre nos darán un respiro en la lucha, un punto de apoyo. Por ello, parafraseando al político ateniense Tucídides o Zukidídis (460-396), hemos llamado a esta sección: *κτῆμα ἐς αἰεί* (pronunciar ktíma es eí): “Bienes para la eternidad”.



Francisco Erize

(1943-2021)

*Un pionero de la conservación
y la fotografía de la vida silvestre
en la Argentina.*

Francisco Erize en los esteros del Iberá, provincia de Corrientes (26 de mayo de 2013). Foto: Claudio Bertonatti.

Francisco Javier Erize Arata nació el 13 de mayo de 1943. Desde muy joven se dedicó a estudiar la fauna silvestre. Pese a que su formación universitaria era en ingeniería industrial, su verdadera vocación fue la conservación y difusión de la naturaleza. En ese sentido fue protagonista y referente de la primera generación de personas abocadas a la conservación en la Argentina. A ello dedicó su vida.

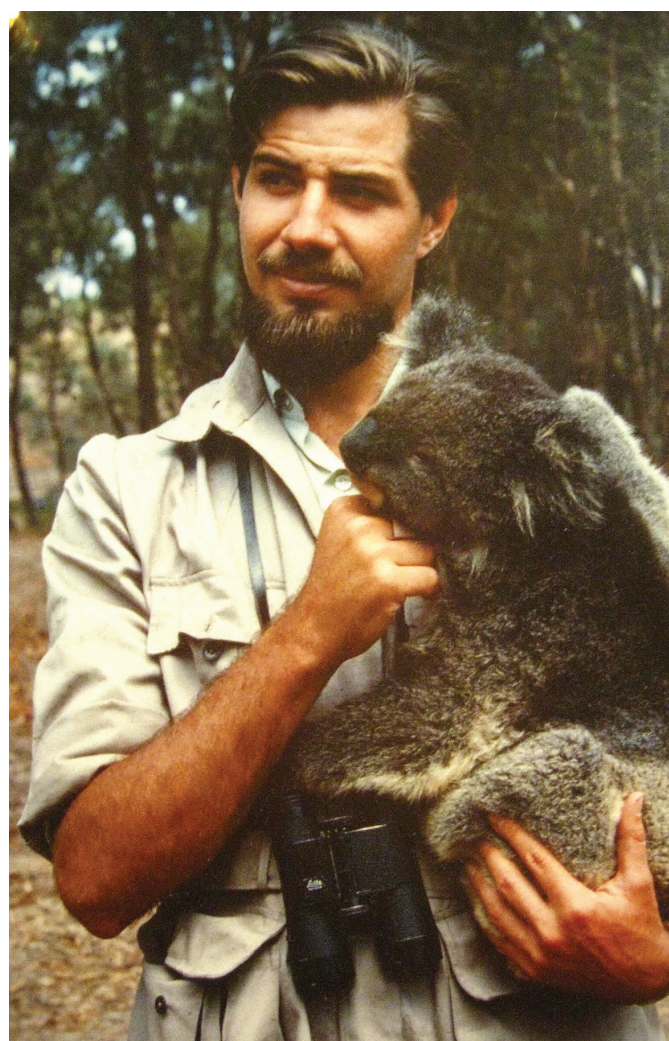
Fue hijo del abogado y jugador de polo Francisco Oscar Alberto Erize Arrechea (1917-1990) y de Jeanette Arata (1922-2013). Su mamá fue conocida por haber ocupado –durante más de medio siglo– la presidencia honoraria del Mozarteum Argentino, institución dedicada a la promoción y difusión de la música clásica en la Argentina. De ella tuvo el ejemplo de lo que significa consagrarse al bien público y de su padre, valores de caballerosidad y rectitud que lo improntaron. Luis Alberto (1946) fue su único hermano, con quien disfrutaba conversar y ver películas, sobre todo, en estos últimos tiempos.

Desde muy pequeño se interesó por el estudio de la naturaleza, visitando –casi a diario– el Jardín Zoológico de la Ciudad de Buenos Aires, de la mano de su abuelo. Esos encuentros con la fauna del mundo alimentaron su curiosidad, emociones e interés por su conservación. Ya de adulto, entre los años 1968 a 1978, fue guía naturalista primero y, luego, jefe de expedición del barco *MS Lindblad Explorer* que recorría destinos naturales en distintas regiones del mundo. Así recorrió por tierra Australia, Kenia, Uganda o Tanzania y, por mar, la Antártida, el Ártico, Groenlandia, Alaska y numerosos archipiélagos: Galápagos, Malvinas, Georgias del Sur, Seychelles, incluyendo otras islas antárticas y subantárticas australianas y neozelandesas. En aquellos viajes ecoturísticos internacionales iban junto a él unos cuatro a nueve naturalistas de primer nivel que no solo guiaban a los pasajeros. También los asesoraban, brindaban conferencias, y ayudaban a encontrar e identificar las especies buscadas. Esas experiencias le permitieron conocer la naturaleza, sus amenazas y la necesidad de su conservación. Los continuos viajes –que espaciados le insumían aproximadamente la mitad del año– le permitieron aumentar el caudal de fotografías de la vida silvestre y, a la vez, conocer muchas de las áreas naturales protegidas más importantes del mundo, así como los métodos y las políticas de gestión e implementación de las mismas para aplicar esa experiencia en la Argentina.

Desde la fotografía forjó un vínculo de por vida con la vida silvestre, aprovechando sus conocimientos técnicos y zoológicos. La diversidad y calidad de sus fotos, que incluía especies amenazadas, raras o poco conocidas, le dio fama entre los editores de publicaciones especializadas en la vida silvestre del mundo, dado que en las décadas de 1960 y 1970 era escasa la disponibilidad de imágenes de la fauna sudamericana.



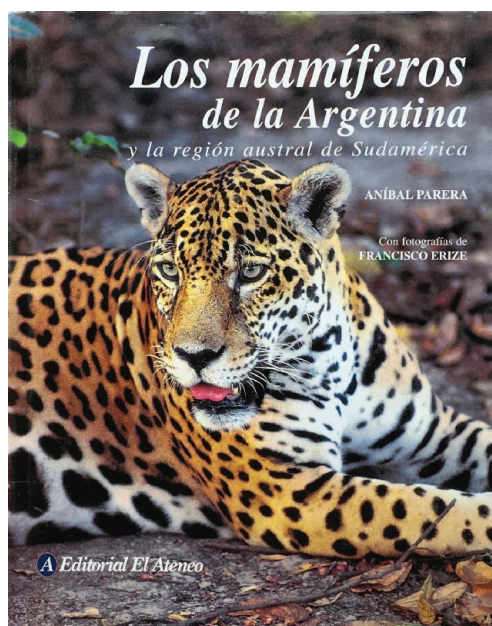
Sus padres junto al escritor Jorge Luis Borges. Foto: diario La Nación.



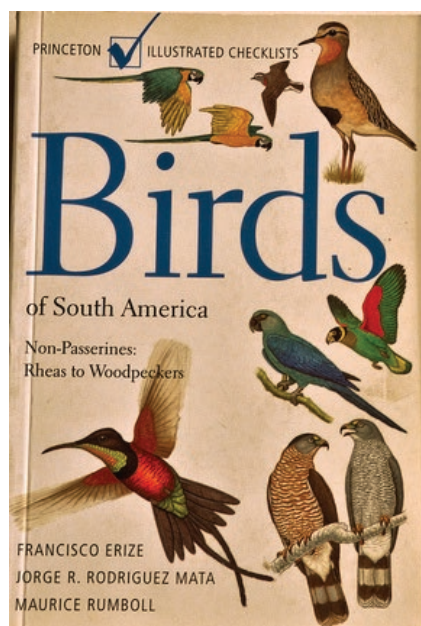
Francisco Erize con un koala. Archivo: Claudio Bertonatti.



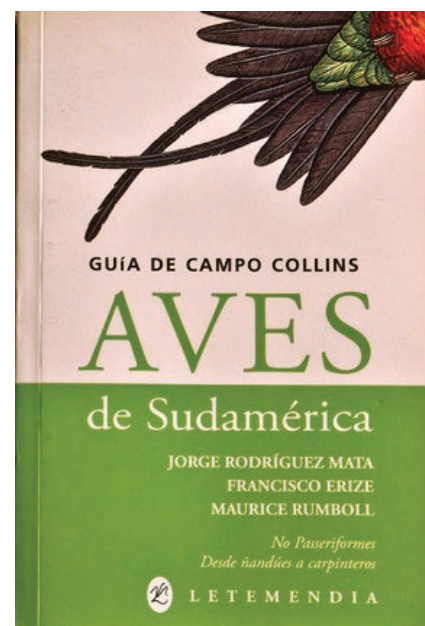
Francisco Erize (segundo de la izq.) en laguna del Blanquillo, río Bote, provincia de Santa Cruz, junto a Alfredo Lichter, Andrés Johnson, H. Espié y Marcos Dunn (1982).



Portada del libro "Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica" (El Ateneo, 2002).



Portada de "Collins field guide birds of South America" (Harper Collins, Londres, y Princeton University Press, Estados Unidos, 2006) y de su versión castellana "Guía de campo Collins aves de Sudamérica" (Letemendía Casa Editora, 2006).



Pronto, su profuso archivo comenzó a abastecer a decenas de revistas, libros y enciclopedias de distintos países (como la de su colega español Félix Rodríguez de la Fuente). Por esa trayectoria, las instituciones referenciales del país (Fundación Académica de Artes Visuales, Federación Argentina de Fotografía y Fotoclub Buenos Aires) lo distinguieron como el pionero de la fotografía de la naturaleza en la Argentina. En esas entidades también fue jurado de sus concursos y docente en las Escuelas de Jurados.

Desde el año 1968 ocupó distintos cargos en la Administración de Parques Nacionales, desde asesor honorario a presidente del Directorio, pasando por los cargos de vicepresidente y jefe de gabinete de asesores. También fue miembro de la Comisión Científica Asesora que forjó las bases del sistema de áreas naturales protegidas de la provincia del Chubut (1968 y 1969).

En el año 1972 fue nombrado naturalista adscripto por el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia por sus tareas de divulgación en dicha institución. Se desempeñó como consultor en *Fauna Preservation Society* (actualmente Fauna y Flora International); en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN (formando parte de su Comisión de Supervivencia de Especies y como vicepresidente de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas) y en el proyecto Información para la Implementación del Convenio de la Diversidad Biológica en el Paraguay y la Argentina. Esto último fue desarrollado en el Chaco húmedo y ejecutado por el *British Museum of Natural History* (Londres, Gran

Bretaña), la Fundación Hábitat y Desarrollo (Buenos Aires, Argentina), la Asociación Güirá Paraguay y la Fundación Moisés Bertoni (Asunción, Paraguay), con el apoyo de la *Darwin Initiative for the Survival of Species* (Gran Bretaña), entre otros. Pero incidió particularmente desde las ONGs argentinas, siendo miembro de las pioneras Asociación Ornitológica del Plata y de la Fundación Natura. En la Fundación Vida Silvestre Argentina fue miembro fundador (1977), director técnico (1977-1982), miembro del Consejo de Administración (1982-1992) y director general (1984-1991). También se desempeñó como vicepresidente de la Fundación Iberá, miembro de la Comisión Directiva de Aves Argentinas y consultor de la Fundación Hábitat y Desarrollo.

Durante el período 1993 a 1999, desde la Administración de Parques Nacionales, tuvo una participación decisiva para crear, establecer y diseñar áreas como: Talampaya, San Guillermo, Quebrada del Condorito y Copo, así como la sustancial ampliación del Monumento Natural Bosque Petrificado (de 15.000 a 65.000 hectáreas en 1997), la gestión y diseño del Proyecto de Conservación de la Biodiversidad (1998) y la negociación de los acuerdos logrados con dos comunidades originarias sobre la propiedad de tierras ancestrales dentro del Parque Nacional Lanín. Durante el año 1999 volvió a cumplir un rol clave en la concreción de un nuevo parque nacional, al recomendar al filántropo Douglas Tompkins (1943-2015) y a su esposa Kristine, directora de la organización benéfica "Conservación Patagónica", la necesidad de comprar la estancia Monte León para luego cederla al Estado Nacional.



Francisco Erize en los esteros del Iberá, provincia de Corrientes (20 de abril de 2007). Foto: Claudio Bertonatti.

Asimismo, desde las entidades no gubernamentales de las que formó parte, se abocó a impulsar el desarrollo de sistemas de reservas privadas como la red de “Refugios de Vida Silvestre” de la fundación homónima y la de “Reservas de la Fundación Hábitat y Desarrollo”. Como coordinador sectorial en la empresa agropecuaria Bellamar Estancias S.A. también diseñó y planificó reservas en tierras de la misma.

Debido a su trayectoria fue convocado como asesor científico para la realización de documentales sobre naturaleza que se filmaron en la Argentina. Formó parte de los equipos de Radiotelevisión Española, BBC y *Survival Anglia* y de “La Aventura del Hombre” (ciclo de Canal 13 de Buenos Aires, Argentina). Tuvo a su cargo –por seis años– la conducción del ciclo televisivo “El maravilloso mundo de los animales” (emitido por

Canal 13, merecedor de la Cruz de Plata del Semanario Esquiú en el año 1982), entre otros proyectos en la televisión local.

Fue orador en muchos congresos nacionales e internacionales y un conferencista frecuente de instituciones locales como el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Aves Argentinas, la Asociación Amigos de Parques Nacionales, la Fundación Vida Silvestre Argentina, la Asociación Antártica Argentina, el Jardín Zoológico de Buenos Aires, la Sociedad Rural Argentina, el Automóvil Club Argentino, el Instituto Cultural Argentino - Ecuatoriano, la Embajada de Gran Bretaña en Buenos Aires, la Embajada de Holanda en Buenos Aires, y la Dirección de Cultura de Salta, entre otras.

Publicó gran cantidad de artículos de divulgación y notas periodísticas. Es autor, coautor o coordinador editorial de: “*El gran libro de la naturaleza*” (Gente, Editorial Atlántida, 1992), “*Los parques nacionales de la Argentina y otras de sus áreas naturales*” (junto a Marcelo y Pablo Canevari, Gustavo Costa y Mauricio Rumboll, INCAFO de Madrid, 1981 y El Ateneo, 1994) y su versión inglesa “*The national parks of Argentina and other protected areas*” (El Ateneo, 1995), “*El nuevo libro del árbol*” (volúmenes I-III, El Ateneo, 1997-2000), “*Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica*” (junto a Anibal Parera, El Ateneo, 2002), “*Collins field guide birds of South America*” (junto a Jorge R. Rodríguez Mata y Mauricio Rumboll, Harper Collins, Londres, y Princeton University Press, Estados Unidos, 2006) y su versión castellana “*Guía de campo Collins aves de Sudamérica*” (Letemendía Casa Editora, 2006), “*Parque nacional Monte León*” (Conservación Patagónica y Conservation Land Trust, 2013) y la “*Guía de campo de Monte Loayza y Cañadón del Duraznillo*” (Fundación Hábitat y Desarrollo, 2012). La mayor parte de estas obras están ilustradas con sus excepcionales fotografías.

Francisco Erize fue un precursor de las ideas modernas de la conservación de la naturaleza en nuestro país. Conocía como pocos los alcances y mejores ejemplos mundiales de las instituciones *in situ* como *ex situ*. Y cuando fue necesario salió en defensa de ellas por igual. Contribuyó a formar a todos los que trabajaron a su lado, impregnándolos de saber, moderación, respeto y paciencia. Atributos que seguramente cultivó en su curioso hobby: la recreación de complejas batallas históricas con maquetas de enorme superficie. Alejado de cualquier tipo de prejuicio, también enseñó a recibir, escuchar y atender a toda persona sin distinción, a ser conciliador en los conflictos y cuidadoso con los bienes públicos. En definitiva, una persona de bien al que todos identificamos como un “caballero de la conservación”.

Recibió diversas distinciones, como “*Wildlife Photographer of the Year*” (1967) de la revista británica “*Animals Magazine*” (precursora de la revista BBC

"El maravilloso mundo de los animales"

Cuando se nos va una personalidad que marcó una época de nuestras vidas podemos sentir que con ella se va también una parte de nosotros. Es lo que me sucede en este caso...

Es que, en efecto, con seis y siete años de edad, esperaba frente a la pantalla del televisor, cada sábado a las 12:00 horas, durante el almuerzo familiar, a que Francisco Erize presentara el ciclo "El maravilloso mundo de los animales" por Canal 13, para conocer especialmente a la fabulosa fauna africana.

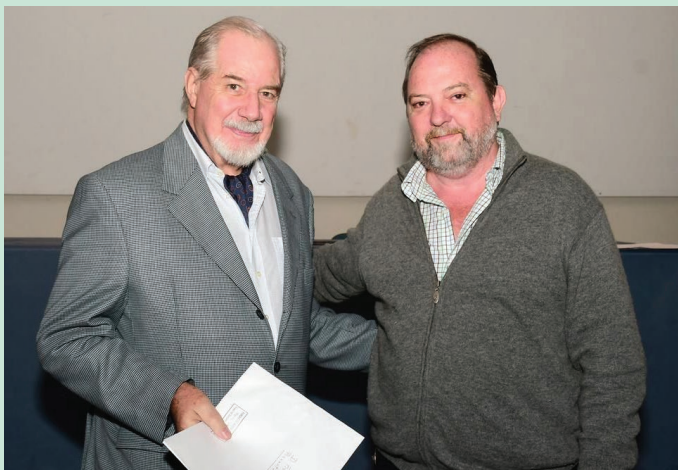
Las visitas periódicas al Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" y al Museo de La Plata; los ciclos televisivos "El maravilloso mundo de los animales", "La aventura del hombre" e "Historias de la Argentina secreta" y los micros de "El país que no miramos"; así como las lecturas de los libros de divulgación de Marcos Freiberg publicados por la editorial Albatros fueron los mejores "programas" de mi infancia, que transcurrió en la década de 1980, y los que marcaron también la vocación que seguramente me acompañará hasta el final de mis días.

"El maravilloso mundo de los animales" y la figura de su presentador, Francisco Erize, me retrotraerán siempre y de manera inevitable a mi infancia, siendo parte de mis recuerdos más entrañables.

Adrián Giacchino
Presidente
Fundación Azara



Francisco Erize junto a Adrián Giacchino y Raúl Chiesa en el acto por el Centenario de Aves Argentinas, en la Manzana de las Luces, ciudad de Buenos Aires. Gentileza: Aves Argentinas.



Francisco Erize junto al herpetólogo Prof. Jorge Williams en la ceremonia de los premios Lahille que entrega la Fundación del Museo de La Plata "Francisco Pascasio Moreno" (2019). Foto: El Día de La Plata.

Wildlife); Diploma de Honor de la Sociedad Argentina Protectora de Animales (1974), por su contribución a la Conservación de la Naturaleza; Premio "Schweitzer" (1986) del Instituto de Defensa Ecológica Albert Schweitzer; Mérito Ornitológico "Conservación" (1991) de la Asociación Ornitológica del Plata (hoy Aves Argentinas); Premio "Pirámide de Plata" del Fotoclub Buenos Aires y la Fundación Académica de Artes Visuales; distinción de la Fundación Vasco Argentina Juan de Garay; la membresía honoraria de la Sociedad Zoológica de Nueva York que lo designó "Conservation Fellow" de su Wildlife Conservation Society; y Miembro Honorario de la Fundación Azara, en su 20º aniversario (2020).

Tuvo dos hijos, Álvaro Javier y Francisco Luis en su primer matrimonio (1973-1991) con la ingeniera María Julia Alsogaray (1942-2017).

Víctima de un cáncer de páncreas falleció el de 8 marzo de 2021. Previamente, con el temple que lo caracterizó, se despidió de sus seres queridos para entrar en su último sueño, en paz y rodeado del amor de su gran compañera de vida Irma Romero Kullmann y su sobrina María. ■ ■ ■

**Por Adrián Giacchino y
Claudio Bertonatti**

Fundación Azara
Universidad Maimónides

EL ASTRO

RECUPERANDO EL

Desde un ámbito relajado y tranquilo como el turismo, las personas tienen la oportunidad de tener un acercamiento al aprecio del cielo nocturno, a las sensaciones que tenían los antiguos ante el espectáculo del cielo. El astroturismo es una manera de lograrlo y además

TURISMO

CIELO NOCTURNO

una forma de divulgar la astronomía y la cosmovisión de nuestros pueblos originarios. Con ello se logran recursos para generar actividades sustentables, además de que el conocimiento genera la necesidad de cuidar la naturaleza y su pureza.

UN POCO DE HISTORIA

Desde hace mucho tiempo la tecnología prometía ser la solución de todos los problemas de la humanidad, y parecía que automóviles, aviones y computadoras iban a resolverlo todo. Más aún, con el advenimiento de la energía nuclear, todo parecía solucionarse “mágicamente”. Sin embargo, todas estas actividades tenían una parte negativa en común, resumida en una sola palabra: **polución**.

Desde la década del '60, la sociedad reconoció el problema y comenzó a cambiar el rumbo, regresando a la naturaleza. De hecho, surgieron tendencias extremas como el neoludismo: el odio a la tecnología. En este contexto, surgieron actividades relacionadas con el aprecio de la naturaleza.

Entre ellas nació el **astroturismo**, una manera de disfrutar la noche estrellada, completamente desaparecida desde las ciudades. Hoy en día, más del 80% de las personas de menos de 25 años no ha visto la Vía Láctea, o las estrellas fugaces. Y no es solo una cuestión visual, sino que se ha descubierto que la **polución lumínica** afecta tanto a los seres humanos, como a otros animales de una manera altamente negativa.

He tenido la suerte de ser una de las primeras personas en la Argentina en organizar el **astroturismo**, cuando en 1986, llevé junto con una agencia de viajes a 800 personas durante 15 días para observar el cometa Halley a la estancia “El Martillo”. Una experiencia única...

Posteriormente, los mismos observatorios profesionales lo han impulsado, ya que mucha gente quiere ver/visitar los telescopios gigantes. Por tal motivo, han tenido que implementar modificaciones en el lugar para las visitas, organizar grupos, etc.

Todo esto, motorizado por el interés cada vez mayor de la gente por las cosas del cielo.

Hoy en día, con medios más tecnológicos (proyectores de imágenes, láser verde, telescopios automáticos, binoculares, etc.), se logra el mismo objetivo: maravillarse ante la majestuosidad del infinito...

Existen grupos de guías de **astroturismo** bien capacitados en Chile y España (entre los de habla hispana), aunque no muchos realmente buenos en la Argentina.

En nuestro país, se marcó un antes y un después con el eclipse total de Sol del 2 de julio de 2019. Todos reconocieron el valor del **astroturismo** y la observación del cielo. Gente del turismo, divulgación, conservación, municipalidades y gobernaciones reconocieron su enorme potencial para generar recursos y consciencia. El día del eclipse, la localidad de Navarro, provincia de Buenos Aires, fue visitada por más de 5 mil personas. En San Juan, durante la semana anterior del eclipse, hubo más de 50 mil turistas en toda la provincia.

POLUCIÓN LUMÍNICA

A nivel político, existe la equivocada necesidad de alumbrar con luminarias altamente **polucionantes** del cielo, con la excusa de que “hay menos crimen cuando hay más iluminación”, y la realidad es que no es cierto. Existen estadísticas que lo prueban.

Además, el hecho de tener políticas activas de iluminación en las ciudades, hace que pueda reducirse el consumo al 40%, con el mismo nivel de iluminación y seguridad, minimizando los problemas generados por la **polución lumínica**, y con un ahorro considerable del presupuesto público.

Las políticas activas implican una planificación de la iluminación. Existe en Europa una nueva profesión: **Especialista en Iluminación**. Es una persona capacitada para saber dónde, a que altura y que potencia deben tener las luminarias, para que se pueda ver correctamente sin producir **polución**. En algunas calles poco transitadas, se colocan sensores de movimiento para que se prendan solo cuando es necesario.

En ciudades grandes, por ejemplo, se desperdicia iluminando el cielo el equivalente a una pequeña central atómica por año.

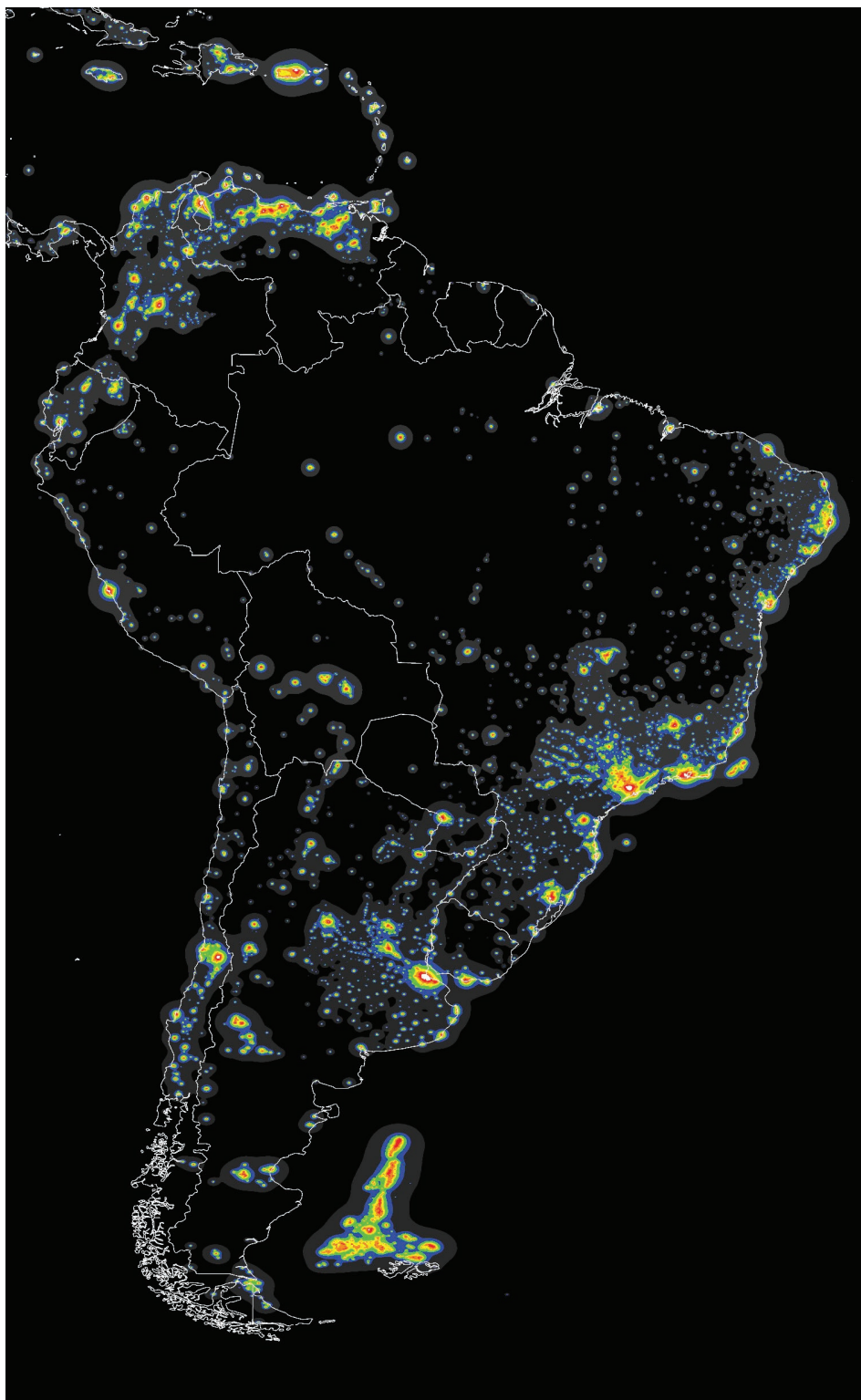
No ha dejado de sorprenderme lo parecidas que son las condiciones de protección del cielo nocturno desde el **astroturismo** y la astronomía, con las políticas de las Áreas Naturales Protegidas.

En **astroturismo** se hacen reservas, áreas y ciudades con protocolos de protección del cielo nocturno. Una de las principales instituciones que las hacen es IDA (International Dark Sky Association).

Muchas veces es difícil encontrar la manera de generar recursos para hacer autosustentable la actividad de protección de la naturaleza, como las que lleva adelante la Fundación Azara. El **astroturismo** es una herramienta fundamental para ello, ya que permite generar recursos económicos para la conservación de la naturaleza, sin ningún impacto ecológico.

LA DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO

Hay diferentes formas de difundir el conocimiento en astronomía. Por ejemplo, en la investigación pura, se da mediante la publicación de papers (trabajos científicos) y reuniones científicas, trabajos realizados en Universidades u observatorios astronómicos. Aquí, es importante la rigurosidad científica, dado que el conocimiento está en elaboración mediante estudios, ensayos y experimentación. Pocas personas acceden a este espacio, e incluso se crea un lenguaje propio, una “jerga”, o sea, palabras técnicas específicas que facilitan el trabajo en-



Mapa de Sudamérica de polución lumínica. La mancha de luz en el Océano Atlántico, al norte de las Islas Malvinas, proviene de barcos pesqueros.
Imagen del light pollutionmap.

tre los científicos; sin embargo, para el resto de la gente, suele ser un lenguaje inaccesible.

Por otro lado, la divulgación científica traduce del lenguaje técnico lo más sabroso de las ciencias para que mucha más gente tenga acceso a ese conocimiento. Son personas como Isaac Asimov, Carl Sagan, o las asociaciones astronómicas y planetarios las que facilitan a este grupo mayoritario el mencionado acceso. Aunque sigue siendo necesaria la rigurosidad científica, pueden extractarse y simplificarse los temas.

Otra forma, y que nos interesa en este caso, es el “Turismo Astronómico”, que agrega a la divulgación, la diversión (recreación). En este ámbito, casi todas las personas pueden participar. No es tan importante la rigurosidad científica (¡pero claro!, siempre explicando en base a contenidos correctos) pero se informa con diversión y participación activa.

¿QUÉ ES EL ASTROTURISMO?

El turismo astronómico o astroturismo es una disciplina que acerca a la gente las sensaciones que nuestros antepasados experimentaban ante el espectáculo del cielo; pero en nuestros tiempos, con ayuda de herramientas modernas y mayor amplitud de entendimiento.

Las lluvias meteóricas, eclipses, acercamientos entre los planetas y la Luna (conjunciones) o simplemente la magnificencia del cielo nocturno son suficientes para que tengamos un gran espectáculo; cada día, cada noche y en todo momento.

La tendencia de la humanidad en la última parte del siglo XX ha sido la de tratar de encontrar un equilibrio y acercamiento con la naturaleza.

Vivimos procurando mantener el equilibrio de nuestro ecosistema creando métodos conservacionistas, por necesidad y también quizás, para

sacarnos de encima las culpas del daño que nos auto infligimos; y así vamos buscando subsistir en nuestro pequeño planeta Tierra. Desde él miramos al cielo, como buscando un mensaje invisible y oculto en las estrellas, que nos transmita la fuerza para seguir el aprendizaje que es la vida.

Cada vez hay un mayor aprecio por el cielo y los lugares no contaminados; nos atrapan los secretos de ese cielo, nos moviliza su magnitud, y nos resulta increíble que la Humanidad haya avanzado con su ciencia descubriendo información en ese rayito de luz que nos llega desde un cuerpo celeste desde tiempos remotos, cruza el frío espacio interestelar para llegar a nuestras pupilas, ¡Sí! nada más y nada menos que un rayito de luz, nos hace emocionar y nos intriga.

Así, la observación del cielo es la consecuencia natural de toda esta tendencia.

Todo lugar donde tengamos las condiciones naturales es el escenario propicio para desarrollar esta actividad.

El turismo rural es el que mejor se complementa en forma insustituible con el astroturismo, aunque este último no se encuentra lo suficientemente aprovechado por el Turismo en Estancias.

Y la realidad es que uno no siente la necesidad de cuidar algo que no conoce. La naturaleza es desconocida por muchos, y por ello, el descuido es la moneda corriente.

Hemos visto, que los emprendedores en las zonas donde se ejerce el astroturismo, cuidan la naturaleza y la oscuridad del cielo porque, inicialmente, es fuente de recursos, y posteriormente, porque reconocen el cambio de calidad de vida que conlleva.

Hace unos años, en un congreso organizado por la Fundación Azara en Misiones sobre “Astroturismo y Áreas Naturales Protegidas”, tuve la oportunidad de co-



Actividad de Astroturismo en La Rioja. Enseñando el cielo con una de las más prácticas herramientas: el láser verde. Foto: Silvina Luna.

nocer a un grupo de guaraníes, y se sintieron muy interesados al entender que el astroturismo es una fuente de recursos que no daña la naturaleza.

Inclusive es importante el contacto con museos históricos de la zona, ya que de esa manera se puede tener información de los pueblos aborígenes y su cosmovisión.

¿CÓMO APROXIMARSE AL ASTROTURISMO?

La aproximación a la disciplina puede hacerse desde varios ángulos, por separado o combinados:

Desde el turismo científico: es una manera de explicar la naturaleza de los objetos del cielo, los eclipses, las fases de la Luna, u otros astros o fenómenos astronómicos.

Desde el turismo cultural o etnoturismo: ya que un gran complemento es el conocimiento de la cosmovisión de los pueblos originarios. Permite contar sus experiencias, su visión del mundo, sus constelaciones y creencias.

Desde el ecoturismo: se puede apoyar todas las actividades de conservación de nuestro planeta, como un todo. Compararlo con otros planetas, reconocer que por ahora es el único lugar habitable que tenemos.

Es posible abordarlo desde uno de los tipos, o desde los tres.

¿QUIÉN PUEDE EJERCER EL ASTROTURISMO?

¡Todos somos dueños del cielo, por lo que cualquier persona que esté interesada puede hacerlo! Solo requiere capacitarse, o contratar profesionales del tema, como un guía de Turismo Astronómico Profesional (TAP), si se desea ampliar un recurso o emprendimiento turístico.

Lamentablemente, por desconocimiento, o por suponer que es muy complicado, estas actividades nocturnas no están muy desarrolladas. La realidad es que, con la información adecuada, es muy simple completar una actividad, y para ello, hemos desarrollado cursos virtuales de capacitación profesional.

Para ayudar al crecimiento de la actividad, escribí el primer manual de astroturismo, con el apoyo de la Universidad Maimónides y la Fundación Azara.

EL FUTURO

En el Instituto Latinoamericano de Astroturismo estamos generando para el futuro, una base de datos de emprendimientos, además de ciudades que luchan contra la polución lumínica.

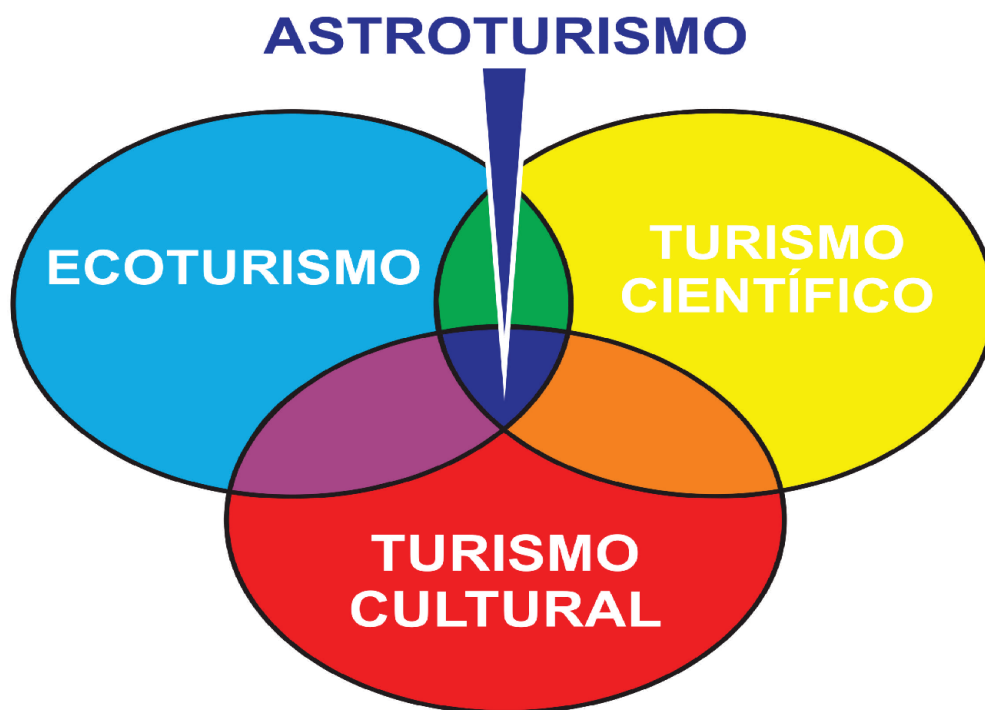


Diagrama sobre los tipos de turismo. Por Claudio Martínez.



Entrega del telescopio donado a la escuela de la Isla Martín García. Con parte del equipo de armado de los equipos. De izquierda a derecha, Luis Scossiroli, José Luis Sanchis, Claudio Martínez y Mauricio Gribaudo. Foto: Claudio Martínez.

Para ello hemos desarrollado un índice de calidad del cielo con el que buscamos calificar los distintos cielos del país, y la obtención de la calificación implica aceptar cuidar el medio ambiente. El beneficio para ellos es que, como cada vez más gente busca destinos protegidos, una calificación positiva es importante desde lo turístico. Y para nosotros, el resultado final es que se protege a la naturaleza.

También se brinda asesoramiento a las municipalidades tanto para el cuidado de la iluminación callejera, como para que se puedan entrenar guías para especializarlos en turismo astronómico.

Además, con la organización desde el ILA y el apoyo de la Fundación Azara, reacondicionamos telescopios para donarlos a reservas o instituciones educativas. De esta manera, los jóvenes tienen la oportunidad de disfrutar la observación a través del telescopio, y el aprecio por la naturaleza surge espontáneamente.

Hasta la fecha, hemos donado a la escuela EES N° 7 “Cacique Pincén”, en la Isla Martín García un telescopio en 2019, aunque debido a la pandemia las donaciones se han visto interrumpidas. Esperamos continuar con esta tarea en 2021. ■ ■ ■

Por Claudio Martínez

Fundación Azara
Instituto Latinoamericano de Astroturismo
Astronomers Without Borders (AWB)

LECTURAS SUGERIDAS

IDA – International Dark-Sky Association. En <https://www.darksky.org/>

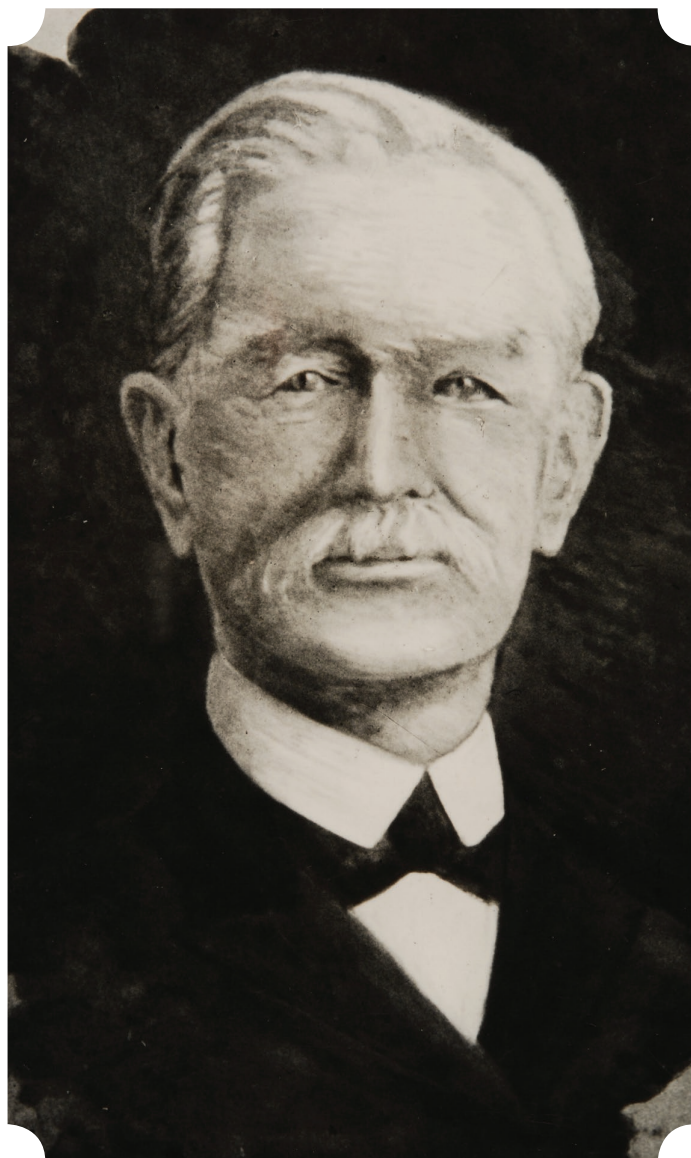
Lugares internacionales de cielo oscuro. En <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idspl/>

Martínez, C. M. J. 2017. Manual de Astroturismo. Editorial Vázquez Mazzini Editores - Universidad Maimónides - Fundación Azara. I.S.B.N: 9789873781377.

Panko, B. 2016. Nighttime light pollution covers nearly 80% of the globe. Science. 10 junio 2016. En <https://www.science.org/content/article/nighttime-light-pollution-covers-nearly-80-globe>

Tompson, L., Steinbach, R., Perkins, C., Johnson, S., Green, J., Armstrong, B., Grundy, C., Wilkinson, P., y Edwards, P. 2015. The effect of reduced street lighting on road casualties and crime in England and Wales: Controlled interrupted time series analysis. Journal of Epidemiology and Community Health. 10.1136/jech-2015-206012.

Burmeister y el delfín misterioso



Germán Burmeister en su madurez.
Foto: Archivo histórico MACN.

Germán Burmeister se embarcó rumbo a América del Sur en 1850; fue director del Museo Público de Buenos Aires (1864-1892), hoy Museo Argentino de Ciencias Naturales “B. Rivadavia”. Estudió de todo, cómo buen naturalista del siglo XIX, y no quedaron fuera los delfines y las ballenas. Uno de ellos fue un raro delfín que apareció frente a la ciudad de Buenos Aires en 1866. Aquí se narra una historia de viajes, ciencia, política y arte. Ejemplo de científico, explorador, aventurero y naturalista, dejó impresa su huella en la historia del Museo y es un fiel recordatorio de Don Germán como artista plástico.

El Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN) es una institución con una larga historia en nuestro país; su origen se remonta a 1812 cuando el Primer Triunvirato, motivado por la insistencia de Bernardino Rivadavia –que actuaba como uno de los secretarios– convocó a las provincias a reunir materiales de su propia fauna, flora y gea con el objetivo de “*dar principio al establecimiento en la Capital de un Museo de Historia Natural*”. Esta acta fundacional se concretó recién en 1823 con una Resolución firmada por el propio Rivadavia –cuya réplica puede verse exhibida en la Sala Histórica– quien actuó entonces como Ministro de Exteriores y de Gobierno de la provincia de Buenos Aires durante el mandato de Martín Rodríguez. Con el país en los albores de su organización, Bernardino Rivadavia resultó el primer presidente de la República Argentina en 1826.

En aquellos tiempos, las diferencias entre unitarios y federales resultaban en continuos escollos para consolidar los fundamentos de nuestro país; hoy también. Pero centremos el tema en los objetivos fundacionales del museo por aquellos años. El convite de Rivadavia a conformar un Museo de Historia Natural –al formato europeo– tenía por objetivo un relevamiento territorial que permitiera conocer los recursos naturales para su potencial explotación. Esto en el marco de los criterios extractivistas de la Revolución Industrial que, aún hoy, prevalecen en un mundo globalizado y que en muchos casos niega el Cambio Climático como resultado directo a un suicidio colectivo.

Pero volvamos al eje de este artículo, que es el arte, la ciencia y un poco de historia con algo de política. En aquellos tiempos, sin científicos locales y con muy pocos naturalistas de prestigio, tuvieron su lugar los naturalistas europeos. Al margen de la concepción política de estas exploraciones, alineadas con los intereses de las ciencias naturales, ellos sentaron las bases del conocimiento científico territorial que hoy tenemos.

Imaginen la aventura increíble que resultó recorrer parte de América del Sur en la mitad del siglo XIX. En

aquella época los exploradores no disponían de ningún adelanto tecnológico de los que disponemos en la actualidad. Imaginen recorrer enormes regiones desconocidas, selvas, ríos caudalosos, llanuras misteriosas y desiertos, sin tener mapas y mucho menos GPSs. Imaginen recorrer terrenos inciertos sin autopistas, ni celulares, ni computadoras, ni satélites de apoyo, ni camionetas 4 x 4, ni poder enviar o recibir e-mails en el acto a través de dispositivos móviles o equipos modernos. ¡Olvídense del chat!, olvídense de comunicarse a través de la computadora con alguien que los ayude a encontrar la salida de la selva: ¡es el siglo XIX!

Los naturalistas europeos aprendían sobre América del Sur durante esas exploraciones impresionantes, y apenas alcanzaron a ver el profundo conocimiento que tenían los pueblos originarios sobre el ambiente en el que vivían en armonía, extrayendo los recursos naturales necesarios para vestirse, comer, curarse o construir sus herramientas y armas (esta existencia en armonía con el ambiente no tuvo ni punto de comparación con el uso irracional y violento que realizó el europeo conquistador en América). Lo que hacían los naturalistas era especializarse en disciplinas múltiples como las ciencias naturales en general. Escribían luego tratados enteros sobre entomología (insectos), sobre ornitología (aves) o mastozoología (mamíferos), estudiaban animales de todo tipo, plantas y rocas, describían territorios, realizaban mapas de zonas inexploradas para los europeos evitando peligros varios, como ser devorados por pumas, o que sus botes fueran destruidos por filosas rocas en medio de un rápido cauce de agua o evitar infecciones y enfermedades, en medio de condiciones en las que *Indiana Jones*¹ hubiera resultado apenas un aprendiz.

1. *Indiana Jones* es una saga de películas concebida por el director de cine estadounidense George Lucas, y conformada por las películas *Raiders of the Lost Ark* (1981), *Indiana Jones and the Temple of Doom* (1984), *Indiana Jones y la última cruzada* (1989) e *Indiana Jones y el reino de la calavera de cristal* (2008), todas ellas dirigidas por Steven Spielberg y protagonizadas por Harrison Ford.

Carlos Conrado Germán Burmeister nació el 15 de enero de 1807 en Stralsund, Prusia, durante un invierno frío en el que, por aquellas tierras lejanas, se vivían tiempos de guerra e invasiones. Los papás de Germán se llamaban Christian H. Burmeister y Guillermina Elisabet Freund. El papá trabajaba en la aduana y la mamá, en su casa. Al niño Burmeister le gustaba mucho la naturaleza, se divertía coleccionando insectos y tenía una capacidad que comparten todos los coleccionistas: curiosidad y orden en la forma de guardar lo que coleccionan. Los científicos actuales que se dedican a conservar y cuidar colecciones científicas de animales, plantas, minerales y rocas también presentan la misma característica, desde niños (cómo quién esto escribe y, tantos y tantas más).

El tiempo pasó y Germán Burmeister se embarcó con rumbo a América del Sur el 12 de septiembre de 1850. Tenía planificado que el viaje durara varios años. Desembarcó en Brasil y se dispuso a recorrer los estados de Río de Janeiro y Minas Gerais, pero, a los 18 meses de estar de expedición, sufrió un desafortunado accidente que le provocó la fractura de su pierna derecha mientras exploraba el paraje de Lagoa Santa. En aquellos tiempos, la inmovilización de la pierna por medio de yesos no era como ahora, tampoco había Rayos X para sacarse radiografías y ver el tipo de fractura, los médicos de las excursiones de los exploradores del siglo XIX hacían lo que podían, contando con su experiencia y la suerte de hacerlo bien o al menos lo mejor posible. La cuestión es que de la fractura de la pierna de Burmeister resultó un problema, su curación fue deficiente y, como consecuencia, el hueso soldó mal y el pobre Germán quedó rengu para el resto de sus días. El accidente no sólo rompió el hueso de la pierna de Burmeister, también tuvo

que cambiar sus planes y regresar a casa antes de tiempo.

Al poco tiempo, Burmeister decidió partir nuevamente hacia el sur de América. En casa tenía problemas familiares y salir de expedición era un modo de terminar con ellos. Apenas separado de su esposa y contando con el apoyo de su amigo y colega Alexander Von Humboldt, se embarcó hacia América del Sur. Las recomendaciones de Von Humboldt no eran poca cosa, pero tenía además otras recomendaciones, que incluían a consejeros reales, apoyo del rey de

Prusia, del responsable de la Universidad de Halle y carta de apoyo de Alberdi dirigida al presidente Urquiza. Así que Burmeister se embarcó por segunda vez, el día 9 de octubre de 1856, a los 49 años y a bordo del barco de vapor a ruedas de la línea Río de Janeiro llamado “Tamar”.

Germán Burmeister fue invitado por el gobierno argentino a establecerse en nuestro país para hacerse cargo de la Dirección del Museo Público de Buenos Aires, razón por la cual desembarca por segunda vez en el puerto de Buenos Aires el 1 de septiembre de 1862. Entre 1864 y 1892 se desempeñó como director de este museo, hoy el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”,

Unidad Ejecutora de Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Desde el momento en que asumió como director, su vida cambió para el resto de sus días y dedicó su talento como naturalista al estudio de la historia natural de nuestro país. Convirtió al museo en una institución científica y la transformó, de un gabinete pequeño de curiosidades diversas sin clasificar, en una institución de alcance internacional. Fundó los *Anales del Museo* desde donde comunicaba sus hallazgos científicos, describía las colecciones de los restos de grandes mamíferos fósiles de nuestro territorio, las valiosas colecciones de insectos con múltiples especies descritas por vez primera para la ciencia y enriqueció de forma importante las colecciones de mamíferos actuales, la de aves, reptiles y peces facilitando el conocimiento de la fauna argentina y de los países limítrofes.

Burmeister estudió de todo, cómo buen naturalista del siglo XIX, y no quedaron fuera de sus estudios los delfines y las ballenas, cuya producción fue de 21 artículos científicos que describían especies de cetáceos,

mayormente encalladas en el Río de la Plata frente a la ciudad de Buenos Aires, que en aquellos tiempos no era la mega urbe actual. Por otro lado, en aquellos tiempos no solía publicarse ciencia en nuestro idioma, ya que cuando él comenzó a estudiar sobre el tema, por el año 1872, el propio Don Germán había encontrado solo dos publicaciones sobre nuestros cetáceos. Una de ellas fue un caso muy llamativo, una rara especie de delfín que apareció frente a las costas de Buenos Aires el 8 de agosto de 1866:



Germán Burmeister en su juventud.

Foto: Archivo histórico MACN.

se trataba de un delfín picudo conocido hoy como zifio de Cuvier, *Ziphius cavirostris*.

Los delfines picudos o zifios son una familia de cetáceos que hoy conocemos como uno de los grupos de mamíferos vivos más diversos. Pertenecen a los Odontocetos (cetáceos con dientes), pese a que hoy sabemos que tienen pocos dientes (solo dos, en el hueso dentario o mandibular), y que están emparentados de manera más cercana, de acuerdo a su ADN (material hereditario), a los Misti-cetos (cetáceos con barbas o ballenas), que a los otros que poseen dientes (delfines). La familia *Ziphiidae* cuenta hoy con 24 especies diferentes, todas ellas oceánicas y de difícil avistaje, incluso desde embarcaciones o buques; se alimentan a profundidades mayores a los 900 metros y muy de vez en cuando, cuando van a morir, aparecen en las costas de todo el mundo. *Xiphos* en griego significa espada, así que podríamos llamarlos -con su permiso- ballenas con nariz de espada, espadachines del océano o espadas de las profundidades.

Otro punto a favor de Burmeister y los grandes naturalistas del siglo XIX es que -en general- además de científicos eran eximios dibujantes, pintores, artistas. Los huesos, los paisajes, los animales y las plantas que dibujaban eran tan fieles a la realidad que como en este caso, podemos decir que hacían arte. Llegamos así a la acuarela original de Germán Burmeister, motivo de este artículo y patrimonio del Museo Argentino de Ciencias Naturales (lo que significa patrimonio de todos los argentinos).

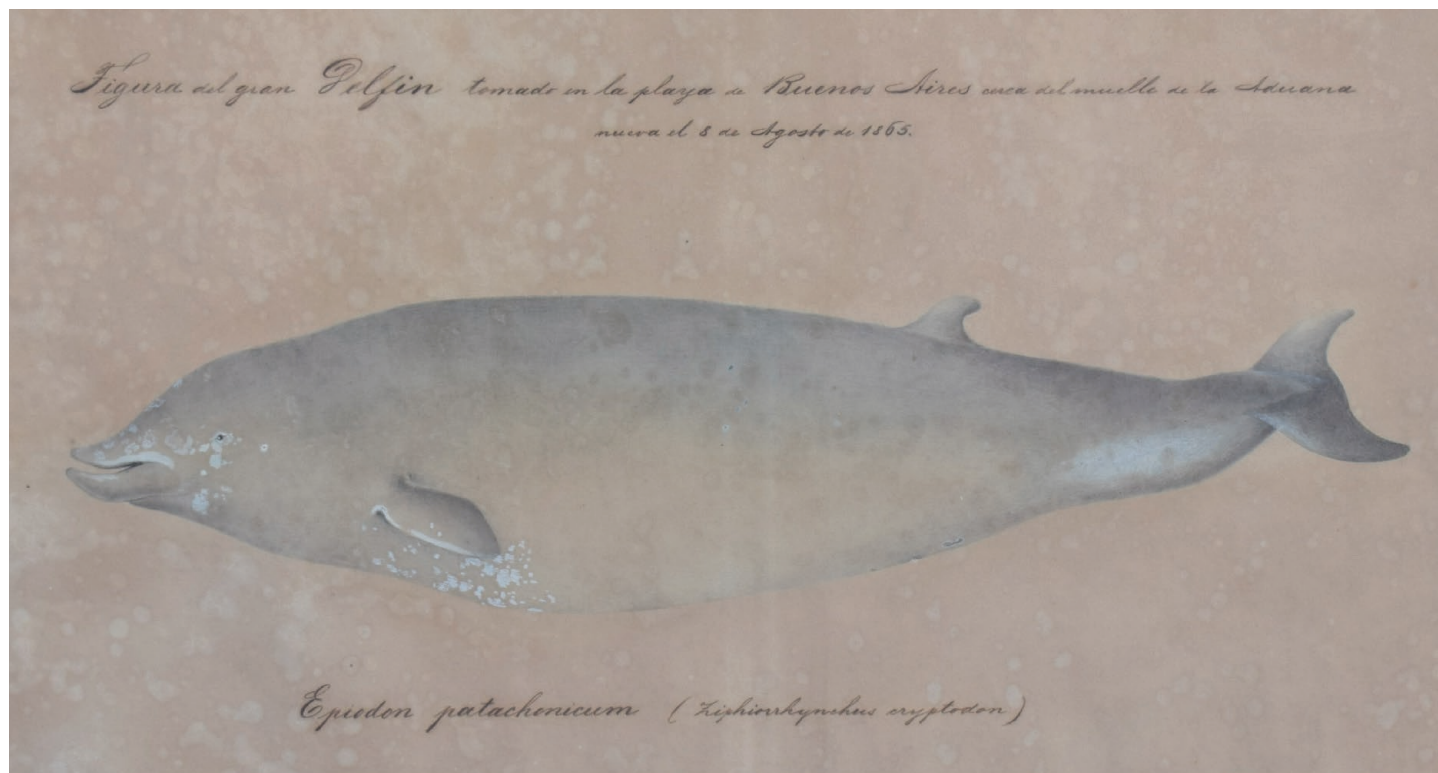
Este ejemplar “porteño” resultó similar al descrito por George Cuvier (naturalista francés, 1769-1832) como *Delphinorhynchus de blainville* y también resultó parecido a una hembra estudiada por otro naturalista francés, Dumontier (*Sur le Delphiniologie* (1839), de Dumontier) y a un *Hyperodon* examinado por Willem Vrolik (patólogo, anatomista y zoólogo holandés, 1801-1863; con un museo en su memoria en Amsterdam, aunque algo siniestro y no para personas sensibles).



Ziphius cavirostris.

Foto: Natacha Aguilar Soto, gentileza de Ricardo Bastida, tomado de Bastida, *et al.* 2007.

Acuarela de *Ziphius cavirostris*
realizada por Germán Burmeister.
Foto: Sergio Lucero (MACN).



Luego de estudiar al ejemplar varado en Buenos Aires, Burmeister lo denominó *Ziphiorynchus cryptodon*, aunque el nombre científico terminó no siendo válido y Don Germán siguió estudiando el hallazgo marino en la rivera rioplatense. El ejemplar estudiado por Burmeister resultó un macho joven de 3,95 metros de longitud. En 1866, revisó el ejemplar y lo denominó *Epiodon cryptodon*, para corregir la determinación tres años después y nombrarlo como *Epiodon australe*. Es decir que lo nombró tres veces de formas diferentes, en busca de la correcta determinación de un grupo de cetáceos que aún hoy guardan para la ciencia muchos interrogantes y misterios por develar.

Además de su empecinamiento por nombrarlo como corresponde, Burmeister demostró su calidad como artista plástico y realizó dibujos de los huesos, del esqueleto y del cráneo, que se perdieron en las manos de algunos incompetentes que pasan por los organismos públicos. Pero el MACN aún conserva entre su valioso patrimonio una hermosa acuarela del ejemplar realizada por el propio Germán Burmeister y recuperada por Hugo Castello (hoy en la Fundación Félix de Azara - Universidad Maimónides), que en los años '80, cuando estaba al frente del Laboratorio de Mamíferos Marinos del museo y la hizo restaurar por especialistas en arte. A partir de esa acuarela maravillosa realizada por el Burmeister artista, es que hoy podemos establecer que el ejemplar varado en la costa porteña, a mediados del siglo XIX, es un ejemplar de zifio de Cuvier, *Ziphius cavirostris*.

Los zifios de Cuvier son odontocetos oceánicos que, al igual que el resto de la familia, habitan aguas oceánicas sin llegar a aguas subpolares. Se alimentan a más de un kilómetro de profundidad y su dieta se basa en calamares oceánicos que habitan a grandes profundidades, y, en menor frecuencia, de peces y crustáceos. Los adultos pueden alcanzar los siete metros de longitud, y casi tres toneladas de peso, poseen dos surcos mandibulares característicos y el pico termina en dos dientes en el extremo apical de la boca, pudiendo alcanzar en machos adultos los 60 centímetros de longitud (espadas oceánicas), razón por la que los machos tienen el cuerpo recubierto de marcas o cicatrices de las luchas entre los machos. La especie se encuentra amenazada por las lesiones que les causan los sonares navales o el tráfico naviero intenso, por muerte en redes de pesca de forma incidental (no accidental, es decir como resultado del uso de redes que capturan todo por arrastre o deriva), por ingestión de plásticos (a estas alturas todos tenemos microplásticos en nuestros cuerpos) y por contaminación por metales pesados (no se salva nadie). Por lo que podemos resumir que, la amenaza principal y única de los zifidos es la Humanidad y sus acciones irracionales frente al océano, frente al planeta.

Germán Burmeister adquirió prestigio con la publicación, en 1843, de su obra "*Historia de la Creación*". En esa obra Burmeister desarrolla, a lo largo de dos tomos, los conocimientos que entonces existían sobre geología y sobre biología. En el primer tomo abarca desde las ideas que se tenía entonces acerca del origen de nuestro planeta, hasta la descripción, con lujo de detalles, de los diversos terrenos y sus clasificaciones geológicas. En el segundo tomo es donde discute aspectos sobre biología. Dos autores argentinos que estudiaron la obra de Burmeister, Leonardo Salgado y Pedro Navarro Floria, ambos investigadores de la Universidad Nacional del Comahue, señalan que en la época de Germán

Burmeister la palabra "*creación*" se usaba para dar a entender que algo surge de forma sobrenatural.

En el siglo XIX no existían conceptos, definiciones o conocimientos que permitieran comprender cómo los seres vivos fueron cambiando a lo largo de millones de años. Los mismos investigadores nos cuentan que las obras y escritos de Burmeister están caracterizados por dos ideas principales: idealismo y fijismo de las especies. Burmeister sostenía contra viento y marea la idea de una creación fija de los seres vivos, que el ambiente o cualquier otro cambio del entorno de los seres vivos no podría influir en ellos, pero no resulta así.

Quedó el registro, en las narraciones de sus contemporáneos, de que Burmeister y otro gran naturalista de la época, Florentino Ameghino, tuvieron fuertes desencuentros. Ameghino nació probablemente en Luján (los estudiosos aún hoy discuten acerca de si el lugar de nacimiento de Florentino fue Luján o Génova, Italia), provincia de Buenos Aires el 18 de septiembre de 1854, sus padres eran genoveses. Fue director del museo entre 1902 y su fallecimiento en 1911. El origen de esa rivalidad surge de cuestiones académicas y científicas. Burmeister fue un importante antagonista de la teoría de la evolución darwiniana y sostenía que "*No podemos echar abajo el principio de la invariabilidad de las especies sin que se venga también por los suelos toda la zoología científica*". Por su lado, Ameghino fue uno de los más acérrimos defensores de las ideas de Darwin en nuestro país. Además, muchos historiadores de la ciencia consideran a Ameghino como el primer científico argentino de trascendencia internacional ya que por aquellos tiempos la mayoría de los naturalistas eran europeos.

No solo eran cuestiones de ciencia, en muchos casos se volvían cuestiones personales por defender ideas a como dé lugar. En relación a las diferencias científicas, es justo decir que el tiempo le dio razón a Florentino Ameghino; las especies cambian a través del tiempo. Las ideas de Darwin acerca de la evolución y publicadas por vez primera en 1859 se vieron reforzadas con cada avance científico, desde entonces a nuestros días. Por esta y muchas otras cuestiones, este autor se considera más *ameghiniano* que *burmeisteriano* (si me permite la analogía). Sin embargo, sería de necios no reconocer los aportes de Burmeister a nuestras ciencias naturales: vaya entonces nuestro respeto a Don Germán Burmeister y a todos los grandes naturalistas del siglo XIX, que sentaron las bases del conocimiento científico sobre la fauna, la flora, la geología y la geografía de nuestro territorio.

Como ejemplo de que en todos los tiempos suceden cosas que nos afectan gravemente, en el año 1870 Burmeister descubrió a un portero del museo robando dinero. El ladrón, lejos de disculparse, agredió violentamente al doctor Burmeister con un garrote; tan fuerte fue el golpe en la cabeza que lo hizo caer por las escaleras. Cómo en las mejores series de TV policiales, luego de golpear a la víctima el portero escapó, dejando al pobre Burmeister tendido en el piso. Fue tan traumático el ataque para el director del museo que, al reponerse, quiso regresar a Alemania y abandonar el país. No lo hizo porque el hecho policial llegó a oídos del presidente de la República y fue el mismísimo Sarmiento quién lo convenció para quedarse en su puesto.

Con el tiempo, más de 50 especies catalogadas en el museo llevaron su apellido. Y, cuando llegó la federalización de Buenos Aires y la institución dejó de ser el Museo Público para ser el Museo Nacional de Buenos Aires, Bur-



Hall de la Biblioteca del MACN. Bóveda de Burmeister.
Foto: Archivo histórico del MACN.

meister continuó como director hasta su muerte. Falleció el 2 de mayo de 1892 como consecuencia de un fatal accidente ocurrido el 8 de febrero de ese mismo año mientras, encaramado a una escalera, intentaba, a sus 85 años, abrir una ventana en la biblioteca del museo. Su cuerpo fue a dar contra una vitrina cercana que se rompió en mil pedazos, de tal forma que un vidrio le cortó una la arteria importante y perdió mucha sangre antes de ser auxiliado.

En 1937, el Museo Nacional de Historia Natural se trasladó a su actual edificio en el Parque Centenario de la Ciudad de Buenos Aires, hoy Museo Argentino de Ciencias Naturales *Bernardino Rivadavia*. Allí descansan los restos mortales de Germán Burmeister y dos estatuas lo recuerdan, una en la antesala de su bóveda y otra en el centro del Parque Centenario. Todo a pocos metros de la Biblioteca Central del museo, en donde se encuentran los ejemplares de los "*Anales*" del museo que iniciara Burmeister en 1864 y toda su obra.

Ejemplo de científico, explorador, aventurero y naturalista, Carlos Conrado Germán Burmeister dejó fuertemente impresa su huella en la historia del Museo Argentino de Ciencias Naturales, contribuyendo a la formación presente y futura de miles de personas que se dedican a investigar la naturaleza. Esta acuarela original, además del enorme valor histórico y científico, es un fiel recordatorio de las artes de Don Germán como artista plástico. ■ ■ ■

Por Humberto Luis Cappozzo

Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"
CONICET

Lecturas sugeridas

- Bastida, R., Rodríguez, D., Secchi, E. y da Silva, V. 2007. Mamíferos Acuáticos de Sudamérica y Antártida, 1era Edición, Buenos Aires, Vázquez Mazzini Editores, 366 páginas.
- Biraben, M. 1968. Germán Burmeister, su vida, su obra, Ediciones Culturales Argentinas, Buenos Aires.
- Burmeister, G. 1843. Historia de la Creación: exposición científica de las fases que han presentado la tierra y sus habitantes en sus diferentes períodos de su desarrollo, 2 vols, J. Camps y Cía, Barcelona.
- Burmeister, H. 1943. Viaje por los Estados del Plata, con referencia especial a la constitución física y al estado cultural de la República Argentina (1857- 1860). Tomo Primero, Unión Germánica en la Argentina, 521 páginas.
- Burmeister, G. 1885. Los objetos de Historia Natural nuevos o poco conocidos conservados en este establecimiento. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, Entrega Decimocuarta, Segunda del Tomo III, 11 páginas.
- Castello, H. P. 1992. Burmeister, un precursor. En: Lichter, A. 1992. Huellas en la arena, sombras en el Mar. Los mamíferos marinos de la Argentina y la Antártida. Eds. Terra Nova: 78-79.
- Cappozzo, H. L. 2012. Germán Burmeister. Conociendo a nuestros científicos. Ed. Universidad de La Punta, San Luis; Colección dirigida por P. Bombara: 22 páginas.
- Cappozzo, H. L. 2012. Florentino Ameghino. Conociendo a nuestros científicos. Ed. Universidad de La Punta, San Luis; Colección dirigida por P. Bombara: 23 páginas.
- Embajada de la República Federal de Alemania en Buenos Aires. 1993. Actas del Simposio Hermann Burmeister. Tema: "Influencias Científicas Alemanas en la Argentina". Simposio Internacional Influencias Alemanas en la Argentina. 100 aniversario de la muerte de Herman Burmeister (Stralsund 1807- Buenos Aires 1892), 175 páginas.
- Ferraris, C. I. 1961. El Dr. Carlos Germán Conrado Burmeister, Médico y Filósofo. Anales de la Comisión de Investigación Científica (CIC). Provincia de Buenos Aires. Gobernación, Volumen II: 383- 386, La Plata, Argentina.
- Lascano González, A. 1980. El Museo de Ciencias Naturales de Buenos Aires, Su Historia, Ediciones Culturales Argentinas, Buenos Aires.
- Román, V. y Cappozzo, L. 2009. Darwin 2.0. La Teoría de la Evolución en el Siglo XXI Buenos Aires, Editorial Marea, 192 páginas.
- Salgado, L. y Navarro Floria, P. 2001. Hermann Burmeister y su *Historia de la Creación*. Episteme, Porto Alegre, n. 13: 109- 127.
- Schneider, K., Hauschke, N., Heidecke, D. y Hellmund, M. 2007. Carl Hermann Conrad Burmeister (1807- 1892). Ein hallescher Gelehrter von Weltrang. Halle (Saale), April 2007. 40 páginas.

Los primeros mamíferos del Mesozoico de Chile

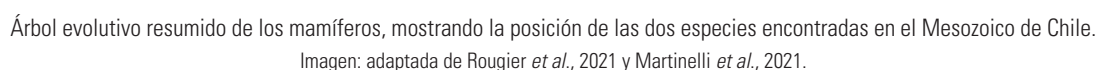


La historia de los descubrimientos de restos de mamíferos que vivieron durante la Era Mesozoica en América del Sur es relativamente nueva y datan de la década de 1950 cuando se descubrieron huellas jurásicas atribuidas a este grupo. Los últimos descubrimientos realizados en el extremo sur de Chile, en rocas de aproximadamente 70 millones de años de antigüedad, están aportando datos significativos para comprender la diversidad de los mamíferos que vivieron en los últimos momentos de la “era de los dinosaurios”.

Reconstrucción de *Orretherium tzen* en vida, dibujo realizado por Mauricio Álvarez.

los cocodrilos, las aves y los mamíferos, además de otros grupos que se extinguieron al final del Mesozoico, como los pterosaurios (reptiles voladores) o los plesiosaurios y mosasaurios (reptiles marinos). Si bien los fósiles en las rocas de edad mesozoica son muy abundantes en todo el mundo, los restos de algunos grupos de animales son más difíciles de encontrar, ya sea porque fueron poco

abundantes en sus hábitats, porque vivían en ambientes poco propicios para que sus restos se fosilicen o porque sus restos son de muy pequeño tamaño y muy difíciles de encontrar, entre otras posibles explicaciones. Uno de estos grupos es el de los mamíferos. Estos animales no fueron tan variados en su número de especies y morfologías, en comparación con otros grupos de verte-



brados durante el Mesozoico, pero luego de la extinción masiva que marcó el final del Cretácico, experimentaron una explosión de diversidad morfológica que perduró durante todo el Cenozoico. De esta forma, durante este último se expandieron ecológicamente, llegando a los océanos (como las ballenas), los polos (como focas y osos), al aire (como los murciélagos), y los más variados ambientes como zonas boscosas, estepas, desiertos, montañas de gran altura, ríos y lagunas, entre otros. En la actualidad existen tres grandes grupos de mamíferos: (1) los monotremas, que incluyen mamíferos que se reproducen por huevos, como el ornitorrinco y el equidna; (2) los marsupiales, que se caracterizan porque sus crías pasan poco tiempo dentro del útero y completan su crecimiento agarradas a las glándulas mamarias en el interior o cerca de la bolsa marsupial (entre los marsupiales podemos nombrar a los canguros, los koalas, el demonio de Tasmania y las zarigüeyas, entre muchos otros); (3) el grupo de los placentarios, cuyas crías se desarrollan mayormente dentro del útero, e incluye a la vasta mayoría de los mamíferos vivientes (murciélagos, ballenas, elefantes, vacas, rino-

cerontes, conejos, cerdos), incluyendo al *Homo sapiens*.

Si bien los primeros mamíferos aparecieron durante la primera mitad del Mesozoico (hace unos 180 millones de años), aún conocemos muy poco sobre la historia de este grupo en esta Era y el descubrimiento de sus restos de fósiles no es una tarea fácil. Los restos de dinosaurios son conocidos en América del Sur desde el siglo XIX y, posiblemente sus restos (huesos de gran tamaño) ya eran conocidos por los nativos. Sin embargo, los primeros restos óseos de mamíferos de esta misma edad geológica recién fueron encontrados a inicios de la década de 1980 por el famoso paleontólogo José F. Bonaparte (1928-2020), o sea, hace aproximadamente 40 años, en la Patagonia argentina. Generalmente, los mamíferos del Mesozoico fueron de pequeño tamaño, con cuerpos no mayores a unos 40-50 centímetros de largo, y aparentemente numéricamente reducidos en especies. Por lo tanto, es lógico pensar que sus restos desarticulados, con dientes milimétricos, pasen desapercibidos en los extensos afloramientos rocosos, donde, por ejemplo,

es más frecuente encontrar fósiles de dinosaurios o cocodrilos, entre otros grupos. La complejidad de la dentición de los mamíferos hace que sus dientes sean la base para clasificarlos. Estos son los elementos más duros del esqueleto, y, por lo tanto, más resistentes por lo que quedan mejor preservados en el registro fósil. Rara vez se dispone de cráneos o esqueletos parciales de mamíferos mesozoicos en América del Sur, como fue el caso de *Vincelestes neuquenianus*, hallado en rocas de la Formación La Amarga de la provincia del Neuquén y de *Cronopio dentiactatus*, de la Formación Candeleros, provincia de Río Negro, ambos en rocas de edad cretácica.

Los mamíferos del Mesozoico de Chile

Los restos de mamíferos mesozoicos en América del Sur son relativamente abundantes en la Patagonia argentina, con cerca de 20 especies descritas, y restos muy fragmentarios han sido mencionados para Brasil, Bolivia y Perú. Hasta hace unos años, los res-



Afloramientos de la Formación Dorotea (Cretácico Superior; Cuenca Magallanes) en el Valle de Las Chinas, Región de Magallanes, extremo sur de Chile, en donde fueron encontrados los mamíferos *Magallanodon baikashkenke* y *Orretherium tzen*. Foto: Felipe Trueba.



Campamento después de una nevada, durante trabajos de campo en febrero de 2021 en el Valle de Las Chinas. Foto: Jonatan Kaluza.

tos de mamíferos mesozoicos en Chile eran inexistentes. Durante febrero de 2017, luego de varios años de trabajos paleontológicos en la Formación Dorotea (Cuenca de Magallanes) en el Valle de Las Chinas, Cerro Guido, Región de Magallanes, extremo sur de Chile, el equipo liderado por dos de los autores (M.L. y A.O.V.) dio con el primer diente de un mamífero mesozoico, durante una estadía de descanso cuando se dirigían a buscar los restos de un dinosaurio titanosaurio. Al primer diente le sucedieron otros más y desde ese año, cada trabajo de campo brindó nuevos e importantes restos de mamíferos. Los restos de estos mamíferos, así como de otros fósiles aún en estudio, provienen

de capas de la Formación Dorotea, que tendrían una antigüedad de entre 72 y 74 millones de años, o sea, de fines del Cretácico Superior, el último periodo de la Era Mesozoica. Los trabajos de campo en la región son muy arduos, con viajes de campo que duran tres semanas e implican largas caminatas en terreno dificultoso, con largos y empinados ascensos a los cerros, acompañados de un constante viento frío que ocasionalmente incluye lluvia, nieve y la compañía ocasional de la fauna silvestre, entre ellos pumas.

Los primeros restos de mamíferos motivaron la búsqueda de más fósiles de pequeño tamaño, invirtiendo horas de *picking* en superficie. Para hallar

restos de microvertebrados, también, se suele utilizar la técnica de *screen-washing* con la cual se pudieron recolectar cientos de kilos de sedimentos embolsados para su transporte. Lo recolectado por ambas técnicas fue transportado al laboratorio para realizar la búsqueda minuciosa de fósiles, con la ayuda de una lupa binocular. La excavación en la capa fosilífera permitió identificar restos fósiles *in situ*, es decir, no erosionados ni dispersos en la superficie. Con estas tres técnicas principales, fue posible recuperar una gran cantidad de material fósil, no solo de mamíferos sino también de otros vertebrados que se encuentran aún en estudio.



Búsqueda de pequeños restos de vertebrados en superficie (*picking*). Foto: Felipe Trueba.



Lavado y secado de sedimento para ser procesado en laboratorio. Foto: Agustín G. Martinelli.

Los mamíferos del Valle de Las Chinas

El primer diente de un mamífero del Mesozoico de Chile fue publicado en el 2020, durante los primeros meses de la pandemia del COVID-19, con el nombre de *Magallanodon baikashkenke*. *Magallanodon* significa “diente de Magallanes”, en conmemoración por los 500 años de la circunnavegación de Hernando de Magallanes y por la región de Magallanes,

lugar del hallazgo, y la especie *baikashkenke* significa “valle del abuelo”, en lengua tehuelche, referente al Valle del Río de Las Chinas, donde fue encontrado.

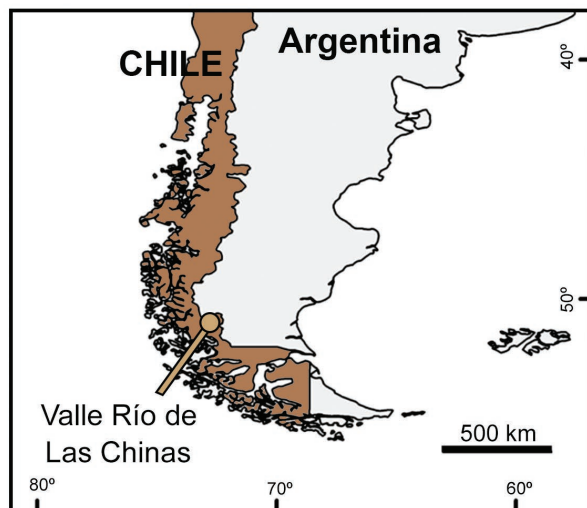
Los restos hasta ahora conocidos de *Magallanodon* incluyen dientes incisivos y molares, en un excelente estado de preservación que permitieron clasificarlo como perteneciente al grupo de los Gondwanatheria. Estos restos indican que *Magallanodon* era un animal relativamente grande para el Mesozoico, similar al tamaño de un

coipo y poseía una dentición adaptada para procesar vegetales duros, como equisetales (cola de caballo) y posiblemente los primeros pastos del Periodo Cretácico. Otro dato importante de resaltar es que *Magallanodon baikashkenke* fue recientemente registrado en la Formación Chorrillo en afloramientos localizados unos 30 km al sudoeste de El Calafate, en la provincia de Santa Cruz. Las formaciones geológicas Dorotea (en Chile) y Chorrillos (en la Argentina) son de edad similar y ambos registros de

Mammalia, Gondwanatheria

Magallanodon baikashkenke Goin, Martinelli, Soto-Acuña, Vieytes, Manríquez Márquez, Fernández, Pino, Trevisan, Kaluza, Reguero, Leppe, Ortiz, Rubilar-Rogers & Vargas 2020

Formación Dorotea - Cretácico Superior (~70 millones de años)



vista oclusal



vista interna (lingual)



5mm

Primer diente molariforme de la mandíbula izquierda.

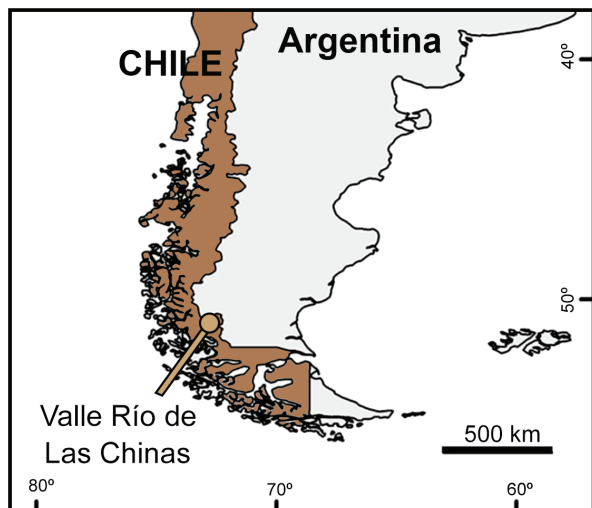
Magallanodon baikashkenke, el mamífero gondwanaterio con registro más austral para el Mesozoico.

Reconstrucción artística: Mauricio Álvarez.

Mammalia, Meridiolestida, Mesungulatiidae

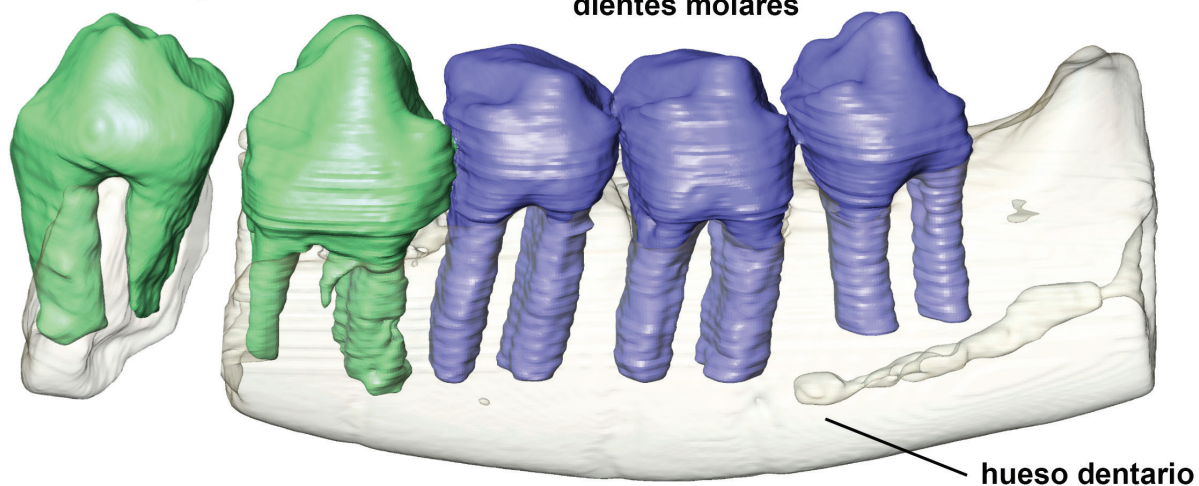
Orretherium tzen Martinelli, Soto-Acuña, Goin, Kaluza, Bostelmann, Fonseca, Reguero, Leppe & Vargas 2021

Formación Dorotea - Cretácico Superior (~70 millones de años)



dientes premolares

dientes molares



Orretherium tzen, el primer mamífero mesungulátido de Chile.

Reconstrucción en vida de Pedro H. M. Fonseca y modelo 3D transparente de la mandíbula generado a partir de una microtomografía.



Reconstrucción de *Orretherium tzen* en vida, escultura y foto realizada por Marcelo Miñana para la Fundación Azara.

Magallanodon amplían la distribución geográfica de este mamífero. El grupo de los gondwanaterios incluye animales con un aspecto similar a roedores, pero sin ningún parentesco. Los restos de gondwanaterios fueron encontrados en Madagascar (*Adalatherium hui* y *Vintana sertichi*), Tanzania (*Galulatherium jenkinsi*) e India (*Bharattherium bonapartei*) en rocas del Cretácico y en la Argentina se los registra desde el Cretácico (*Gondwanatherium patagonicum*) hasta el Eoceno (unos 40 millones de años; *Sudamerica ameghinoi*) y, existe también un registro en el Eoceno de la península antártica. *Magallanodon* es sumamente importante porque representa el registro más austral de un gondwanaterio para el Cretácico y una de las formas de mayor tamaño. Recientemente fue publicado el segundo mamífero mesozoico de Chile, encontrado en el mismo sitio y formación geológica que el *Magallanodon*. Este nuevo mamífero fue denomina-

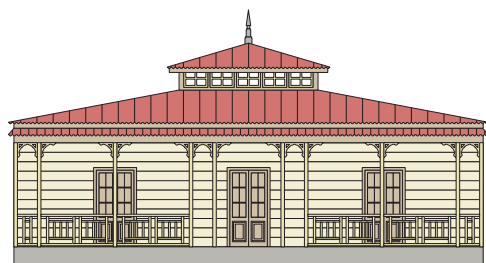
do *Orretherium tzen*. El origen del nombre *Orretherium* tiene dos raíces: *Orre* significa “dientes” en aonikenk, y *therium* significa “bestia” en griego, una terminación frecuentemente usada en géneros de mamíferos. Por otro lado, la especie *tzen* significa “cinco” en aonikenk, en referencia a tener preservados cinco dientes consecutivos en la mandíbula. Los restos hasta ahora conocidos de *Orretherium* consisten en una mandíbula izquierda con dos premolares y tres molares y, un último diente premolar del maxilar izquierdo. La mandíbula es robusta y no llega a alcanzar los tres centímetros de largo, siendo considerablemente menor que la longitud esperada en *Magallanodon*.

La dentición de *Orretherium* es relativamente simple en comparación a la que poseen los marsupiales y placentarios, que tienen un sistema de cúspides, crestas y cuencas especializado para el corte y machaque de los alimentos, que lleva el nom-

bre de patrón tribosfénico. *Orretherium* no es un mamífero tribosfénico, pero está emparentado cercanamente a ellos como un cladoterio (grupo que incluye formas pretribosfénicas y tribosfénicas propiamente dichas), dentro de la familia Mesungulatae. Los meridioléstidos fueron mamíferos que hasta el momento solo se han hallado en el sur de América del Sur, y sus registros se extienden desde el inicio del Cretácico Superior hasta el Mioceno, con formas relictuales que sobrevivieron a la extinción del Cretácico-Paleógeno. La morfología de *Orretherium tzen* es similar a la de *Mesungulatum houssayi* y *Coloniatherium cilinskii*, dos especies encontradas en rocas del Cretácico Superior (de unos 70 millones de años de antigüedad) de las provincias argentinas de Río Negro y Chubut, respectivamente, y *Peligrotherium tropicalis* del Paleoceno (unos 60 millones de años de antigüedad) de Chubut. Si bien *Peligrotherium* es una de las



VISITE EN SAN ANTONIO OESTE



MUSEO JACOBACCI

San Antonio Oeste · Patagonia Argentina



MUSEO JACOBACCI

Calles San Martín y Gral. Güemes (Costanera de la Ría, a 500 m del Puerto)
San Antonio Oeste · Provincia de Río Negro · Patagonia Argentina

A SOLO 8 KM DE LAS GRUTAS

Para consultar horarios y actividades según la época del año:

www.facebook.com/museojacobacci



AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

formas mejor conocidas de los mesungulátidos (se conocen varias mandíbulas y al menos un cráneo casi completo), hasta el momento las especies del Cretácico están representadas por dientes aislados y/o mandíbulas que durante el proceso de fosilización perdieron la mayoría de sus dientes. Dentro de este panorama, el descubrimiento de *Orretherium* es de suma importancia porque la mandíbula preservada, de menos de tres centímetros de largo, posee los cinco dientes en posición, permitiendo conocer la variación de la morfología dental en esta especie, y por lo tanto ser una herramienta útil para ayudar a clasificar dientes que se encuentren aislados, con una posición en la mandíbula o maxilar a veces tentativa.

Durante fines de la Era Mesozoica los ecosistemas terrestres eran notoriamente diferentes a los actuales y los fósiles que se encuentran en rocas cretácicas de la región de Magallanes están develando una historia fascinante justo en el momento anterior a la gran extinción de los dinosaurios no avianos y otros reptiles (como por ejemplos los pterosaurios y mosasaurios). De la misma forma, el estudio de las asociaciones faunísticas y florísticas del Valle de Las Chinas, Chile, permitirá comprender la evolución de la biota austral y la relación paleogeográfica de la Patagonia con la península antártica a finales del Cretácico e inicio del Paleoceno. ■ ■ ■

Por Jonatan Kaluza

CONICET
Fundación Azara
Universidad Maimónides

Sergio Soto-Acuña

Red Paleontológica Universidad de Chile

Agustín G. Martinelli

CONICET
Museo Argentino de Ciencias Naturales
“Bernardino Rivadavia”

Marcelo Leppe

Instituto Antártico Chileno

Adrián Giacchino

Fundación Azara
Universidad Maimónides

Alexander O. Vargas

Red Paleontológica Universidad de Chile

Agradecimientos

Agradecemos por los trabajos de campo y de laboratorio a B. Aravena, C. Ferrada, C. Trevisan, D. Bajor, F. Suazo, H. Mansilla, H. Ortiz, J. Alarcón, J. A. Palma, J. P. Pino, L. M. E. Manríquez, F. Goin, M. Reguero, J. E. Bostelmann, L. Núñez, R. Otero, R. A. Fernández, S. Davis, V. Poblete, V. Milla, V. Muñoz, G. Aguirrezabala, M. Miñana, P. H. Fonseca, S. Apesteguía y el personal del INACH y Estancia Cerro, a Daniela Poblete (Plataforma Experimental Bio-CT, Universidad de Chile) por las tomografías de *Orretherium* y a Stella Alvarez por aportes durante la edición del manuscrito.

Glosario

Picking. Este término es usado en paleontología para referirse a la búsqueda y colecta de fósiles sobre la superficie del afloramiento rocoso. Es decir, sin remover la roca se intenta coleccionar el mayor número posible de restos sueltos en la superficie, minuciosamente.

Screen-washing. Técnica para buscar micro restos de vertebrados fósiles que consiste en coleccionar roca/sedimento, remojarlo en agua y luego tamizarlo con zarandas de distintos tamaños para separar posibles restos fósiles (por ejemplo, dientes, escamas, vértebras).

Lecturas sugeridas

Alarcón-Muñoz, J., Soto-Acuña S., Manríquez, L., Fernández, R., Bajor, D., Guevara, J. P., Suazo Lara, F., Leppe, M. y Vargas, A. O. 2020. Freshwater turtles (Testudines: Pleurodira) in the Upper Cretaceous of Chilean Patagonia. *Journal of South American Earth Sciences*, 102: 102652.

Bonaparte, J. F. y Migale, L. A. 2015. *Protomamíferos y mamíferos Mesozoicos de América del Sur*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires. 2ª Edición.

Chimento, N. R., Agnolin, F. L., Tsuihiji, T., Manabe, M. y Novas, F. E. 2020. New record of a Mesozoic gondwanatherian mammaliaform from Southern Patagonia. *Science of Nature*, 107 (6): 49.

Goin, F. J., Martinelli, A. G., Soto-Acuña, S., Vieytes, E. C., Manríquez, L. M. E., Fernández, R. A., Pino, J. P., Trevisa, C., Kaluza, J., Reguero, M. A., Leppe, M., Ortiz, H., Rubilar-Rogers, D. y Vargas, A.O. 2020. First Mesozoic mammal from Chile: The southernmost record of a Late Cretaceous gondwanatherian. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural de Chile*, 69: 5-31.

Martinelli, A. G., Forasiepi, A. M. y Rougier, G. W. 2008. Australosfenidos. Parientes cercanos de los enigmáticos monotremas. *Ciencia Hoy*, Buenos Aires, 18 (104): 52-62.

Martinelli, A. G., Forasiepi, A. M. y Rougier, A. G. 2021. Mamíferos en tiempos de dinosaurios. Desde la Patagonia, *Difundiendo Saberes* 18 (31): 10-22.

Martinelli, A. G., Soto-Acuña, S., Goin, F. J., Kaluza, J., Bostelmann, J. E., Fonseca, P. H. M., Reguero, M. A., Leppe, M. y Vargas, A. O. 2021. New cladotherian mammal from southern Chile and the evolution of mesungulatiid meridiolestidans at the dusk of the Mesozoic Era. *Scientific Reports*, 11: 7594.

Rougier, G. W., Martinelli, A. F. y Forasiepi, A. G. 2021. Mesozoic mammals from South America and their forerunners. *Springer Earth System Sciences*, i-xvii + 388p.

PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL
TRÁFICO ILEGAL
DE FAUNA SILVESTRE
DE LA FUNDACIÓN AZARA



Ejemplar de federal (*Amblyramphus holosericeus*) en cautiverio. Foto: Claudio Bertonatti.

La región latinoamericana alberga el 40% de la biodiversidad mundial, pero sufre una extracción constante, poco o nada sostenible, desde la colonización europea, dado que no existe información previa. La Argentina no se encuentra ajena a esta realidad. Junto con otros factores o intervenciones a los ecosistemas silvestres ha generado un número elevado de especies amenazadas de extinción.

El tráfico ilegal de fauna silvestre se acopla a ese panorama ambiental. Puede definirse como la captura, caza o pesca de individuos vivos o muertos (incluyendo sus productos o subproductos) de modo ilegal. Las especies traficadas incluyen tanto a las protegidas o prohibidas por la ley como aquellas permitidas que se cazan o pescan transgrediendo las áreas, temporadas, cupos o cantidades y métodos autorizados, lo cual genera graves perjuicios sobre la biodiversidad. Teniendo en cuenta este panorama, es sumamente necesario tratar esta problemática teniendo en cuenta la complejidad de la misma. En este sentido, la Fundación Azara creó en el año 2015 el **Programa de Lucha Contra el Tráfico Ilegal de Fauna Silvestre** para abordar el problema desde diferentes líneas de acción, como la investigación, la educación y la gestión que apuntan a complementar el trabajo del Estado o de las instituciones que trabajan en la temática, así como a desalentar enfáticamente el consumo ilegal de fauna silvestre en la comunidad.

Dentro de las principales amenazas que enfrentan muchos grupos de la fauna silvestre se encuentra la caza furtiva y el tráfico ilegal. Tanto la cacería como la comercialización de animales vivos, productos y subproductos de origen prohibido han llevado al borde de la extinción a un número considerable de especies en todo el mundo.

Históricamente, esta problemática ha sido casi exclusivamente abordada desde la represión del hecho en sí, observando con el correr de las décadas que requiere de una intervención más compleja debido a que estas políticas por sí solas no han sido eficaces para disminuir los casos y volúmenes del tráfico ilegal y la caza furtiva. Como ejemplo de esto, podemos mencionar al guacamayo de Spix (*Cyanopsitta spixii*) extinto en la naturaleza principalmente por su captura ilegal; la demanda de marfil de elefante africano y cuerno de rinoceronte; así como la caza furtiva que enfrentan los grandes felinos que habitan nuestro planeta. Es así como el emblemático yagareté (*Panthera onca*), en Latinoamérica sufre

una constante persecución que reduce sus poblaciones y las empobrece genéticamente a un ritmo alarmante.

En la Argentina, la situación requiere de un diagnóstico integral, a fin de poder analizar la situación real de la problemática; las especies involucradas, la dinámica y estructura actual de la cadena comercial y los mecanismos para cometer los ilícitos. Cabe destacar que datos suministrados por la Fundación Azara, arrojaron que solo en el 2020 se han decomisado por tráfico ilegal y/o caza furtiva más de 6.000 ejemplares de fauna silvestre, muchos de los cuales presentan alguna categoría de amenaza, así como se encuentran incluidas en algún apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Entre ellos podemos mencionar al hipocampo (*Hipocampus patagonicus*), la tortuga terrestre (*Chelonoidis chilensis*), el loro hablador (*Amazona aestiva*), el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), el aguara guazú (*Chrysocyon brachyurus*) o el cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*). Este último es capturado ilegalmente para abastecer el mercado de aves de jaula, habiendo perdido casi 100 ejemplares de su ambiente natural en solo un año, lo cual es alarmante si tenemos en cuenta que la población global de su especie está estimada entre 1.500 y 3.000 individuos maduros.

En este contexto, la Fundación Azara creó en el año 2015 el “Programa de Lucha Contra el Tráfico Ilegal de Fauna Silvestre” con el objetivo principal de informar y concientizar a la comunidad sobre esta temática, entendiendo que es fundamental disminuir los volúmenes de consumo ilegal de fauna silvestre. Como organización no gubernamental es posible realizar diversos aportes en este aspecto. Por ejemplo, implementando acciones que puedan innovar o incluso complementar las acciones ya realizadas por el Estado y por las diferentes instituciones que trabajan en relación a esta problemática. En este sentido, el Programa aborda las siguientes líneas de acción:

En materia de **investigación**, el Programa realiza en forma periódica informes que revelan datos inéditos y novedosos en relación a los diferentes aspectos, muchas



Ejemplares de tortuga terrestre (*Chelonoidis chilensis*) en cautiverio.

Foto: Archivo Fundación Azara.



Izquierda. Concientización a la comunidad sobre la problemática que sufre el loro hablador (*Amazona aestiva*) el cual es extraído en grandes volúmenes de sus ambientes naturales todos los años para su comercialización en grandes ciudades. Imagen: por M. Jimena Grisolia y Hernán Ibáñez.

Derecha. Flyer utilizado en campaña de concientización y difusión sobre el tráfico ilegal de fauna silvestre realizada en conjunto con la Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA). Imagen: por Hernán Ibáñez.

veces, desconocidos, por lo cual es necesario que tengan alcance tanto para la sociedad civil como para la comunidad científica y las autoridades de aplicación de la normativa. Algunos de estos temas han sido el tráfico ilegal de huevos y plumas. La colecta de huevos de especies amenazadas y/o endémicas de distintos puntos de nuestra región constituye una práctica delictiva evidenciada en las últimas décadas y realizada a través de organizaciones criminales que buscan la colecta de huevos de especies amenazadas y/o endémicas de distintos puntos de nuestra región para abastecer el mercado ilegal internacional; por otro lado, el tráfico ilegal de plumas de aves selváticas se da para la utilización de elementos de pesca profesional. Informes de divulgación dan cuenta de la grave situación en la que se encuentra el loro hablador (*Amazona aestiva*) a raíz del número alarmante de pichones que son traficados entre noviembre y enero de cada año desde el norte de nuestro país hacia grandes ciudades. Es fundamental suministrar información acerca del contexto actual en el que se encuentra el país en cuanto a los decomisos de fauna relevados a partir de fuentes periodísticas, teniendo en cuenta que no existe aún en la Argentina una base unificada de procedimientos contra ilícitos sobre la fauna silvestre.

Otra línea de acción, pilar en esta lucha, es la relacionada al trabajo en **educación y concientización** a través de la elaboración de material de difusión publicado en

redes sociales, eventos masivos, medios de comunicación y/o aeropuertos. Un ejemplo de esto último, fue la campaña realizada en el año 2019 junto a la Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA) donde se informó sobre la temática y se difundió información en relación a especies en peligro afectadas por el tráfico ilegal de fauna.

Por otro lado, el programa cuenta con un grupo de voluntarios que participan de acciones educativas en diversos espacios como reservas naturales o instituciones educativas. Allí se informa a la comunidad acerca de esta problemática socio-ambiental y de los efectos negativos que genera el mascotismo ilegal de fauna silvestre, tanto para humanos como para los ambientes naturales, esclareciendo cómo funciona el circuito ilegal que conlleva el tráfico de especies prohibidas. Estas acciones se llevan a cabo con la finalidad de revelar la magnitud de la problemática e incentivar al público a no adquirir fauna silvestre ilegal. Por otro lado, se ofrece asesoramiento acerca de cómo realizar denuncias formales si se encuentran ante la sospecha de este tipo de ilícitos, brindando información sobre el marco legal existente en materia de fauna silvestre y, los datos de las autoridades de aplicación en todo el país. Resulta fundamental el compromiso de los ciudadanos en la lucha contra esta grave amenaza.

A su vez, se llevan a cabo campañas de comunicación en territorio, donde determinadas especies puntualmente sufren presión de captura, como es el caso del cardenal

CIRCUITO DEL TRÁFICO ILEGAL DE FAUNA SILVESTRE ¡NO FORMES PARTE!



Material informativo acerca del circuito del tráfico ilegal de fauna silvestre. Imagen: por M. Jimena Grisolia, Cecilia Hernández y Denise Grosskopf.

amarillo (*Gubernatrix cristata*) en el norte de la provincia de Entre Ríos y en las cercanías de General Conesa en la provincia de Río Negro, junto con otras ONGs, especialistas y autoridades provinciales. Así, se mantiene contacto con pobladores que conviven con la especie, alentándolos a su conservación *in situ*. También se han realizado diversas actividades educativas, especialmente, en escuelas rurales con la finalidad de poner en valor y generar sentido de pertenencia sobre la especie.

En diversas ocasiones, el Programa suele ser convocado por diferentes medios de comunicación para brindar entrevistas, información o artículos. Esto resulta sumamente necesario para compartir el conocimiento a la sociedad y que ésta pueda actuar en consecuencia.

En el año 2017 la Fundación Azara, junto a la Universidad Maimónides, organizó el último encuentro de la RACTES (Red Argentina Contra el Tráfico Ilegal de Especies Silvestres) donde se reunieron diversos organismos del país para unificar criterios de trabajo y realizar una actualización en cuanto al trabajo realizado en cada uno de ellos. En el mencionado evento se encontraron presentes muchos organismos de aplicación de las diferentes provincias y de las fiscalías ambientales, como la perteneciente a la ciudad de Buenos Aires, la Unidad Fiscal Especializada en Materia Ambiental (UFEMA).

Por último, y teniendo en cuenta que el tráfico ilegal de fauna es una amenaza que opera a nivel regional,

se establece contacto permanente, así como se realizan convenios y acuerdos de trabajo conjunto con organizaciones que trabajan en la temática en los países limítrofes como Brasil, Uruguay y Bolivia con la finalidad de abordar esta problemática de manera integral.

En cuanto al trabajo que implica la **gestión**, el Programa colabora y asiste técnicamente, cuando es pertinente, a organismos gubernamentales y no gubernamentales que se ocupan de esta materia. A su vez, se recibe, envía y realiza el seguimiento de denuncias ante los organismos de aplicación competentes en la materia, habiéndose presentado en los últimos años más de 400 denuncias formales a las autoridades administrativas o judiciales, incluyendo puntos de comercio ilegal de fauna silvestre, así como los publicados en redes sociales (especialmente Facebook) de distintos puntos del país. En relación a este aspecto, existe suficiente evidencia de que es constante el ofrecimiento de fauna silvestre de manera ilegal en redes sociales, por lo que desde el año 2016, el equipo viene trabajando para resolver este y otros desafíos.

En conclusión y como ya fue mencionado, desde la Fundación Azara se intenta alentar constantemente a la comunidad a comprometerse en la lucha contra este flagelo denunciando si observan este tipo de ilícitos, así como ofreciéndole la posibilidad de acceder a la información correcta que les permita contribuir activamente.



Campaña educativa realizada en escuelas rurales de la localidad de Federal, provincia de Entre Ríos, con la finalidad de concientizar a la comunidad sobre la problemática de la especie. Foto: María Jimena Grisolia.



Niños en actividad educativa llevada a cabo por voluntarios del Programa en el evento "Más vale volando". Foto: María Jimena Grisolia.

Creemos firmemente en la necesidad de difundir la información generada, entendiendo que si no hay quien demande y compre, no hay quien capture y venda, siendo la concientización el pilar fundamental del cambio cultural que necesitamos como comunidad para disminuir los volúmenes de comercio ilegal. ■ ■ ■

Por **María Jimena Grisolia**

Denise Grosskopf

Fundación Azara

SOBRE LAS ESPECIES AFECTADAS

Actinopterygii - Syngnathiformes - Syngnathidae - *Hipocampus patagonicus* (hipocampo o caballito de mar patagónico).

Sauropsida - Diapsida - Testudines - *Chelonoidis chilensis* (tortuga terrestre).

Aves - Passeriformes - Thraupidae - *Gubernatrix cristata* (cardenal amarillo).

Aves - Psittaciformes - Psittacidae - *Amazona aestiva* (loro hablador).

Aves - Psittaciformes - Psittacidae - *Cyanopsitta spixii* (guacamayo de Spix).

Mammalia - Artiodactyla - Cervidae - *Blastocerus dichotomus* (ciervo de los pantanos).

Mammalia - Carnivora - Canidae - *Chrysocyon brachyurus* (aguara guazú).

Mammalia - Carnivora - Felidae - *Panthera onca* (yaguareté).

LECTURAS SUGERIDAS

- Bertonatti, C. 2017. Un muestreo del tráfico de especies en la Argentina durante el año 2016. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Charity, S., y Ferreira, J. M. 2020. Wildlife Trafficking in Brazil. TRAFFIC International, Cambridge, United Kingdom.
- Grisolia, M. J., y Grosskopf, D. 2021. Análisis de decomisos de fauna silvestre en la Argentina durante el año 2020. Biodiversidad Neotropical, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 4: 1-5.
- Ibáñez, H., y Grisolia, M. J. 2019. Reformulando estrategias para el control del tráfico ilegal de Loro hablador en Argentina. Boletín de Biodiversidad Neotropical, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 2: 1-5.
- Ibáñez, H., Grisolia, M. J., Marrero, R. A. y Formentao, L. 2020. Tráfico ilegal de huevos de fauna silvestre. ¿Un problema regional? Boletín de Biodiversidad Neotropical, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 3: 1-5.
- INTERPOL. 2018. Global wildlife enforcement strengthening law enforcement cooperation against wildlife crime.
- Nellemann, C., Henriksen, R., Kreilhuber, A., Stewart, D., Kotsoy, M., Raxter, P., Mrema, E. y Barrat, S. 2016. The Rise of Environmental Crime - A Growing Threat to Natural Resources Peace, Development and Security. UNEP-INTERPOL.
- Reuters, A., Kunen, J. y Robertson, S. 2018. Tráfico de vida silvestre en Latinoamérica. Medidas para evitar una crisis. WCS.
- United nations office on drugs and crime, UNODC. 2020. World wildlife crime report 2020. New York, USA.
- Uribe, K. N. e Ibáñez, H. 2020. Guía de actuaciones en delitos contra la fauna silvestre. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires, Argentina.

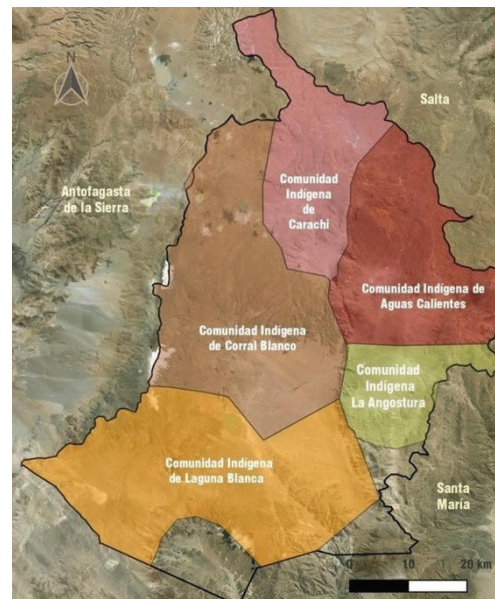
Modo de Vida,

Territorio e Identidad Indígena en Laguna Blanca *(Departamento Belén, Catamarca, Argentina),* *desde una perspectiva arqueológica.*



El territorio donde actualmente se encuentra la Reserva de Biosfera de la Laguna Blanca (MaB-UNESCO), ubicada en el altiplano o puna de la Provincia de Catamarca en el NOA, posee más de 2.500 años de historia, los cuales se vinculan al presente proceso de emergencia identitaria indígena, en un marco de procesos territoriales entrelazados con una rica historia cultural y natural.

El Nevado de Laguna Blanca, prominente cerro de más de 6 mil metros de altura, testigo y partícipe de más de 2.500 años de historia de la región. Foto: Carolina Cabrera.



Ubicación de Laguna Blanca en el Departamento Belén, referencia a la Provincia de Catamarca, la República Argentina y Latinoamérica. Fuente: INIP-UNCA.

Territorios indígenas identitarios de las Comunidades del Distrito de Laguna Blanca. Fuente: INIP-UNCA.

A continuación, expondremos una síntesis de los resultados de los trabajos de investigación del equipo del Instituto Interdisciplinario Puneño de la Universidad Nacional de Catamarca, el cual cuenta con un itinerario de más dos décadas de trabajo en la Puna catamarqueña, precisamente en el área de la Reserva de Biosfera de Laguna Blanca (MaB-UNESCO). Como equipo nos hemos propuesto comprender los procesos sociales que condujeron a la consolidación de las sociedades humanas que desde los últimos 26 siglos habitaron la región. Las particularidades de la compleja historia de modelación del paisaje doméstico y agrario nos llevaron a plantear desde una perspectiva situada la categoría de “modo de vida comunitario agrocéntrico”, como expresión de los desarrollos culturales locales, esta categoría no solamente se constituye en herramientas para la comprensión del pasado prehispánico, sino que además permite entender el vínculo de las comunidades indígenas que actualmente habitan el Distrito de Laguna Blanca, con el pasado regional poniendo en evidencia la continuidad ocupacional.

Trabajo longitudinal y sostenido de un equipo interdisciplinario

Como integrantes del equipo de investigaciones del Instituto Interdisciplinario Puneño, nuestros trabajos partieron de los planteamientos realizados por Daniel Delfino y Pablo Rodríguez de una Arqueología Socialmente útil, respondiendo a los intereses de las comunidades locales, guiados por las normas éticas que dan fundamento al contrato cognoscitivo. Nosotros siempre fuimos conscientes de que los discursos no son neutros, los mismos tienen la potencialidad de modificar la dinámica presente de las comunidades lo-

cales, y así nuestra propuesta de reconstrucción de los procesos sociales partió del posicionamiento situado en el territorio.

En este contexto, cobraron sentido las preguntas que nos hemos hecho sobre la historia de la región de Laguna Blanca. Desde una perspectiva tradicional de la arqueología de los Andes Centro-sur, se caracterizó a Laguna Blanca como un sitio-oasis y no como una región. Esta caracterización sobresimplificó los procesos sociales acaecidos dentro de un complejo territorio, y se la planteó como periférica de procesos generados en lugares distantes, con una escasez poblacional y eventuales hiatos ocupacionales.

Luego de varios años de trabajo en la región nos vimos en la necesidad de rever críticamente la periodificación crono-cultural clásica de la arqueología argentina, en la cual la región y, por ende, sus pobladores, quedaron atrapados en un periodo de tiempo y en una etapa de desarrollo evolutivo conocido como sociedades formativas. Ya que, al continuar con la aplicación de esta periodificación y la caracterización de los antiguos habitantes como sociedades formativas, no contribuíamos a la comprensión de los procesos históricos; y, nuestras interpretaciones no acompañarían los actuales procesos de emergencia identitaria en la región.

El reconocimiento y visibilización de la identidad indígena

Aquí debemos realizar una aclaración en torno a que, es recién a partir de la reforma de la Constitución Nacional en 1994 y el reconocimiento de la preexistencia de los pueblos indígenas en el actual Territorio argentino, que se da el marco legal y político para los pro-



Don Pablo Gutiérrez y su señora, miembros de la comunidad indígena de Laguna Blanca, realizando prácticas que se remontan a una larga tradición textil en la región.
Foto: Carolina Cabrera.

cesos de emergencia identitaria indígena. En la última década y puntalmente a partir de la sanción de la Ley Nacional N° 26.160 de emergencia territorial indígena, en el distrito de Laguna Blanca se aprecia un vertiginoso proceso de re-etnización y organización comunitaria, en el que se han conformado 5 comunidades indígenas: las de Aguas Calientes, La Angostura, Corral Blanco, Laguna Blanca y Carachi, todas pertenecientes al pueblo Diaguita. Parte de la discusión en la que nos centramos como equipo de trabajo trasciende el mero debate académico y busca contribuir a cimentar con evidencias la profundidad histórica de estas comunidades. En todo el territorio provincial se han conformado más de 40 comunidades indígenas.

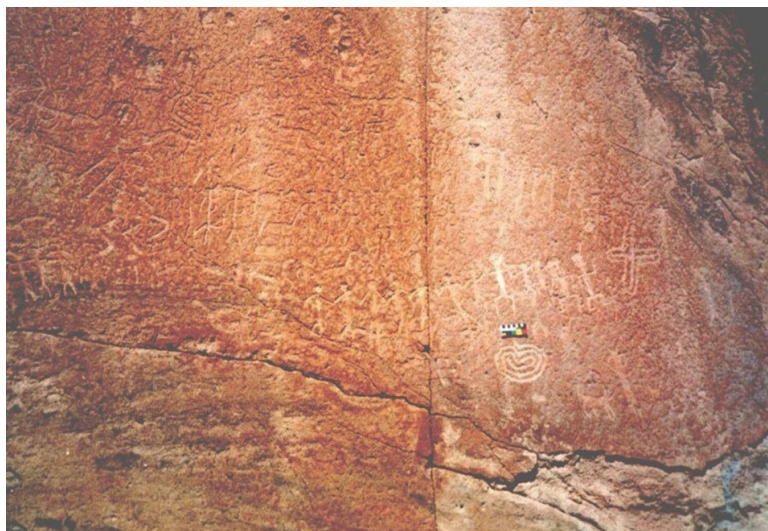
El Modo de Vida Comunitario Agrocentrico

Con este marco es que ensayamos, hace 12 años, una alternativa situada que denominamos Modo de Vida Comunitario Agrocentrico. Entendemos por Modo de Vida Comunitario Agrocentrico a la forma en que los habitantes de la región conceptualizaban el mundo y se organizaban socialmente para desarrollar actividades productivas y reproductivas en el territorio. La perspectiva agrocentrica andina nos permite situar nuestra atención en lo agrario (la chacra) y su organización social, pero sin que éstos sean dominantes en nuestra interpretación sobre las sociedades. Así, los aspectos productivos se estructurarían a través de una metáfora agrícola, en un doble vínculo dialógico entre las personas y la naturaleza, donde las actividades estarían envueltas en un mundo vivo, que se cría y deja criarse. Estos diálogos generados desde las prácticas productivas (chacra: el paisaje agrícola) y extractivas (chaku: la caza, recolección), no dividen o jerarquizan a las sociedades andinas.

Trayectoria histórica de Laguna Blanca desde la arqueología

En nuestros estudios vemos que las poblaciones se concentraron mayoritariamente sobre el faldeo oriental del Nevado de Laguna Blanca, donde se emplazan las aldeas arqueológicas. Dos de ellas, Piedra Negra (PIN) y Laguna Blanca (LB), las de mayores dimensiones (de 450 y 248 hectáreas respectivamente), desde hace más de dos décadas han estado en el centro de nuestras investigaciones. En estas aldeas hemos relevado 85 bases residenciales y 75 puestos, que componen los sistemas de asentamiento. Los espacios de vivienda se van articulando a la modelación agraria del paisaje constituida por 1.575 canchones de cultivo y 73 campos de melgas, que son recorridos por múltiples redes de riego. Para mejorar la comprensión de la dinámica de ocupación de las aldeas, sus elecciones territoriales y las relaciones inter-sociales, estamos intentando afinar la cronología. A la fecha contamos con un total de 60 fechados radiocarbónicos, que nos permiten argumentar en favor de una ocupación del territorio de las aldeas, que habrían estado habitadas de manera continua por lo menos desde hace 26 siglos (2610±90 años AP) hasta la actualidad. Debemos mencionar que todavía encontramos familias que poseen sus casas, corrales y canchones de cultivo entre las estructuras arqueológicas. Por otro lado, en la región hemos relevado bases residenciales aisladas (BRA) distribuidas a diferentes distancias de los agrupamientos aldeanos. Estas BRA presentan características arquitectónicas que evidencian configuraciones productivas (agrícolas y/o ganaderas) muy semejantes a las descritas para las BR de los agrupamientos, por lo que son casi idénticas a los espacios residenciales de las aldeas. Estas coincidencias en el diseño arquitectónico productivo residencial también las hemos observado en los aspectos tecno-estilísticos de la cultura material.

En cuanto a la organización social, podemos ver en el concepto de comunidad la intersección de varias fuerzas



Petroglifos del Sitio Pantanito, en donde se ha escenificado la reunión de casi un centenar de personajes antropomorfos unidos entre ellos a partir de una posición corporal de “brazos en jarra” y otros por sus manos, encerrando figuras de camélidos.

Foto: Daniel Darío Delfino.

que coexisten de manera compleja y conflictiva ya que las unidades domésticas se requieren mutuamente para su reproducción, y hemos registrado actividades supra-domésticas que pueden articular relaciones externas a las unidades domésticas involucradas.

Contemplando que las relaciones supra-domésticas se asocian a la esfera de la organización comunitaria, hemos propuesto para la Aldea PIN que el ordenamiento de las bases residenciales pudo gravitar sobre una organización igualitaria expresada en un arreglo del territorio que denomináramos “ortogonalidad topográfica”. Esta articulación territorial estaría guiada por dos ejes, uno sugerido por la propia pendiente (alineación que se corresponde con la optimización gravitatoria para la conducción del agua), y el otro, que respondería a un espaciamiento regular de las bases residenciales sobre las líneas de pendiente, en consonancia con altitudes relativas, concomitantes con un orden paisajístico. La topografía de la superficie de la poligonal en la cual se ubica la aldea, sigue en buena medida la tendencia de los ejes cardinales. Por una parte, su inclinación marcada en dirección este, responde al sentido de la pendiente del piedemonte; por otra parte, la porción sur del cono de deyección norte está a mayor altura relativa que la porción norte del cono de deyección ubicado al sur, con una inclinación que sigue sostenidamente esta tendencia. En consonancia vemos la necesidad de puntualizar que no expresamos la altitud en términos absolutos, dado que ésta no reflejaría el sentido de intencionalidad intervisiva; este sentido parece estar más relacionado con una toma de decisiones de tipo paisajístico, siguiendo un criterio de alineación en damero. Los emplazamientos de cada una de las bases residenciales parecen seguirse escénicamente de la articulación de esta conjugación altitudinal. Todo lo cual nos invita a pensar, tentativamente, que la ordenación habría respondido a un modelo comunitario equilibrado por una constante espacial interdoméstica de vecindad.

Por otro lado, también en este asentamiento aldeano, observamos que el paisaje agrario se configuró bajo la lógica de las redes de riego, las cuales pudieron ser construidas y gestionadas en el nivel de las unidades do-

mésticas, aunque estas últimas interactuaran necesariamente en una escala supra-doméstica. En otras palabras, las unidades domésticas podían generar instancias de apropiación de las tecnologías de riego y cultivo, pero no podían ejercer el control sobre el agua cuya administración se gestaba en relaciones supra-domésticas.

Asimismo, los estudios sobre la caracterización de los modos de trabajo alfarero local sugieren que éste se resolvía en una escala doméstica. El hallazgo de instrumentos asociados a la manufactura cerámica (alisadores y pulidores cerámicos y líticos, restos de pigmentos, arcillas cocidas, etc.) en la mayoría de las bases residenciales de ambos agrupamientos aldeanos (PIN y LB) sugieren que sus miembros participaban, al menos en algunos momentos, dentro de la secuencia de trabajo. Por otro lado, las semejanzas tecnológicas en las pastas, en las formas y decoración de los materiales cerámicos nos plantean la existencia de elecciones tecnológicas compartidas, evidenciando un “saber hacer” común entre las distintas unidades domésticas. No obstante, consideramos que el aprendizaje se daba dentro del ámbito doméstico. Esta situación implicaría la transmisión de conocimientos técnicos referidos al modelado de la cerámica, pero que se combinaría con otros aprendizajes tecnológicos y sociales, vinculados al mundo vivo que se cría y deja criarse; conocimientos técnicos sobre la prácticas gastronómicas, agrícolas, pastoriles, la caza y textiles, entre otros. Esta característica del proceso de aprendizaje explicaría algunos de los cambios ocurridos en la decoración y algunas formas a lo largo de la historia. A su vez, estamos advirtiendo un uso recurrente de las materias primas y de algunas recetas de pastas desde épocas prehispánicas hasta el presente.

Retomando los aspectos organizativos, el planteamiento del rol supra-doméstico en la organización de actividades puede apoyarse, por ejemplo, en la interpretación de las representaciones del arte rupestre del sitio Pantanito. En estos petroglifos se ha escenificado la reunión de casi un centenar de personajes antropomorfos unidos entre ellos a partir de una posición corporal de “brazos en jarra” y otros por sus manos. En una escena, en particular, un conjunto de figu-

ras antropomorfas se dispone en una formación que parece describir una parábola; entre los individuos que se toman por sus manos se destaca un personaje que posee mayores dimensiones y un tocado cefálico que lo distingue del resto. En esta escena los personajes parecen rodear a un camélido y por fuera de la formación se representaron otras dos figuras, una antropomorfa que estaría sujetando a otra zoomorfa (posiblemente un camélido).

Esta escena puede remitirnos a la realización de encierros de camélidos definidos como chakus. Por lo registrado en los encierros o chakus actuales, esta actividad implica la coordinación de decenas de personas para su ejecución; y también acuerdos en el reparto y distribución de la fibra y otros derivados (carne, cueros). Para la ejecución actual los participantes de los encierros también organizan y coordinan las prácticas rituales asociadas, todo lo cual nos hace pensar que en el pasado su práctica implicó, de igual manera, de una organización supra-doméstica.



Encierros actuales de camélidos definidos o chakus realizados por comuneros indígenas. Fotos: Carolina Cabrera.

Según nuestros fechados y estudios, podemos establecer que hacia el año 1470 d.C., la región de Laguna Blanca fue ocupada por los inkas e incorporada al sector sur (Kollasuyu) del imperio inkaico o Tawantinsuyu. Las poblaciones locales fueron sometidas debiendo entonces, además de trabajar para la producción y reproducción de sí mismas, hacerlo para el Estado invasor. Los Inkas -o quienes ellos designaron como administradores- probablemente vigilaban la captura de vicuñas, así como la producción agrícola, como podemos suponer a partir de las estructuras de almacenamiento (qollqas) en el sitio inkaico de Caranchi Tambo. Los recién llegados también intentaron reorganizar ideológicamente el mundo a través de ceremonias y rituales políticos, tales como la apropiación simbólica de los cerros, la interpretación y determinación del calendario agrícola del mundo a través de estructuras como los monolitos o wankas, etc. Evidencias de estos intentos lo son los sitios identificados como IA 01 y PIN 47. El sitio IA 01 se ubica en la cima del Nevado de Laguna Blanca y posee todas las características de los denominados santuarios

de altura de momentos inkas. En medio de las estructuras de la Aldea PIN, encontramos a PIN 47 el cual consta de una plataforma rectangular con un monolito de 1,62 centímetros en su centro, estructura que pudo ser fechada para momentos de la ocupación inka en Laguna Blanca. Pero a pesar de los asentamientos inkaicos, los lugareños desarrollaron estrategias de resistencia y continuidad de sus prácticas, sin modificar los patrones de asentamiento, ni sus prácticas productivas, como lo hemos advertido en las bases residenciales y sus estructuras agrícolas vinculadas con fechados sincrónicos a la ocupación inka.

Aunque la conquista de América se remonta a unos 500 años, los primeros cambios tardaron en manifestarse materialmente en Laguna Blanca. Para momentos del Gobierno Colonial los pobladores de San Pedro de Atacama (Chile) y de los Valles Calchaquíes que tenían parientes en Laguna Blanca, fueron a vivir a la zona, muchos escapando de los trabajos forzados y del pago de tributos a los que eran sometidos por los españoles. Hemos encontrado testimonio de esta situación en varias documentaciones históricas y los restos materiales recuperados en ambas aldeas arqueológicas, indicando la influencia española, pero no su presencia. Las evidencias arqueológicas que contamos para estos momentos nos hablan de una continuidad de las prácticas constructivas-arquitectónicas, productivas (como la agricultura y pastoralismo), las prácticas funerarias y las manufacturas cerámicas, que devuelven un paisaje y modo de vida indígena, más allá de que los pobladores locales pudieron articular algunas prácticas ganaderas con animales de origen europeo.

No obstante, hasta por lo menos el siglo XVIII, la vida cotidiana continuó aconteciendo en los parámetros de una tradición indígena en la región, según los datos que hemos recabado en nuestras excavaciones arqueológicas. Después de la conformación de la República Argentina, la vida en las aldeas tardó un tiempo en cambiar hacia la configuración actual. Recién en los últimos años, con el establecimiento de las instituciones del gobierno provincial, la gente comenzó a concentrarse donde actualmente se ubica el centro urbano de la localidad de Laguna Blanca.

Continuidad territorial e identidad indígena en Laguna Blanca

El Modo de Vida Comunitario Agrocentrico nos permite aproximarnos a una realidad situada, pensando en una relativa estabilidad a través de 2.600 años de la modelación de un territorio por configuraciones sociales. Esta posibilidad, lejos de restarle historicidad a los procesos, le devolvería una identidad al devenir, como forma de racionalidad. Esta propuesta constituye un intento de generar un modelo de cómo pudieron articularse las relaciones sociales durante el pasado en la región. Pensamos la historia de este bolsón puneño anclando parte de nuestra propuesta en un conjunto de prácticas territoriales que han sido vinculadas a sociedades de geografías, tiempos y tradiciones diversas, provenientes de observaciones etnográficas, estudios históricos, etc. Esta búsqueda entre la diversidad



Un modo de vida cargado de tradiciones ancestrales, en un acto para el 25 de mayo se puede ver las banderas Patrias Nacionales, Provinciales, y el símbolo Whipala de las comunidades indígenas. Foto: Sabine Dupuy.



Plaza 1° de Agosto en el poblado de Laguna Blanca, espacio de encuentro de las comunidades para conmemorar y rendir homenaje a la Pachamama todos los 1° de Agosto. Foto: Valeria Elizabeth Espiro.

puede resultar un ejercicio saludable para no acotar nuestras interpretaciones y adoptar esencialismos restrictivos; siempre con la mirada en el territorio y los procesos identitarios actuales. ■ ■ ■

Por Valeria Elizabeth Espiro

Daniel Darío Delfino

R. Alejandro Díaz

M. Gustavo Pisani

Sabine J.P. Dupuy

Andrés Barale

Instituto Interdisciplinario Puneño
Universidad Nacional de Catamarca (INIP-UNCA)

GLOSARIO

Contrato Cognoscitivo. Sociedad entre investigadores y pobladores locales para la búsqueda del conocimiento.

Melgas. Faja de tierra nivelada preparada para sembrar y delimitada por líneas de piedras que a su vez se emplean para dirigir el riego.

Visita nuestra página web para más información del

Instituto Interdisciplinario Puneño

<http://lagunablanca.unca.edu.ar/index.php>

Sede puneña:

Calle s/n - Localidad de Laguna Blanca - CP 4751
inip_unca@yahoo.com.ar

Sede SFV Catamarca:

Instituto Interdisciplinario Puneño - UNCA
Casa de la Puna
Av. Recalde esq. Padre Dagostino - SFV Catamarca - CP 4700
(+54) 383-445-2414
inip_unca@yahoo.com.ar

LECTURAS SUGERIDAS

Delfino, D. D. 2020. Resistentes mundos puneños: la ritualidad en los procesos de reetnización de Laguna Blanca (Dpto. Belén, Catamarca). *Revista Chilena de Antropología*. 42: 218-236.

Delfino, D., Díaz, A. y Espiro, V. 2007. ¿Tierras vacas o complicidad administrativa? La reorientación económica del Bolsón puneño de Laguna Blanca a partir de la colonia. En: *Memorias del III Congreso de Historia de Catamarca*. Tomo I, pp. 107-124. Editorial Científica Universitaria. UNCA. Catamarca

Delfino, D., Espiro, V. y Díaz, A. 2009. Modos de vida situados: el Formativo en Laguna Blanca. *Andes. Antropología e Historia*. CEPIHA. Facultad de Humanidades. UNSA. 20: 111-134.

Delfino, D., Díaz, A. y Espiro, V. 2015. Prácticas sociales en el pasado y presente de Laguna Blanca (Dpto. Belén, Catamarca): reflexiones en torno al Modo de Vida Comunitario Agrocentrico". En: *Crónicas Materiales Precolombinas: Arqueología de los Primeros Poblados del Noroeste Argentino*. Sección Paisajes, Territorios y Redes de Interacción. M. A. Korstanje, M. Lazzari, M. Basile, F. Bugliani, V. Lema, L. Pereyra Domingorena y M. Quesada. Cap. 12: 385-426. Buenos Aires.

Díaz, R. A. 2013. Aguas ausentes e historias hendidas. Tecnología de riego y organización social del trabajo agrícola en el primer milenio AD (Laguna Blanca - Catamarca - Argentina). En: *La espacialidad en arqueología: enfoques, métodos y aplicación*, editado por I. Gordillo y J. M. Vaquer, 101-150 páginas. Quito.

Espiro, V. E. 2013. Comparando alfarerías de contextos domésticos de la Aldea Piedra Negra para mediados y finales del primer milenio DC (Laguna Blanca, Catamarca). *Arqueología*. (19) 1: 87-105.

Pisani, M. G., Delfino, D. D. y Morales Lanza, A. 2019. Normativas estatales versus derechos indígenas. Reflexiones a partir del caso de las comunidades diaguitas de la puna catamarqueña. *Papeles de Trabajo*. Revista electrónica del IDAES. Dossier de la Ley 26.160: Una herramienta en defensa de las territorialidades coordinado por Samanta Guiñazú. (13), 23: 50-62.

Abriendo la caja negra del desarrollo: ¿qué es la "evo-devo"?

El principal objetivo de esta entrega de “Evolución a la deriva” es ofrecer al/a la lector/a una idea general del área de la biología evolutiva conocida como “biología evolutiva del desarrollo” o, más brevemente, “evo-devo” (por *evolution* y *development*; evolución y desarrollo). Para entender mejor la importancia de este enfoque es necesario comenzar por señalar algunos aspectos del momento histórico en que surgió.



Un poco de contexto

La versión “oficial” de la teoría de la evolución es la llamada “teoría sintética de la evolución” (de aquí en adelante, la Síntesis). La Síntesis es un consenso que ganó fuerza en la primera mitad del siglo XX a partir de la convergencia y conciliación entre la teoría de la evolución por selección natural de Darwin, la genética mendeliana y las demás disciplinas biológicas (paleontología, anatomía comparada, etc.). El corazón de dicho consenso es la teoría de selección natural (TSN). Pero desde aquellas primeras décadas del siglo XX, como dice el dicho, “muchagua ha corrido bajo el puente” y, como corresponde a toda ciencia vigorosa y ganado terreno en la biología evolutiva. Esto ha dado lugar a un debate que puede plantearse así: ¿Estas nuevas teorías son *complementarias* o *alternativas* a la teoría de la selección natural? En el primer caso estas ideas darían lugar a una “Síntesis extendida” que conservaría a la TSN en un lugar central, mientras que, en el segundo, las nuevas ideas reemplazarían a la TSN, dando lugar a una nueva teoría no darwiniana. El punto es que la evo-devo se encuentra entre esas nuevas corrientes que dan lugar a este debate. Aunque todo es demasiado reciente para dar una respuesta sólida, explicitaré desde ahora mi postura afirmando que la evo-devo constituye una nueva teoría evolutiva que viene a *complementar* a la TSN. Esto se debe a que la evo-devo no explica los mismos aspectos del fenómeno evolutivo que la TSN, por lo que no constituye una alternativa a esta última. En este sentido, si la Síntesis se basaba en la TSN como principal y único pilar, es posible que estemos asistiendo al nacimiento de una biología evolutiva asentada en dos pilares: la TSN y la evo-devo. Por esta razón, en lo que sigue insistiré en poner en evidencia el contraste entre las explicaciones que ambas teorías ofrecen.

Otra teoría, otras preguntas

No es posible entender qué dice una teoría si no se comprende antes qué preguntas pretende responder. Por eso, intentaré ahora una aproximación al tipo de preguntas que busca responder la evo-devo. En el enfoque típico de la Síntesis, el/la biólogo/a investiga qué variantes heredables (debidas a mutacio-

nes genéticas) existen para cierto rasgo en una población (por ejemplo, colores de cabello en una población humana), y luego se pregunta por qué razón alguna de esas variables resulta más frecuente que las demás. Con frecuencia, esa indagación lo/la lleva a identificar las razones adaptativas que explican por qué los individuos poseedores de cierta variante dejan, en promedio, más descendencia que los individuos poseedores de las variantes alternativas (esta es la idea básica de la TSN). Sin embargo, nuestro/a hipotético/a investigador/a “sintético/a” no se pregunta generalmente por qué estaban presentes *esas variantes y no otras*. ¿Por qué el “menú” sobre el que la selección operó incluía ese particular subconjunto de todas las variantes concebibles? ¿por qué no hay cabello violeta? La Síntesis no tiene mucho para decir sobre este asunto. Para responder por qué esa especie presentaba esas variantes y no otras deberemos indagar los detalles de cómo se construyen esos organismos, esto es, deberemos investigar el desarrollo. Suele decirse que la Síntesis trató al desarrollo como una “caja negra”, en el sentido de que en la mayoría de los análisis el foco se puso en los genes y en sus efectos fenotípicos, es decir, sus consecuencias en todos los rasgos del organismo, sin analizar los detalles de lo que media entre el gen y el rasgo fenotípico. Y lo que está en el medio es, precisamente, lo que nos convoca aquí: el desarrollo u ontogenia.

Debemos recordar que los genes no producen directamente los rasgos fenotípicos. En realidad, lo que un gen hace es dar cierta información que las células utilizan para fabricar ciertas proteínas que luego influirán, complejas interacciones bioquímicas mediante, en el complicado proceso de construcción del organismo (al que, además, aportarán numerosos factores ambientales). Así, el gen produce su efecto en el cuerpo influyendo sobre el desarrollo. Los/as defensores/as de la evo-devo señalan correctamente que al ignorar los procesos que median entre los genes y los rasgos fenotípicos, la comprensión de la evolución que ofreció la Síntesis resulta limitada. Estos/as investigadores/as sostienen que el desarrollo limita y sesga el curso de la evolución (hablan de “sesgos ontogenéticos”) porque, más allá de lo que resulte ventajoso para un organismo en su contexto y de los cambios genéticos que se produzcan por azar, el modo en que se construye el organismo implica que ciertas variaciones son más probables que otras. Esto se debe a que de todas las mutaciones

posibles solo llegarán a ser “vistas” por la selección natural aquellas que, por decirlo de algún modo, modifiquen el desarrollo, pero sin “arruinarlo”. Solo estas mutaciones producirán variaciones viables susceptibles de ser luego afectadas por la selección. Y que una mutación tenga o no ese efecto depende de los detalles de cómo se produce el desarrollo. Así, si queremos explicar por qué un organismo es como es en términos evolutivos, no solo deberemos analizar las variaciones que surgieron y cómo la selección (o la deriva genética, la migración o el apareamiento no aleatorio) determinaron los cambios en las frecuencias de dichas variaciones, sino que también deberemos investigar los patrones de desarrollo. Esto nos permitirá comprender por qué surgieron esas variaciones y no otras.

Es importante en este punto señalar que la evo-devo no es lo mismo que la biología del desarrollo, del mismo modo que la TSN no es lo mismo que la ecología. La ecología puede explicar cómo se relaciona, por ejemplo, una presa y su depredador. Pero solo hablamos de selección natural cuando recurrimos a esa relación ecológica para explicar por qué esos linajes evolucionaron como lo hicieron (por ejemplo, la evolución de una coloración críptica en la presa). Análogamente, pasamos de la biología del desarrollo a la evo-devo cuando recurrimos a los procesos de desarrollo para explicar por qué cierto linaje evolucionó de cierto modo.

Y entonces... ¿qué es la evo-devo?

Podría decirse que el denominador común de todas las investigaciones que conforman la evo-devo es la indagación de las relaciones entre la evolución y el desarrollo embrionario (ontogenia). Precizando un poco más, la evo-devo explora el modo en que los procesos de desarrollo restringen y sesgan los procesos evolutivos (algunos/as agregarían que la evo-devo también investiga cómo ha evolucionado el propio desarrollo). La idea principal es que la lógica de los procesos de desarrollo limita y sesga las variaciones viables que se pueden producir. Esto, a su vez, limita y sesga el curso que la evolución que cada linaje puede tomar. Por supuesto, el interés por este tema tiene numerosos y lejanos antecedentes, pero cobró un gran ímpetu con la investigación sobre los denominados genes Hox.

¿Qué son los genes Hox u homeóticos?

Durante mucho tiempo los genetistas estudiaron las llamadas mutaciones “homeóticas” en moscas. Se trata de cambios en las secuencias de ciertos genes (mutaciones) que producen cambios drásticos, convirtiendo una estructura en otra (por ejemplo, antenas en patas). Estos genes, llamados homeóticos o Hox, codifican (es decir, tienen información que las células utilizan para producir) proteínas, llamadas “factores de transcripción”, que influyen en la activación de otros genes (por eso se dice a veces que son “genes maestros”), dando como resultado la diferenciación de una estructura corporal. Es decir, la activación de unos u otros genes Hox determinará que cierto apéndice forme una pata y no una antena, que cierta región forme el tórax y no el abdomen, etc. Recordemos que decimos que un gen está “activo” o “encendido” cuando la célula está utilizando la información contenida en ese gen para fabricar la correspondiente proteína. El hecho de que la proteína codificada por un gen Hox pueda influir en la activación de muchos

otros genes hace que los Hox tengan efectos de gran alcance en el desarrollo. Por eso, una mutación en un gen Hox puede, por ejemplo, dar lugar a una extraña mosca que en lugar de antenas tiene patas en la cabeza. La investigación ha mostrado que hay un conjunto de genes Hox (“complejo Hox”) que estaba presente en el ancestro común a todos los animales bilaterales y que se ha conservado durante la evolución. En muchos linajes, ese conjunto se ha duplicado una o más veces, dando lugar a varios complejos Hox. Así, por ejemplo, los insectos poseen un solo complejo Hox y nosotros los vertebrados cuatro. Estas copias de un gen, o conjunto de genes, que se conservan en un linaje, se llaman parálogos. Un aspecto importante de los genes parálogos es que al haber varias copias algunas de ellas pueden mutar y asumir nuevas funciones, ya que las otras copias no alteradas seguirán cumpliendo la función original. Esta “redundancia genética” hace más estable al desarrollo y facilita la evolución de nuevos rasgos.

A continuación, presentaré dos ejemplos para ilustrar cómo el abrir la “caja negra” del desarrollo nos ofrece explicaciones complementarias a las que ofrece la selección natural, complejizando y enriqueciendo nuestra comprensión de la evolución.

Esas patas nuestras

Los cordados (grupo que incluye a los vertebrados o craneados), somos animales segmentados. Esto significa que el cuerpo está formado por unidades semejantes que se repiten a lo largo de un eje anteroposterior. Durante el desarrollo, los diferentes segmentos se van diferenciando, adquiriendo distintas estructuras y funciones, como consecuencia de que se activan ciertos subconjuntos de genes Hox. Así, un grupo de segmentos dará lugar a la cabeza, otro al tórax, etc. En los vertebrados hay cuatro complejos (parálogos) Hox (HoxA, HoxB, HoxC, HoxD), cada uno de los cuales tiene hasta trece genes. Estos Hox se activan diferencialmente desde el extremo anterior (cabeza) del cuerpo hacia el posterior (cola). Por ejemplo, en el extremo anterior se activa el gen HoxA1, un poco más atrás, el HoxA2, luego el 3, etc. Estos complejos Hox constituyen una suerte de “caja de herramientas genética” que permite a los vertebrados diferenciar las distintas regiones cor-

porales activando diferentes genes en diferentes lugares.

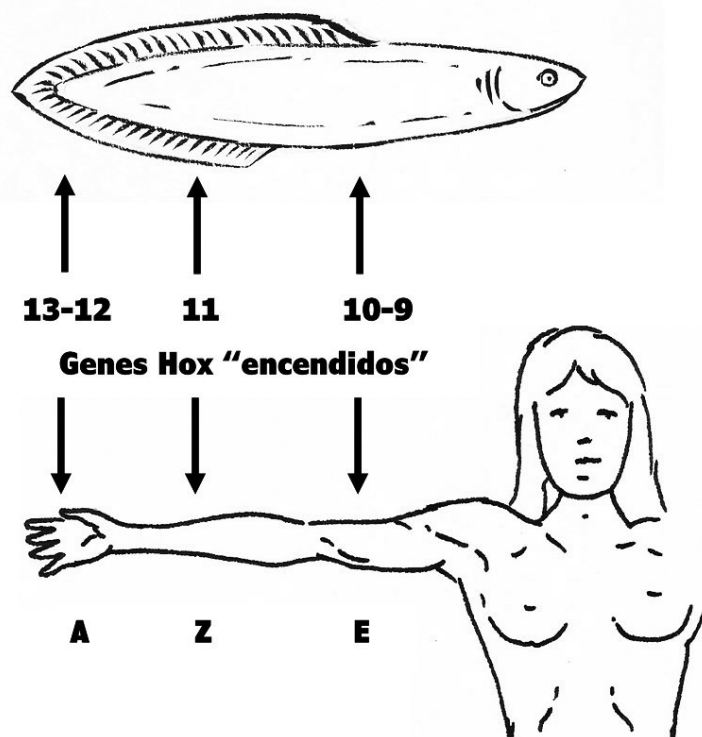
Un subgrupo de vertebrados, los tetrápodos (“anfibios” y amniotas)¹, tenemos cuatro extremidades (dos anteriores y dos posteriores) segmentadas. Esta segmentación determina tres regiones: la más proximal (cerca del tronco) se llama “estilopodio” (contiene el húmero en los miembros anteriores y el fémur en los posteriores), la del medio se llama “zeugopodio” (contiene la ulna y el radio en los miembros anteriores y la fíbula y la tibia en los posteriores), y la más distal se llama “autopodio” (contiene los carpianos, metacarpianos y las falanges en los miembros anteriores y los tarsianos, metatarsianos y las falanges en los posteriores). Lo notable es que durante el desarrollo de un tetrápodo las diferentes partes de una extremidad se diferencian como consecuencia de la activación secuencial y diferencial (desde la base hacia el extremo) de ciertos genes Hox de los complejos A y D. Más notable aún es que la activación secuencial de los Hox en el desarrollo de los miembros siga el mismo orden que en la diferen-

ciación anteroposterior del tronco: los Hox que en el tronco se activan en las regiones más anteriores, en los miembros se activan en las regiones más proximales, y aquellos que se activan más posteriormente en el tronco lo hacen más distalmente en los miembros. Así, el estilopodio se diferencia como consecuencia de la activación de los genes Hox 9 y 10, el zeugopodio de los genes Hox 11 y 12 y el autopodio de los Hox 13 (en todos los casos, se trata de los Hox de ambos complejos, el A y el D, excepto para el Hox 12 que solo está presente en el complejo D). La parte más distal del apéndice (autopodio) es exclusiva de los tetrápodos (está ausente en “peces”²), y parece ser una novedad evolutiva que surgió como consecuencia de la aparición de un nuevo sistema de regulación genético que determinó la activación del Hox 13 en la porción distal de los apéndices.

Pero ¿Qué implican estos detalles del desarrollo para la comprensión de la evolución de estas estructuras? Para responder esta pregunta debemos volver al contraste con las explicaciones típicas de la Síntesis. Imaginemos al ancestro de los tetrápodos con dos pa-

1. Estos grupos corresponden a la clasificación tradicional, en la actual clasificación cladística se hablaría de *batrachomorpha*, que incluye los *amphibia* (entre ellos los “anfibios”), y *reptiliomorpha*, que incluye los *amniota*, que, a su vez, incluye los *reptilia* (entre ellos “reptiles” y “aves”) y los *sinapsida* (los “mamíferos”).

2. Hablo de “peces”, entre comillas, porque se trata de un grupo (formado por todos los vertebrados exceptuando los tetrápodos) perteneciente a la clasificación tradicional, pero que no se considera válido en la actual clasificación cladística.



Esquema simplificado de la activación diferencial de genes Hox en el desarrollo del tronco de un pez y de los apéndices anteriores en los tetrápodos.

Referencias: E: estilopodio. Z: zeugopodio. A: autopodio.

Ilustración del autor.

res de aletas y preguntémosnos cómo de ellas evolucionaron los apéndices articulados. Una explicación basada en la Síntesis (el menos en una versión simplificada) supondría que deberían haberse dado numerosas mutaciones que produjeran sucesivos cambios leves. Además, cada una de esas mutaciones debería haber conferido una ventaja a su poseedor, de modo que la selección incrementara su frecuencia. El resultado acumulado de este lento proceso sería una “caja de herramientas genética” capaz de producir apéndices articulados. Sin embargo, el análisis de los párrafos anteriores nos sugiere que dicha “caja de herramientas” ya existía, por motivos que nada tenían que ver con los apéndices, y que la evolución de los apéndices articulados simplemente implicó el aprovechamiento, la “cooptación”, de ese sistema genético preexistente. Simplificando, y hablando metafóricamente, podríamos decir que había un conjunto de genes que “sabía” di-

vidir y regionalizar estructuras, y que dicho conjunto había evolucionado en relación con la diferenciación del tronco. Luego, nuevas copias (parálogos) -junto con la versión original- de ese mismo conjunto fueron utilizadas para dividir y regionalizar una nueva estructura (los apéndices). En primer lugar, algunos Hox ya habían sido cooptados para la producción de las aletas (estilopodio y zeugopodio) de los peces, y luego, un nuevo cambio en el sistema regulatorio determinó una nueva cooptación dando origen a la sección más distal (autopodio) de los miembros de los tetrápodos. Estos detalles nos permiten comprender cómo el sistema de desarrollo de los vertebrados facilitó la evolución de los apéndices articulados de los tetrápodos.

Es interesante destacar que este “aprovechamiento” (técnicamente, “cooptación”) de un conjunto de genes preexistente haría mucho más rápida la evolución de los apéndices articula-

dos, ya que muchos de los cambios que comenté se deben a una o unas pocas mutaciones en regiones regulatorias que determinaron la activación, en otro lugar del embrión o en otro momento del desarrollo, de genes preexistentes. Ahora podríamos preguntarnos de dónde surgió por primera vez esta “caja de herramientas genética” original (el primer conjunto Hox). Y la respuesta a esta pregunta será, muy probablemente, la acumulación de numerosas mutaciones debido a la selección natural. Del mismo modo, los cambios en la activación de esta “caja de herramientas” se debieron a mutaciones que tienen que haber sido seleccionadas por sus efectos ventajosos. Como vemos, las mutaciones y la selección (los principios de la Síntesis) conservan un rol central en esta historia, pero si desconociéramos los detalles de la genética del desarrollo de los apéndices (si no hubiéramos abierto la “caja negra”) nuestra narración explicativa sería muy distinta y mucho más pobre.

Heterocronías y heterotropías

Algunos procesos evolutivos dan como resultado que los adultos de una especie derivada presenten rasgos juveniles de la especie ancestral de la que descienden. La existencia de estos adultos “infantilizados” se conoce como *pedomorfosis*. Existen varios modos en que se puede producir este cambio evolutivo, en uno de ellos, llamado *neotenia*, la *pedomorfosis* es consecuencia de que los individuos de la especie derivada desarrollan la capacidad de reproducción sexual al tiempo que se retrasa o se detiene totalmente el desarrollo de los rasgos típicos del adulto. Tal es el caso del ajolote. La *neotenia*

es un caso especial de *heterocronía*: un cambio evolutivo en el momento de la vida o velocidad en que tiene lugar un cambio durante el desarrollo.

La *heterotropía*, por su parte, se refiere a un cambio evolutivo en la ubicación espacial de una estructura en un organismo. Por ejemplo, la planta güembé (*Thaumatococcus bipinnatifidum*) desarrolla raíces aéreas que brotan de sus tallos como consecuencia de la activación en el tallo de la “caja de herramientas genética” que habitualmente se activa en el meristema apical de la raíz.

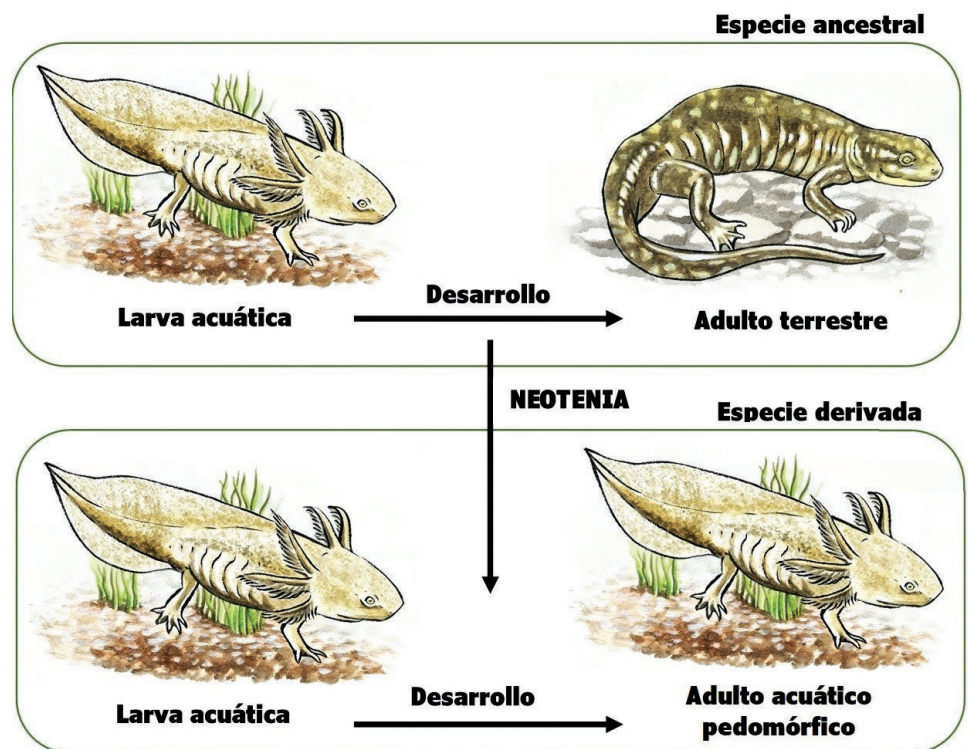
El extraño ajolote

El ajolote³ (*Ambystoma mexicanum*) es un anfibio del grupo de los caudados (salamandras y tritones) endémico de ciertos lagos del valle de México (o valle de Anáhuac) y, en su versión albina, muy común en acuarios. En las salamandras típicas -al igual que en ranas y sapos- los adultos son animales terrestres con respiración pulmonar, mientras que las larvas (los famosos renacuajos) son acuáticas y con respiración branquial. En el caso del ajolote, lo atípico es que el animal permanezca en el agua y madure sexualmente al tiempo que conserva los rasgos típicos de la larva acuática (branquias externas y cola aplanada lateralmente).

Fisiológicamente, mientras en las salamandras típicas hay un momento de máxima producción de hormona tiroidea cuando el animal pasa del agua a la tierra, en el ajolote no se observa ese pico. Diversos estudios sugieren que existe una relación causal entre esta reducción en la producción de hormona tiroidea y la neotenia en el ajolote. Por otra parte, la comparación genética entre el ajolote y las otras especies de salamandras sugiere que la neotenia en el ajolote se debe a algunas mutaciones en ciertos genes que regulan la activación de otros genes encargados de la producción de hormona tiroidea.

Tal como hicimos en el ejemplo anterior, conviene ahora comparar la explicación que daría un partidario “ingeniero” de la Síntesis con la explicación que podemos dar gracias a estos conocimientos sobre el desarrollo del ajolote.

3. O “axolotl”, “animal de agua” en náhuatl.



Pedomorfosis y neotenia en el ajolote (*Ambystoma mexicanum*).

Ilustración del autor.

Probablemente, en el primer caso, habría que suponer una serie de mutaciones con diversos efectos (retención de las branquias, retención de la cola aplanada lateralmente, etc.) y un proceso de selección a favor de cada una de esas mutaciones. Pero la comprensión de las bases del desarrollo del ajolote sugiere que uno o unos pocos cambios en ciertos genes “maestros” podrían producir este cambio dramático (la versión “infantilizada” del ajolote) mediante la reducción de las cantidades de hormona tiroidea en un momento clave del desarrollo. Este análisis nos permite entender cómo se pro-

duce un ajolote pedomórfico, pero no nos dice por qué dicha variación se constituyó en lo típico en esta especie. Y para responder esta pregunta debemos volver a los principios de la Síntesis y preguntarnos qué ventaja pudo haber tenido la forma pedomórfica en comparación con la típica. Diversos análisis sugieren que permanecer en el agua por más tiempo o incluso en forma permanente permitió al ajolote evitar las consecuencias negativas del ataque de los depredadores terrestres. Así, la TSN nos permite comprender una parte de la historia y la evolución (con el concepto de neotenia), otra.

A modo de conclusión

En los ejemplos anteriores vimos cómo al abrir la “caja negra” del desarrollo los análisis que ofrece la evo-devo complementan las ideas básicas de la Síntesis (mutación, selección, etc.). El resultado es una explicación más compleja e interesante del fenómeno evolutivo. Ahora, no solo podemos comprender por qué la selección favoreció cierto diseño biológico (los apéndices articulados en los tetrápodos o la versión “infantilizada” del ajolote), sino también cómo y por qué dichas variantes estaban ya disponibles para ser seleccionadas. La idea de *cooptación* (utilización de estructuras preexistentes para nuevas funciones), que vimos en el ejemplo de los apéndices de los tetrápodos, la de *neotenia*, que vimos en el ejemplo del ajolote, y otras que apenas mencioné (como la de *redundancia*) son solo algunos de los numerosos conceptos novedosos en que se basan los análisis de la evo-devo. Un tema común a muchos análisis de la evo-devo es la importancia de los cambios en la regulación de la actividad genética: muchas veces la evolución no se debe tanto a la aparición de nuevos genes (producto de mutaciones) que producen nuevos rasgos, sino a mutaciones que cambian la regulación de la actividad de genes preexistentes. El nuevo rasgo suele aparecer como consecuencia de que, en una forma derivada, ciertos genes (que ya existían) se activan en momentos o en lugares diferentes en comparación con la forma ancestral.

Quisiera en este punto insistir en la importancia de plantear el contraste entre las preguntas y explicaciones de la evo-devo y aquellas típicas de la Síntesis. Pensemos en las homologías, es decir, en las semejanzas entre distintas especies debidas a la ancestralidad compartida. Por ejemplo, los miembros anteriores de un carancho, una tonina overa, un aguará guazú y un humano contienen los mismos huesos en el mismo orden, a pesar de las diferentes formas y funciones de esos miembros (vuelo, natación, etc.). Desde la Síntesis, la permanencia de esa estructura profunda se explicaría por el hecho de que todas esas especies heredaron esa estructura de su lejano ancestro común y, en todo caso, por la presunción de que las alteraciones de esa estructura no resultaron favoreci-

das por la selección. Desde la evo-devo, en cambio, se exploraría la hipótesis de que el proceso de desarrollo de ese grupo (tetrápodos) es tal que las alteraciones de ese patrón básico simplemente son demasiado disruptivas y, por lo tanto, no están permitidas: tal vez haya algo en el desarrollo que limita esa variabilidad, y esa limitación ayuda a explicar por qué durante la evolución esa estructura se conservó, con independencia de qué tan adaptativas pudieran ser sus eventuales variaciones.

Una última idea nos ayudará a comprender las diferencias entre el enfoque de la TSN y el de la evo-devo: el contraste entre perspectivas “externalistas” e “internalistas” (o “estructuralistas”). Si suponemos, como hace la Síntesis, que prácticamente cualquier variación es igual de probable, entonces, el ambiente (un factor externo al organismo) es quien, al favorecer o eliminar una variación según sea ventajosa o desventajosa, determina el curso de la evolución. Por eso, la Síntesis supone principalmente una perspectiva “externalista”. Por el contrario, la evo-devo devela los detalles del desarrollo para indagar por qué ciertas variaciones son más probables que otras. Así, la evo-devo supone un enfoque “internalista” que complementa la mirada externalista de la Síntesis.

En síntesis, y de acuerdo con la postura que he adoptado en relación con un debate que aún está en curso, considero que la evo-devo viene a complementar a la TSN. En la medida en que esta pujante línea de investigación siga creciendo y consolidándose es muy probable que se constituye en un segundo pilar de la biología evolutiva contemporánea, tan importante como la TSN. Una teoría científica solo puede aspirar a explicar ciertos aspectos de los fenómenos estudiados. No existe, y probablemente nunca existirá, una suerte de teoría única que lo explique todo. En este sentido, el surgimiento de nuevas teorías dentro del evolucionismo es indicador de una ciencia vigorosa, por lo que no podemos más que alegrarnos ante este enriquecimiento de nuestra comprensión de la evolución. ■ ■ ■

Por Leonardo González Galli

CONICET

Instituto de Investigaciones CeFIEC - FCEN - UBA

Agradecimientos: el autor agradece a Sebastián Apesteguía, Cinthia Alegre y Joaquín Álvarez Soria por que lectura crítica de la versión preliminar de este artículo. Sin embargo, y como suele decirse, las opiniones expresadas en el artículo son exclusiva responsabilidad del autor.

SOBRE LOS PROTAGONISTAS

Plantas

Magnoliophyta - Liliopsida - Alismatales - Araceae - *Thaumatococcus danianus* (Güembé).

Animales

Amphibia - Caudata - Ambystomatidae - *Ambystoma mexicanum* (Ajolote).

Aves - Falconiformes - Falconidae - *Caracara plancus* (Carancho).

Mammalia - Carnivora - Canidae - *Chrysocyon brachyurus* (Aguará guazú).

Mammalia - Cetartiodactyla - Delphinidae - *Cephalorhynchus commersonii* (Tonina overa).

LECTURAS SUGERIDAS

Carroll, S., Prud'homme, B. y Gompel, N. 2008. La regulación de la evolución. *Investigación y Ciencia*, 382, 38-45.

Wilmore, K. 2010. Desarrollo embrionario y evolución. *Investigación y Ciencia*, 408, 50-57.

Laubichler, M. 2010. Evolutionary Developmental Biology Offers a Significant Challenge to the Neo-Darwinian Paradigm. En Ayala, F. (Ed.). *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*. Malden: Wiley-Blackwell. 199-212.

Minelli, A. 2010. Evolutionary Developmental Biology Does Not Offer a Significant Challenge to the Neo-Darwinian Paradigm. En Ayala, F. (Ed.). *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*. Malden: Wiley-Blackwell. 213-226.

“Un museo es una institución permanente, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, y abierta al público, que se ocupa de la adquisición, conservación, investigación, transmisión de información y exposición de testimonios materiales de los individuos y su medio ambiente, con fines de estudio, educación y deleite”.

International Council of Museums - UNESCO

Museo Folklórico de Londres (Catamarca)

Un espacio que pondera los saberes populares



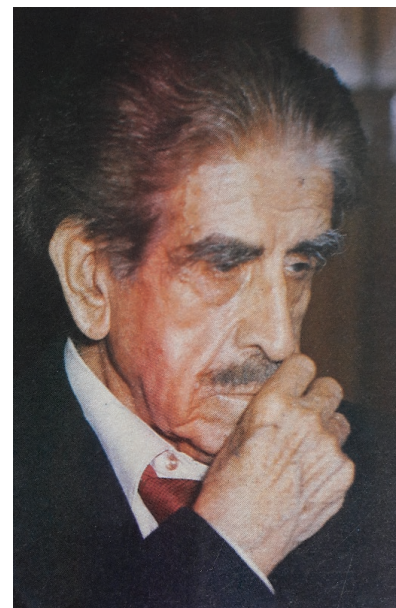
Fachada del museo. Foto: Archivo Fundación Azara.



Adán Quiroga (1863-1904).



Juan Alfonso Carrizo (1895-1957).



Luis Franco (1898-1988).

En 1846 William John Thoms, el “padre” de la folklorología, formuló un diagnóstico que sigue vigente: *“ninguno de los que haya hecho su materia de estudio los usos, costumbres, observaciones, supersticiones, cantares, proverbios, etcétera, de los tiempos viejos ha dejado de arribar a dos conclusiones: - la primera, cuánto se ha perdido por completo de lo que es curioso e interesante en estas materias; - la segunda, cuánto puede ser rescatado con un esfuerzo oportuno”*. Dicha necesidad de rescate sigue vigente. Por eso, el Museo Folklórico está dedicado a la defensa, difusión y conservación de las costumbres, creencias, artes y saberes populares. Es notable y justo contar que buena parte de las colecciones reunidas fueron donadas de modo espontáneo por los vecinos de Londres y de sus alrededores rurales al tomar conocimiento del objetivo planteado por la nueva institución. De ahí el compromiso del museo de conservar esos bienes, de investigarlos, y de educar con ellos a través de una exhibición interpretativa que esté al servicio de la misma sociedad.

En el noroeste argentino se halla la provincia de Catamarca. En lengua quechua (la que hablaron los incas) el vocablo podría traducirse como “fortaleza de la falda” (“cata”, falda, y “marca”, fortaleza). Esta provincia desborda de expresiones folklóricas. Lo sabemos porque fueron estudiadas y difundidas desde hace un siglo por un destacado grupo de personas de la cultura. Entre ellos: Adán Quiroga, Juan Alfonso Carrizo, Samuel Lafone Quevedo, Carlos Villafuerte, Luis Franco, Juan Oscar Ponferrada, Antonio Larrouy, Pedro Ignacio Galarza, Manuel Acosta Villafañe, Margarita Palacios y Ramón Rosa Olmos.

Quien contemple el paisaje, revise los conocimientos sobre las plantas que curan, las leyendas que nos protegen, el dios al que se le reza, las artesanías que se hacen, las comidas o dulces que se saborean y las canciones que nos enorgullecen, comprobará que la riqueza es grande y profunda, como la identidad de los catamarqueños.

¿Qué es la folklorología?

Folklore es una palabra conformada por dos términos sajones antiguos: “folk” (pueblo) y “lore” (saber); literalmente, entonces podemos traducirlo como el saber popular. **Popular, anónimo y tradicional** son las características que demarcan los fenómenos del folklore. Estos surgen sin la intención de perdurar, pero sobreviven cuando se siguen transmitiendo de modo espontáneo y permanente. Las tradiciones tienen un origen ancestral, muchas de ellas se remontan a los pueblos originarios. Otras arribaron con los conquistadores e inmigrantes europeos. Y algunas fueron resignificadas por los criollos. Por eso decimos que todo esto viene “desde el tiempo de ñaupá”, porque ñaupá (o ñawpa en quechua) puede interpretarse como antiguo.

La folklorología o ciencia del folklore está enmarcada dentro de la antropología cultural. Se vincula con diferentes ciencias especializadas y otras disciplinas antropológicas como la etnografía, disciplina con la cual comparte métodos, técnicas y objetos de estudio. Es la ciencia que estudia las tradiciones y costumbres de un país, región o pueblo. Es decir, nos informa sobre las leyendas, creencias, poesías, vestuario, comidas típicas, bailes, música, etc., de una comunidad.

El arqueólogo inglés William Thoms, acuñó el término folk-lore en 1846, y el finlandés Julius Krohn potenció el peso académico a la disciplina. Para la segunda mitad del siglo XIX, el folklore ya era considerado una ciencia. Los estudios se basaban en las “sociedades folks”, es decir, pequeñas comunidades donde todos sus miembros se conocían unos a otros, donde la creación artística era anónima, los conocimientos se transmitían principalmente en forma oral y la vida diaria seguía siendo regulada por la tradición y formas no industriales de producción.

Hacia 1890, en la Argentina comenzó a desarrollarse el folklorismo con el impulso de Samuel Lafone Quevedo, Juan Bautista Ambrosetti, Adán Quiroga y Roberto Lehmann-Nitsche, entre otros. Juan Bautista Ambrosetti (antropólogo y naturalista) fue el pionero de los estudios folklóricos en



Acto de inauguración del museo. Foto: Archivo Fundación Azara.

nuestra tierra. Su primer trabajo sobre folklore fue “*Materiales para el estudio del folclore misionero*” (1893). Otra de sus obras, “*Supersticiones y leyendas*” constituye un valioso aporte para el conocimiento de la cultura calchaquí. En 1960, en el Primer Congreso de Folklore, en Buenos Aires, se le confirió a Ambrosetti el título de “padre de la ciencia folklórica argentina”. En ese mismo año la UNESCO designó el 22 de agosto de cada año como “Día Mundial del Folklore” como reconocimiento a William Thoms.

El museo

El 26 de octubre de 2017 fue inaugurado este Museo Folklórico, en la localidad de Londres, departamento de Belén, provincia de Catamarca. Fue el resultado de un esfuer-

zo conjunto entre el Municipio de Londres y la Fundación Azara, con el acompañamiento del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT) y el gobierno provincial.

Lo más importante de este museo no son los humildes objetos que se presentan, sino los conocimientos populares que los han creado y lo que estas piezas nos permiten contar sobre ellos y sus manos o mentes creadoras. No solo hay recuerdos de personas, sino de una sociedad entera que en ellos se puede ver reflejada. El tesoro del museo es la memoria popular. Lo que sus visitantes ven en las salas es lo que rara vez un turista podrá apreciar si viaja apurado: la intimidad de la vida cotidiana y popular de una parte de la Argentina.

La creación del museo, un anhelo de casi cuatro décadas...

La antigua casona, que desde 2017 aloja al museo, fue con anterioridad propiedad del Dr. Teodulfo Barrionuevo y de Doña María Salomé García Barrionuevo. En 1978, esta última manifestó su voluntad de donar el inmueble con la finalidad de que se convirtiera en un museo.

La casona se donó, con algunos muebles y otros objetos, al gobierno de la provincia de Catamarca para crear un “museo arqueológico y artesanal”. En 1980, con la colaboración del Dr. Marcelo T. Barrionuevo –hijo de la para entonces fallecida Doña Salomé García– la Municipalidad de Londres tomó posesión de la casona y de los bienes que se encontraban en su interior. Así, el 27 de febrero de ese año se ordenó la realización de un inventario que se concretó dos días después (ver actas 72 y 73).

En ese inventario se detalló la existencia de un mesón de madera, una máquina de coser con su respectiva mesa, un aparador, una caja de correspondencia, una pequeña alfombra roja, una percha de madera, siete cuadros con fotografías y una imagen de la Virgen del Valle, dos cajas grandes de madera, dos filtros de agua con sus respectivas vasijas, una olla de hierro, tres sillas, tres yu-

gos, cuatro ollas de barro, un baúl, dos petacas en mal estado, tres toneles y dieciocho botijas.

Para el 16 de marzo de 1994 (según acta 168) la casona se encontraba en mal estado, con partes derrumbadas y faltaban varios de los bienes. Pasó el tiempo y recién en la década de 2010, la Municipalidad inició las tareas de reconstrucción de la casona que, a partir del año 2015, contaron con el apoyo de la Fundación Azara. Para ese momento la casona estaba vacía, ya no se encontraban los muebles y demás objetos en su interior.

A casi cuatro décadas del anhelo de Doña Salomé García, la Municipalidad de Londres y la Fundación Azara concretaron la apertura del museo el 26 de octubre de 2017. La totalidad del patrimonio exhibido fue reunido por la Fundación Azara a partir de objetos donados por vecinos de Londres y de otras piezas aportadas (en préstamo permanente) por la propia institución. De los objetos donados originalmente con la casona sólo se pudieron recuperar, al presente, tres tinajas y una olla de hierro, que actualmente se encuentran exhibidos en la galería del museo.


 CONCEJO MUNICIPAL
 LONDRES

En Londres, Departamento de Belen
Provincia de Cotamarca, a reinthienuere dias
del mes de Febrero de mil novecientos
ochenta, a horas 10 se procede a hacer el
Inventario de los muebles y objetos Artesa-
nales en la casa donada por la Sra. Solome
Garcia de Barriosuero segun una Autorizacion
de su hijo Marcelo T. Barriosuero. Estando
presente en el acto los siguientes Autorizados:
Sr. Juez de Paz Don. Jose Cruz Pasquet, Sr. Oficial Jisp.
Don. Manuel Dominguez, Sr. Jefe Seccional del Registro
Civil, Sr. Ventura Sra. Soria, Sr. Tesorero Municipal Don
Don Jorge Omar Rivas Sr. Intendente Municipal, Don Car-
mesa S. Barriosuero. El edificio cuento con un sa-
lón - varios habitaciones - un baño - y una bodega.
Los muebles y objetos que se encuentran en la ti-
rriendo son: un meson de madera con tres cajo-
nes - una moquima de escribir L.C. Smith & Co
846276-12 - con mesa - un aporador - uno cajo de
correspondencia - una piqueta alforbora color ro-
jo - una parcha de madera - siete cuadros - fotografias
y una imagen de San Juan del Valle - dos cajas grandes de
madera - dos fittas de agua con sus respectivos rasijos
depositos - uno olla de hierro - tres sillones confortis - 2 or-
natos - tres yopos - cuatro ollas de barro - una bañi -
aspetacos en mal estado - tres tenetes - dieciocho botijas.

De esta manera se ha cumplido un auto lo
que queda el año mil novecientos diecinueve y ocho se renio
gustosamente. onte lo Sra. donante Sra. Solome Garcia
de Barriosuero, y de jomna constancia de la celebracion
de su hijo Sr. Marcelo Barriosuero quien jupio notori

[illegible]

Original que por esse

CERTIFICA que em

de 17 de Junho de 1941

MANUEL MORENO
ALCAIDE DA PAZ
LONDRES BRUM

VISTO Y CONSIDERANDO:

La requerida por AGRIIN. RENE EDUARDO ADEIN.....
de subdivisión Y SUBDIVISION.....
de aprobación de MENSURA. Y SUBDIVISION.....
practicada en la propiedad de..... MARIA SALOME GARCIA YDA DE BARRIONUEVO.....
.....
ubicada en el Distrito..... LONDRES..... Departamento..... BELLEN.....

Que, conforme lo actuado, resulta que el profesional recurrió
ha cumplido con las disposiciones en vigencia;

Que, teniendo en cuenta el Art. 10 de la Ley 1619/53, corresponde
de aprobación en su faz técnica, el trámite respectivo, de acuerdo a la documentación agregada a las presentes actuaciones;

Por ello,-

EL DIRECTOR PROVINCIAL DE CATASTRO

RESUELVE

PRIMERO: Apruébese sin perjuicio de derecho de dominio de terceros, la MENSURA.....
..... SUBDIVISION..... practicada por el AGRIIN.
RENE EDUARDO ADEIN..... en la propiedad de..... MARIA SALOME GARCIA YDA DE BARRIONUEVO.....
.....
ubicada en el Distrito..... LONDRES..... Departamento..... BELLEN.....
inscripta bajo Padrón NO..... 2765..... Origen..... 2762-2763 y 2764.....
individualizada como lote NO..... 31-Sec. 47.....

SEGUNDO: Asígnese la nomenclatura catastral de acuerdo a los planos y a la documentación agregada, utilizándose los padrones..... 884..... Origen Pte. 77.....
lote 39- Sec. 47.....

TERCERO: Autorízase al DEPARTAMENTO REGISTRO PARCELARIO a practicar las modificaciones que corresponden.....

CUARTO: Notifíquese al profesional y hágase entrega de copias de planos y documentación aprobatoria y remítase a la Municipalidad que corresponde, la documentación respectiva.....

REGISTRACION DE VOTANTES DE LA LEY DE SUFRAGIO

Mo88a

[Handwritten signature]

771-147521 RADICAL

REPUBLICA ARGENTINA - LEY 12.479

Asociacion Politica de Catamarca

24

CATAMARCA

CHUBUT

[Handwritten signature]

DR. ALBERTO RINCONERO

ENC

DIRECCION Provincial de CATAMARCA

ESTA CASONA PERTENECIO A:
**DR. TEODULFO BARRIONUEVO Y
MARIA SALOME GARCIA DE BARRIONUEVO**
LA MUNICIPALIDAD Y EL PUEBLO DE LONDRES, AGRADECEN LA
DONACION DE ESTE INMUEBLE COMO UN VALIOSO APORTE A LA
CULTURA Y TURISMO DE LA REGION A:
**DR. MARCELO TEODULFO BARRIONUEVO
DR. OMAR BARRIONUEVO
SR. CARLOS BARRIONUEVO**
LONDRES - DPTO. BELEN - PCIA. CATAMARCA, 26 DE OCTUBRE DE 2017

Placa recordatoria de la donación de la casona
colocada el día de la inauguración del museo,
26 de octubre de 2017.
Foto: Archivo Fundación Azara.



Sector de una de las salas en el que se recuerda a los investigadores del folklore, particularmente de Catamarca. Foto: Archivo Fundación Azara.



Ingreso a la primera sala del museo.
Foto: Archivo Fundación Azara.

El Museo Folklórico constituye, además, la posta cero de la Ruta del Telar (circuitos turísticos de la región), y funciona en él un mercado artesanal. También cuenta con una serie de publicaciones, cuyos dos primeros títulos son la reedición de *Folklore Calchaquí*, obra célebre de Adán Quiroga y *Folklore de Catamarca*, que incluye la información reunida por el museólogo y naturalista Claudio Bertonatti para la realización del museo.

El museo nos ofrece una cálida recorrida por sus salas abordando la cultura, la historia y la memoria, mezclando en cada una las emociones y los recuerdos de quien visita. No es sólo una exhibición de objetos sino una institución viva, dedicada a investigar, conservar y difundir la memoria y los conocimientos populares, materiales e inmateriales, del noroeste argentino. Esta institución se destaca, entonces, porque incluye la información volcada en entrevistas, comentarios, encuestas, grabaciones y datos de todo tipo que fueron suministrados generosamente por los vecinos y especialistas locales, como Rosita Nieves Ramos, Paula Espósito, Petrona Alaniz de Ruiz, Juana Noguera, Manuel Andrés Morales y Julia García Mansilla. Estos aportes enriquecen al museo en su patrimonio inmaterial y fortalecen sus lazos con la comunidad y la cultura local.

Arte, juegos e identidad

La difusión del folklore refuerza la identidad, porque nos ayuda a descubrir, apreciar y fortalecer nuestros valores y raíces culturales. De hecho, las culturas prehispánicas legaron a las siguientes generaciones una diversidad de artesanías, entre muchos otros conocimientos y saberes. El acervo del museo incluye textiles antiguos y algunos objetos arqueológicos de alfarería (estilos “Belén” y “Santa María”), que -por su antigüedad y calidad- prestigian al museo. Cada pieza lograda por las manos de un artesano de hoy es el resultado de conocimientos, técnicas y habilidades transmitidas ancestralmente y de forma oral, en muchos casos, resignificadas.

Las salas del museo son espacios de exhibición diseñados para promover el respeto por la diversidad cultural y la memoria. Por ejemplo, el museo cuenta con un sector para los juegos folklóricos, aquellos que entretienen con el propio cuerpo, con recursos fácilmente disponibles en la naturaleza (piedritas, tierra, madera, huesos) o con elementos sencillos o

caseros (naipes, dados, tableros con fichas, etc.). También hay un sector para las comidas regionales que forman parte de la identidad de las personas de esta región, porque las recetas se han transmitido oralmente de una generación a otra. Por ejemplo, la jalea de higos, los turrone, los dulces de membrillo, el arrope de chañar y de tuna. En telares a mano se realizan delicadas prendas de lana de oveja, llama, alpaca o vicuña (en este último caso, sólo con los permisos correspondientes, dado que se trata de una especie amenazada de nuestra fauna). Finas chalinas, pullos, ponchos, ruanas, mantas, entre otras. El poncho es la prenda más ancestral a lo largo de los Andes; lo usaron desde hace 10.000 años los pueblos prehispánicos y más tarde lo adoptaron gauchos y criollos. Abrigó a nuestros próceres y hoy lo seguimos usando. Desde 1954 se celebra la “Fiesta Nacional e Internacional del Poncho”. Otro material utilizado es el cuero, el cual se curte, repuja y corta en tiras que, trenzadas o cosidas habilidosamente, dan forma a lazos, cabezadas, riendas, bozales, cabestros, guardamontes, lagares y yoles (para recoger, transportar o desgranar maíz). También se usa el cuero para hacer catres y sillas de campo. Con la arcilla y el calor del fuego modelan ollas, vasijas, tazas, porta velas y ceniceros de alfarería. Entre los oficios se destaca la cría de ganado, que genera especialistas en la doma, el arreo, la yerra y el tirar el lazo.



Exposición de tejidos regionales de Belén en las festividades de la Virgen del Valle, Catamarca, 1932. Foto: Archivo General de la Nación.



Vistas de una de las salas donde se aprecian algunos objetos donados por vecinos de Londres y otros aportados en préstamo por la Fundación Azara.

Fotos: Archivo Fundación Azara.

Cuentos, mitos y música

El pueblo catamarqueño con una tradición oral muy rica, incluye leyendas -como la de la rodocrosita-, adivinanzas, refranes, pregones, rimas, versos, supersticiones, coplas y, no pueden faltar, los mitos. Existe un amplio elenco de seres sobrenaturales o de leyenda como el Runa-Uturunco (hombre-jaguar), el Llastay o Coquena (el protector de la fauna) y la Pachamama (que los diaguitas llamaban Telkara), entre otros.

Una afirmación muy común es: “*Quien canta sus males, los espanta*” Pero, ¿con qué espanta sus males un catamarqueño? Pues lo hará con cuecas, gatos, zambas, escondidos, bailecitos, paso doble, vales, polcas y chamamés. Estos ritmos tan diferentes se componen, ejecutan y bailan, con el protagonismo de la guitarra, el bombo, el acordeón, el bandoneón o la quena. O con una combinación de estos.



Recreación del Runa-Uturunco o el hombre jaguar exhibida en el museo.

Foto: Archivo Fundación Azara.



Recreación del Coquena o Llastay exhibida en el museo.

Foto: Archivo Fundación Azara.



Sala donde se hace referencia a las guerras calchaquíes. Foto: Archivo Fundación Azara.

La guerra

La historia de la región también está vinculada a conflictos y guerras, y el museo reserva un lugar para no olvidar estos eventos.

Hace unos 1.000 años, diferentes pueblos se unieron y compartieron una misma lengua: el kakán. Aunque se auto-denominaban sherkain (hijos del rayo) se los conoce como kakanes (por su lengua), diaguitas (como los identificaban los incas) o calchaquíes (por la región que ocuparon más al norte). Eran agricultores y ganaderos (criaban llamas).

Hacia el año 1300 de la era cristiana los incas invadieron el noroeste de lo que hoy es la Argentina. Con un poderoso ejército sometieron a los calchaquíes en el año 1470. Así, los calchaquíes pasaron a formar parte de la civilización incaica, la más sobresaliente de América. Sobre un terreno ocupado originalmente por otras comunidades, los incas construyeron la capital más austral de su imperio: el Shincal de Quimivil. En el año 1534 llegaron otros invasores liderados por Diego de Almagro, uno de los conquistadores del Perú. Pero no les resultó fácil: los calchaquíes protagonizaron la mayor resistencia de todos los pueblos americanos que enfrentaron al europeo, a lo largo de tres guerras durante más de 130 años. Juan Calchaquí, cacique de Tolombón, sostuvo la primera sublevación masiva entre 1560 y 1563. Desde Pucará y Pucarrilla unió a todos los kakanes y naciones vecinas, con el apoyo de los “apa” o curacas Quipildor y Viltipoco. En 1588, realizó la Confederación de Pueblos del Calchaquí, enfrentó a los españoles y los echó hasta Santiago del Estero. Un siglo después (1630 a 1643) Juan Chelimín (Chalimín o CTK healiemín), cacique de Hualfín (actual Catamarca), tras ser agraviado por los españoles, organizó una gran rebelión. “El Tigre de los Andes” obtuvo importantes victorias, pero terminó traicionado por el cacique principal de los malfines y abaucanes: Sebastián Utisa Maya. Derrotado, el heroico Chelemín fue apresado y ejecutado. Tanto en esta como en la primera guerra, el Shincal de Quimivil fue epicentro estratégico contra el invasor español. En 1656, el andaluz Pedro Bohorquez fingió ser un monarca inca, prometiendo a los calchaquíes expulsar a los españoles, mientras prometía a estos que rendiría a los indios. Reunió 20.000 aborígenes (contra 3.500

Molino histórico de Londres

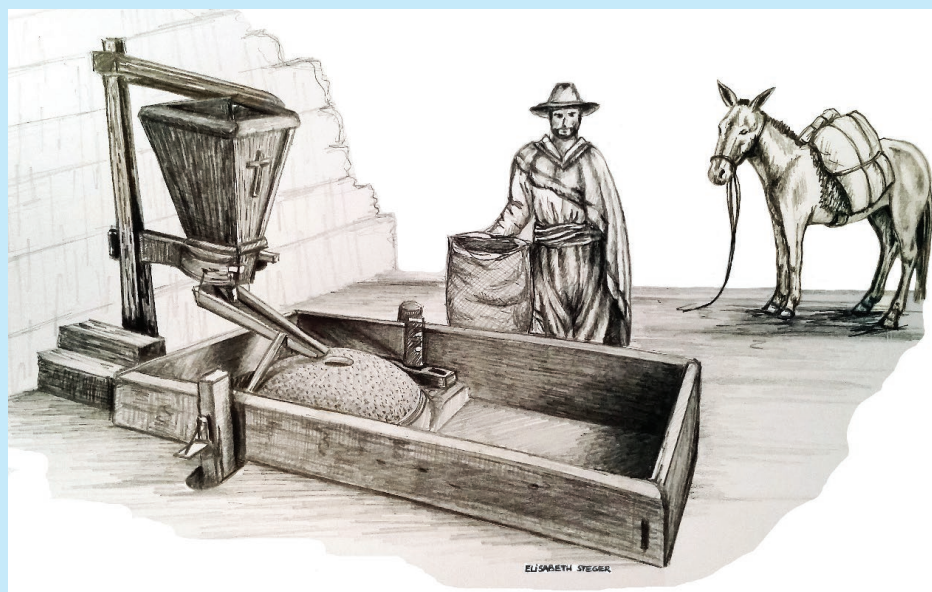
Este antiguo molino hidráulico fue utilizado comunalmente, en siglos pasados, para la elaboración de harinas y, donde se podía moler también pimientos, comino y sal.

En época de la colonia estaba integrado a una antigua finca y su funcionamiento dependía del aprovechamiento de la fuerza motriz del agua que descendía en pendiente canalizada por una acequia. El grano se vertía por un agujero central de la roca circular, llamada volantera, y era tritura-

do por fricción contra la otra roca, llamada solera o muela, y el polvo producto de la molienda salía por los bordes.

En el arreo de mulas, las personas traían granos a moler desde Tinogasta, Belén e incluso Antofagasta.

Se ubica en el camping municipal que justamente lleva como nombre “El Molino”. Fue restaurado *in-situ* por el Municipio y la Fundación Azara, y actualmente integra el patrimonio del Museo Folklórico como un anexo del mismo.



Recreación del histórico molino harinero. Ilustración: Elisabeth Pepe Steger.



Antiguo molino harinero. Foto: Archivo Fundación Azara.



Integrantes del taller de danza para adultos del museo. Fotos: Archivo Fundación Azara.

españoles) pero huyó tras la primera batalla, por lo que la rebelión fracasó. Él fue ejecutado en 1667 en Lima y así concluyó la resistencia calchaquí. Unos 20.000 quilmes (k'elme) y acalíes fueron enviados masiva y penosamente hacia las afueras de Buenos Aires (1664), donde hoy existe la localidad que lleva el nombre de los primeros. En gran medida, la conquista hispánica fue posible gracias a las diferencias y rencores entre los pueblos y naciones americanas, con alianzas que los enfrentaron entre sí lograron dominar a todos. Nuestra historia tiene encuentros y desencuentros, alianzas y traiciones, conquistadores y conquistados, guerras de independencia y guerras civiles. Por eso, hoy los argentinos heredamos la sangre y la riqueza cultural e histórica de todos estos hechos.

Un museo vivo

Actualmente, el museo refuerza su misión de transmitir y perpetuar la cultura popular de Catamarca por medio del taller de danzas para adultos. Los miembros de la comunidad, por iniciativa propia, han bautizado este taller con el nombre de "Fundación Azara" en reconocimiento a la obra educativa y cultural realizada por esta institución en la localidad de Londres.

El Museo Folklórico es un espacio para reflexionar sobre los problemas de conservación del patrimonio (en especial el inmaterial) involucrando a la comunidad local principalmente. De esta manera, es una institución que enfrenta los desafíos y propone soluciones a la revalorización de la cultura catamarqueña en equilibrio con un turismo sostenible. ■ ■ ■

Por Claudio Bertonatti

Fundación Azara
Universidad Maimónides

Stella Maris Alvarez

CONICET
Fundación Azara
Universidad Maimónides

Diego Orlando Iapura

Fundación Azara
Museo Folklórico de Londres

Adrián Giacchino

Fundación Azara
Universidad Maimónides

Más información sobre el Museo Folklórico

Dirección:

Juan Perez de Zurita (Ruta Nacional 40) y 25 de Mayo,
Londres, provincia de Catamarca, Argentina.

Facebook: www.facebook.com/museofolkloricolondres

E-mail: museofolklorico@fundacionazara.org.ar

Días y horario de visita:

*Verano (segunda quincena de diciembre a
primera quincena de marzo):*
todos los días de 10 a 19:30 horas.

Otoño, invierno y primavera:
martes a domingos de 10 a 18 horas.

Colegios y contingentes solicitar turno por correo electrónico.

LECTURAS SUGERIDAS

Bertonatti, C. 2018. El folklore de Catamarca: una síntesis de sus expresiones. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 176 páginas. ISBN 978-987-1699-35-3. En <https://fundacionazara.org.ar/img/libros/Folklore-de-Catamarca-web.pdf>

Moralejo, R. A., Couso, M. G., Gobbo, J. D. y Iácona, L. A. 2016. El Shincal de Quimivil (Londres, Catamarca): un ícono del patrimonio cultural argentino. Revista Azara, N°4. Fundación Azara y Departamento de Ciencias Naturales y Antropológicas de la Universidad Maimónides. En <https://www.fundacionazara.org.ar/img/revista-azara/revista-azara-2016-nro-004.pdf>

Quiroga, A. 2017. Folklore Calchaquí. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 328 páginas. ISBN 978-987-3781-35-3. En <https://fundacionazara.org.ar/img/libros/Folklore-Calchaqui.pdf>

De Colección

JOYITAS QUE CONSERVA LA FUNDACIÓN AZARA

La formación y conservación de colecciones científicas se encuentra entre los objetivos principales de la Fundación Azara desde su misma creación. Actualmente, la Fundación alberga miles de ejemplares geológicos, paleontológicos, biológicos y antropológicos, muchos de los cuales integraban originalmente las colecciones de grandes exponentes de la ciencia en la Argentina. Dar a conocer este importante acervo es una forma de mantener viva la dedicación, pasión y sabiduría de esos personajes. Día a día, las colecciones de la Fundación siguen creciendo y son consultadas libremente por nuevos investigadores, para contribuir así, progresivamente, a la construcción colectiva del conocimiento científico.

Colecciones mastozoológicas, canjes y su significancia para la conservación

La Monodelphis americana de Elio Massoia



Las colecciones científicas juegan un papel fundamental en la conservación del patrimonio natural. Muchas veces, al hablar de conservación de la naturaleza, sólo pensamos en los organismos en su estado natural, es decir, vivos, y no asociamos el enorme rol que juegan las colecciones científicas, o sólo nos limitamos a pensar que la conservación de una colección se relaciona al rol de la curaduría o la preservación de los materiales apenas por su valor histórico. Sin embargo, los materiales biológicos de las colecciones aportan elementos fundamentales para la conservación de la diversidad biológica, ya que son espacios propicios para la construcción de conocimiento, tanto para la comunidad científica como para la sociedad. En las colecciones biológicas se alojan y conservan organismos que se vinculan a registros precisos sobre la región de procedencia, datos morfológicos y ambientales, observaciones relevadas por el colector, etc. Esta información permite conocer la diversidad biológica de un lugar en un momento determinado (pues puede haber cambiado ya para el momento en que la colección es estudiada), realizar seguimiento de cambios en la biota, confeccionar listados de especies, mapas de distribución, etc. La información así organizada facilita la elaboración de programas de manejo ambiental, evaluación y aprovechamiento de las riquezas naturales, planear la conservación de especies en peligro de extinción y descubrir nuevas especies, por mencionar solo algunas aplicaciones. Las nuevas tecnologías, además, amplían el espectro de análisis de los objetos de las colecciones y, por ende, amplifican los beneficios para el planeamiento de los recursos naturales. Actualmente, se busca que la información se almacene en forma digital, lo que facilita el acceso a los datos globales y agiliza el intercambio entre instituciones. Las colecciones se enriquecen cuando, además, archivan imágenes, videos, sonidos, libros, revistas e ilustraciones, entre otros.

Dentro de las colecciones que conserva la Fundación Azara se encuentran aquellas denominadas **mastozoológicas**, nombre con el que se define a la rama de la zoología que estudia a los animales vertebrados conocidos como **mamíferos**. Los mamíferos se diferencian de otros vertebrados por más de 30 características exclusivas (sinapomorfías) en su esqueleto, numerosas particularidades del ADN mitocondrial, y algunas muy llamativas de los tejidos blandos como tener glándulas mamarias que secretan la leche que sirve para alimentar a las crías. Además, suelen tener pelo, (aunque esto sin duda estaba presente en sus ancestros no-mamíferos) y muchas otras características que los diferencian de otros vertebrados. De la palabra **mama** (y su equivalente griego, *mastos*) nace la palabra mamífero y, consecuentemente, la mastozoología, que es el estudio de los animales con mamas.

Las colecciones mastozoológicas se componen de ejemplares taxidermizados, pieles, esqueletos, cráneos, tejidos, órganos conservados en alcohol u otros medios de preservación. Estas colecciones también pueden archivar estructuras elaboradas por mamíferos o cualquier evidencia de su presencia, como sonidos, huellas, fecas, etc. Contar con un acervo de mamíferos de las distintas regiones biogeográficas de la Argentina, contribuye a su conocimiento, estimula la investigación y docencia, así como constituye una fuente importante de información para enunciar medidas de conservación de la mastofauna local y de la biodiversidad en general.

La colección mastozoológica de la Fundación Azara (cuyo acrónimo es CFA-MA) es de gran relevancia en el desarrollo de distintas áreas de las ciencias, como la ta-

xonomía, sistemática, evolución, genética y ecología, entre otras. En esta colección se resguardan más de 14.000 materiales, posicionándose como una de las colecciones más importantes de la Argentina. Cuenta con ejemplares procedentes de África, Indonesia, Canadá, Estados Unidos, Panamá, Venezuela, Brasil, Bolivia, Paraguay, Chile, Uruguay y, lógicamente, el núcleo fundamental de la colección radica en los especímenes procedentes de la Argentina.

La diversidad de mamíferos está representada por los grupos Artiodactyla, Carnívora, Cetacea, Chiroptera, Cingulata, Didelphimorphia, Diprodontia, Lagomorpha, Perissodactyla, Pilosa, Proboscidea, Hyracoidea, Soricomorpha Primates y Rodentia.

Además, esta colección preserva una serie importante de especímenes: los **Tipos**. Los ejemplares más significativos de una colección biológica son los denominados Tipos (holotipos, paratipos, sintipos, etc.), que son aquellos portadores de un nombre científico y sobre los cuales se fundó una nueva especie u otra categoría taxonómica. Debido a esto, son una referencia perenne de los sistemas de clasificación, y de ineludible consideración para muchos trabajos científicos, especialmente los taxonómicos. La colección de mamíferos de la Fundación Azara cuenta con 30 holotipos y 84 paratipos pertenecientes a 28 especies y dos subespecies distribuidas en tres órdenes y cinco familias.

El núcleo más importante de esta colección fue reunido por los mastozoológicos Elio Massoia (1936-2001) y Julio R. Contreras Roqué (1933-2017). Ambos han sido grandes colectores, especialmente de pequeños mamíferos, principalmente roedores de las familias Cricetidae y Ctenomyidae. Unos años después del fallecimiento de Elio, Adrián Giacchino, presidente de la Fundación Azara, tomó contacto con su esposa Antonia De Simone y su hija Bibiana Massoia, quienes prontamente y con mucho amor estuvieron de acuerdo en donar a la institución esta colección. De esta forma, el 12 de abril de 2006 se incorporó a la Fundación Azara la colección del reconocido mastozoólogo argentino Elio Massoia. La colección se compone de miles de especímenes de fauna actual, egagrópilas, fósiles, así como también algunos restos de mamíferos recuperados en contextos arqueológicos. Lo importante es que los materiales que componen esta colección ingresaron acompañados del catálogo original que hoy se conserva en el archivo institucional de la Fundación. Esta documentación es tan importante como los ejemplares en sí mismo, allí se registran los datos más relevantes como el nombre, la localidad de colecta, la fecha, estado del ejemplar, algunas características, el nombre del colector y cualquier otro dato de interés.

La Colección Massoia consta principalmente de mamíferos de la Argentina, pero, además, dispone de ejemplares procedentes de otros países sudamericanos, obtenidos por Elio Massoia en el campo o adquiridos como material comparativo mediante canje con otros colegas e instituciones.

¿Quién fue Elio Massoia?

Elio Massoia nació en el barrio de Boedo (Capital Federal, Argentina) el 19 de agosto de 1936 y falleció allí mismo el 22 de mayo de 2001. Era maestro normal nacional en la Escuela Normal N° 2 “Mariano Acosta”. Naturalista, de formación autodidacta, con marcada vocación y arduo y metódico trabajo, fue el principal re-

ferente en cuanto al relevamiento, el estudio biotecnológico y el reconocimiento taxonómico de los roedores argentinos, entre 1960 y 1980. Por ello se destacó dentro de la zoología argentina.

Su interés por los roedores surgió desde muy joven, y este hecho lo llevó a relacionarse con un número muy diverso de investigadores. Elio trabajó en Mastozoología en la UBA, el INTI y, posteriormente, desde el Museo Argentino de Ciencias Naturales. En estos espacios encontró el acompañamiento para trabajar en temas muy diversos (como marsupiales, quirópteros, carnívoros, ungulados, mamíferos marinos, fósiles y hasta artrópodos) aunque concentró sus mayores esfuerzos en el estudio de pequeños roedores. A partir de 1980, Elio Massoia, realizó el relevamiento de las faunas regionales de pequeños mamíferos argentinos analizando miles de egagrópilas o bolos de regurgitación de aves rapaces. También enfocó su estudio en la geografía y la diversidad faunística de algunas regiones argentinas. Evaluó implicancias económicas y sanitarias desde el aspecto práctico, siendo sus resultados información crucial para la zoología básica nacional.

Los marsupiales, los canjes y la conservación

Las colecciones, de cualquier temática, se enriquecen cuando la diversidad de ejemplares/objetos se incrementa. En el caso de las colecciones biológicas, esto ocurre a partir del trabajo de colecta (trabajo de campo), pero también por otros mecanismos como donación, canje, legado testamentario, traspaso, ingresos temporales y los convenios entre instituciones o particulares.

Estas prácticas, utilizadas desde hace siglos, resultan fundamentales para mantener en vigor constante una colección. Estos procedimientos, como todo aquello asociado a un objeto de colección, se documentan y archivan, fundamentalmente, porque es un acuerdo de conformidad entre las partes. Además, se reciben con los ejemplares sus datos de colecta en diversos formatos: catálogos, etiquetas, imágenes, listados, o todo aquello que el poseedor del objeto pueda suministrar. Esta información es tan valiosa como el ejemplar mismo, ya que de ella derivan los más variados estudios científicos o didácticos a los que se pueda arribar.

Los países, a lo largo de sus historias, cambian sus miradas sobre diferentes eventos culturales o naturales y como sociedad intervienen desde perspectivas diferentes a las científicas. Las normativas, reglamentaciones y leyes locales o nacionales siempre surgen al momento de tomar conciencia sobre la importancia social o nacional que dichos eventos están despertando. Hoy en día existen reglamentaciones y regulaciones que dificultan el intercambio entre instituciones, especialmente fundamentadas en el temor de que algunas prácticas puedan afectar la diversidad. Estas limitaciones también surgen por las fuertes asimetrías económicas entre los países del mundo y el temor de que los grandes centros acopien el patrimonio nacional. Y así, vivimos una nueva etapa para las colecciones biológicas, donde se han limitado algunas de las prácticas que resultaban habituales en el pasado.

Algunos beneficios del movimiento de ejemplares por canje se perciben en el fortalecimiento de las relaciones entre los poseedores de los mismos, la transmisión de sus datos regionales a colecciones lejanas, el aumento de la representación de la diversidad de una o varias especies en la colección, la realización de estudios sobre los ejemplares

con perspectivas teóricas y técnicas propias de la comunidad científica local, entre otros. El intercambio también ha fortalecido la preservación de especímenes muy importantes para la comunidad científica. Por ejemplo, antiguamente, era habitual el canje de materiales tipo entre instituciones, y esto en alguna forma sirvió para garantizar a través del tiempo que tras las eventuales pérdidas en una institución (por catástrofes, siniestros, descuidos, robos, etc.) algunas especies mantengan por lo menos algún espécimen de referencia taxonómica en algún otro lugar del mundo.

Más allá de algunos especímenes de series tipos, que son casos especiales, los ejemplares que normalmente se intercambian son aquellos que son abundantes (repetidos) o fáciles de adquirir y reponer. Esto es difícil de definir con seguridad, debido a la posible existencia de potenciales nuevas especies aún no identificadas dentro del acervo. De todos modos, y con las mejores intenciones, los canjes fueron llevados a cabo y los ejemplares son protegidos en sus nuevos destinos.

Antes de la aparición del internet y el intercambio digital globalizado, el acceso a la información de las colecciones resultaba extremadamente limitado. Los intercambios ofrecían la principal fuente de información comparativa junto a la bibliografía, si es que se podía acceder a ella. Era tarea ineludible para curadores e investigadores entablar relaciones con otras colecciones y negociar alguna permuta de ejemplares para sus países o localidades. Esta práctica sigue aún vigente, aunque en menor medida dadas las rígidas regulaciones actuales. La obtención de estos especímenes mediante estos mecanismos ha otorgado a las colecciones una riqueza considerable, permitiendo a generaciones de zoólogos locales el acceso sencillo y económico a una diversidad distinta de la local, sumada a que surgen nuevas formas de abordar estudios sobre ejemplares de colección.

Las reuniones científicas y las estadias cortas en otras instituciones son eventos que facilitan el diálogo o el intercambio. La colección de Elio Massoia posee algunos ejemplares procedentes de Brasil obtenidos en canjes propiciados en estas circunstancias. Durante una estadia en el Museu Riograndense de Porto Alegre (Rio Grande do Sul) en 1962, Massoia realizó algunos canjes de especímenes argentinos (de la colección de vertebrados de la UBA y de su colección personal) por otros brasileños; el canje consistía principalmente de lotes de pieles y cráneos de roedores. Más adelante, en 1971, en una corta estadia en Rio de Janeiro, visitó las colecciones del Museu Nacional, y observó especies que no conocía más que por la bibliografía. En esta oportunidad también concretó un canje muy interesante de pieles y cráneos principalmente de marsupiales y roedores.

La colección de mastozoología de la Fundación Azara registra 47 ejemplares procedentes de Brasil. Todos forman parte de la colección Elio Massoia y están representados por pieles de estudio, cráneos y mandíbulas de diferentes especies de las familias Chiroptera (1), Didelphidae (16), Cricetidae (27) y Ctenomyidae (4). De los cuatro ejemplares de *Ctenomys*, uno fue colectado por Yolanda Davies (procedente de la colección Contreras, lo cual indica intercambios entre ambos colectores) y dos por Abel Fornes; el resto pertenece a los canjes establecidos por Elio Massoia con diferentes instituciones de Brasil. En este trabajo nos centraremos en uno de los conjuntos obtenidos en un canje realizado por Massoia con el Museu Nacional de Rio de Janeiro (Figura 1). Mediante este canje Massoia consiguió 44 pieles y cráneos de mamíferos de Brasil. Es-

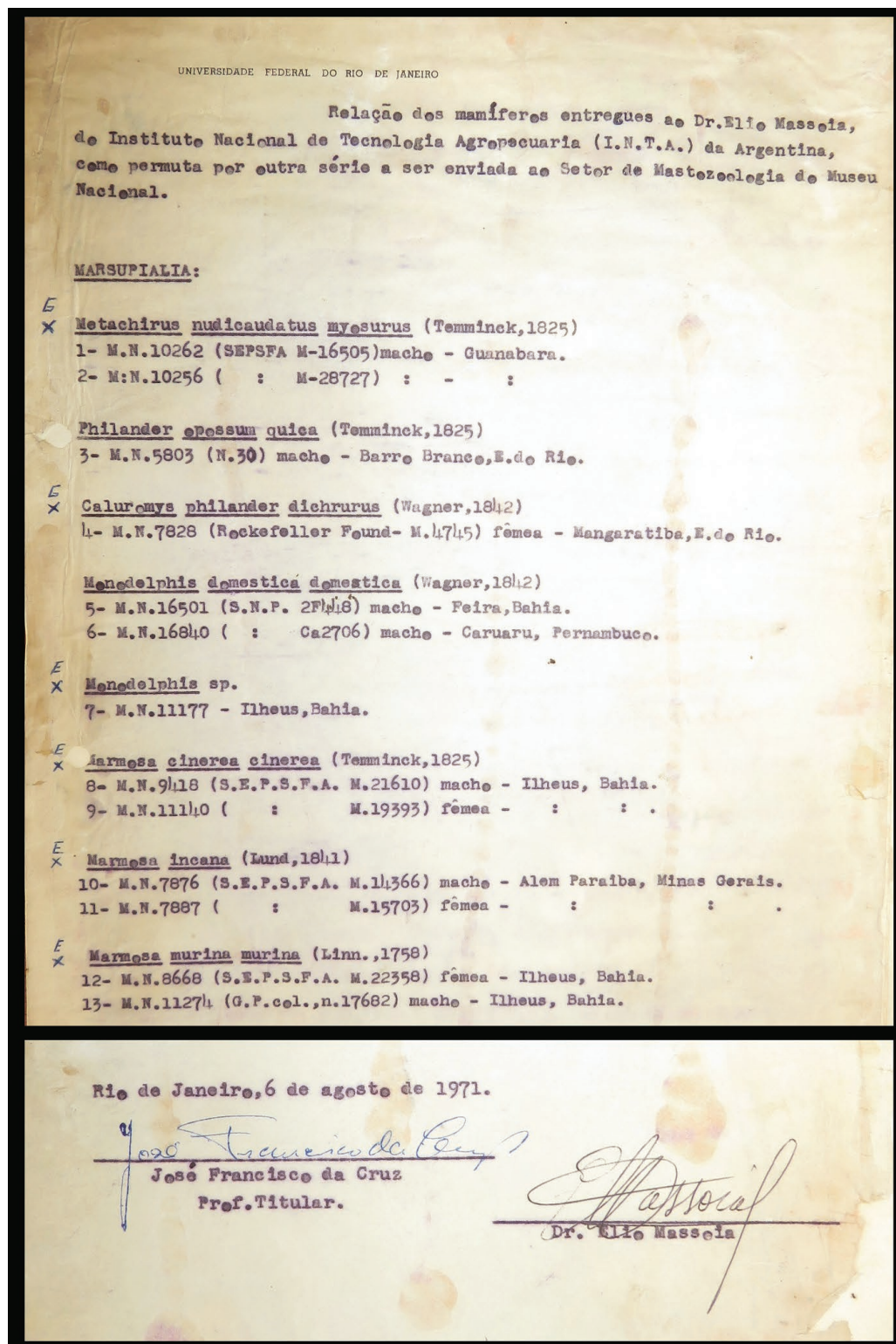


Figura 1. Acta del canje del 6 de agosto de 1971 entre Elio Massoia y el Museo Nacional de Rio de Janeiro que consta de tres páginas (Archivo de la Fundación Azara). En la primera página se puede ver que el séptimo ítem es el *Monodelphis* sp., actualmente CFA-MA- 3701. En la parte inferior, que corresponde a la tercera página, las firmas de Elio Massoia y José Francisco da Cruz. Foto: Sergio Bogan.

tos materiales poseen etiquetas del Museu Nacional Rio de Janeiro (Figura 2), pero además están acompañados de etiquetas de instituciones previas, como el Serviço de Estudos e Pesquisas Sobre a Febre Amarela, Serviço Nacional de Peste, y la Fundación Rockefeller, lo que demuestra el intercambio entre instituciones locales previas al canje con el zoólogo argentino (Figura 3). Los Estados de Brasil representados en los especímenes recibidos por Massoia son Amapá, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul y São Paulo.



Figura 2. Una de las leyendas que acompañan a las etiquetas de los especímenes que formaron parte de este canje. Foto: Sergio Bogan.

El colicorto estriado: *Monodelphis americana*

Como es de costumbre en estas notas, nos interesa pasar de lo general a un caso concreto, y aquí queremos hacer notar un espécimen en particular que formaba parte de este canje. Una piel del *Monodelphis* estriado, actualmente conservado bajo el número CFA-MA-3701 (Colección de Mastozoología de la Fundación Azara), que antiguamente figuraba como CEM-3701 (Colección Elio Massoia), antes MN 11177 (Colección Museo Nacional de Rio de Janeiro), antes Colección GIP (Grupo Interdisciplinar de Pesquisas) y primigeniamente como M.E.S. 22501 (Serviço de Estudos e Pesquisas Sobre a Febre Amarela, Serviço Nacional de Peste). Todas estas denominaciones y números actualmente se conservan en las diferentes etiquetas que acompañan al espécimen y dan cuenta de la larga historia curatorial de esta piel. El espécimen en cuestión había sido colectado el 26 de noviembre de 1944, en el Estado de Bahia, Ilhéus (ver Figura 4). Fue adquirido por Elio en un canje con el Museo Nacional de Rio de Janeiro, realizado en 1971 a través del profesor José Francisco da Cruz. En el listado original del canje, redactado en portugués, el espécimen figura como *Monodelphis* sp. (Figura 1).

Pero, ¿qué es un *Monodelphis*? Es un género de pequeños marsupiales, no más grandes que un ratón, que se caracterizan por un corto desarrollo en el útero, naciendo las crías en un estado prácticamente embrionario, completando gran parte del crecimiento agarrados a las glándulas mamarias, de forma parecida a sus parientes lejanos los canguros australianos. En América existe un

M. americana presenta una coloración ocrácea-rojiza (como se ve en nuestro espécimen de la Figura 4). En cambio *M. iheringi* presenta un pelaje más amarillo. También los pelos detrás de la oreja en los machos maduros de *M. americana* tienen un leonado ocráceo (Figura 4), mientras que la coloración detrás de las orejas de los demás especímenes de *M. americana* y *M. iheringi* tiene solo pelos amarillos. La franja dorsal mediana en *M. iheringi* se extiende continuamente desde la base de la cola hasta entre medio de los ojos y puede continuar un poco más, pero suele ser más delgada justo entre los ojos y cerca del hocico. Los especímenes rayados de *M. americana* tienen una franja mediana que se extiende desde la base de la cola a la punta del hocico y que se vuelve algo débil en la región rostral, pero sigue siendo notoria en el hocico (como se puede ver en la Figura 4). Otro rasgo es la coloración del pelaje ventral; todos los ejemplares identificados como *M. iheringi* suelen presentar una coloración amarillo-ocre en la línea media ventral, gular y regiones inguinales, siendo algo más pálido en las regiones restantes. Por el contrario, *M. americana* tiende a tener pelos más anaranjados (Figura 4). Algo similar sucede en el rostro donde es más amarillo en *M. iheringi* y anaranjado en *M. americana*.



Figura 3. Diferentes etiquetas que dan cuenta de las historias previas de los diferentes marsupiales que formaron parte de este canje. Foto: Sergio Bogan.



Figura 4. *Monodelphis americana* (CFA-MA- 3701) en vista dorsal, lateral y ventral.
Y las tres etiquetas antiguas que acompañan al espécimen. Fotos: Sergio Bogan.

1	3701	<i>Monodelphis americana</i>	11177	BRASIL, BAHIA
2	3702	" domestica	16501	" BAHIA
3	3703	" "	16840	" PERNAMBUCO
4	3704	<i>Marmosa incana</i>	7887	" MINAS GERAIS
5	3705	" "	7876	" MINAS GERAIS
6	3706	" cimera	11140	" "
7	3707	" "	9418	" "
8	3708	" murina	8668	" BAHIA
9	3709	" "	11274	" BAHIA
10	3710	<i>Caluromys phyl.</i>	7828	" "
11	3711	<i>Metachirus nud.</i>	10256	" "

Figura 5. Catálogo manuscrito de Elio Massoia (Archivo de la Fundación Azara). En el primer renglón figura el espécimen en cuestión como *Monodelphis americana*.

linaje principal de marsupiales, conocidos como ameridelphios, donde se agrupan varias especies conocidas como comadrejas o zarigüeyas. *Monodelphis* es el género más diverso de este tipo de zarigüeyas, incluye unas 25 especies de las cuales 16 se encuentran en Brasil y 6 en la Argentina. Sus especies son especialmente terrestres y viven vinculadas a los pastizales, aunque algunas formas pueden presentar hábitos arborícolas. Una particularidad que diferencia a las especies de este género de las otras comadrejas es su cola relativamente corta, de aquí que reciban el nombre común de colicortos.

El ejemplar al que aquí hacemos referencia es CFA-MA-3701. Presenta un pelaje dorsal con tres franjas longitudinales oscuras, un rasgo no tan común dentro del género *Monodelphis* (Figura 4). Este pelaje caracteriza a los juveniles de *M. scalops*, pero también a los adultos de *M. iheringi* y a los juveniles y hembras de *M. americana*.

Pese a que los rasgos morfológicos para diferenciar entre estas especies son pocos, lo eran mucho menos aún en la década de 1970, pues la mayoría de las revisiones taxonómicas corresponden a años recientes. Elio, en su catálogo manuscrito original se refirió a este material como *Monodelphis americana* (ver Figura 5). Y creemos que no se equivocó, pues ejemplares mellizos, o sea colectados de la misma localidad y en una época cercana, actualmente alojados en las colecciones de mastozoología del Museo de Rio de Janeiro (MN 11075, 11179, 11180) fueron referidos a esta especie en revisiones recientes. En la colección de Mastozoología del MACN (Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia) también se preserva un ejemplar de esta especie (MACN-Ma 17284) con la misma procedencia (Estado de Bahia. Ilhéus), cuyo colector original fue G.I.P., fecha de colecta del 23 abril de 1967 obtenido en concepto de donación en 1982.

El *Monodelphis* estriado (CFA-MA-3701) se puede diferenciar de *M. scalops* en varios detalles morfológicos y en la coloración, además de que solo los estadios juveniles de *M. scalops* presentan las estrías en el dorso. Las etiquetas que acompañan al espécimen indican que se trata de un macho maduro de 120 milímetros de longitud y 36 gramos, otra razón más que seguro utilizó Elio para separar estos materiales de *M. scalops*. Pero las diferencias entre *Monodelphis americana* y *M. iheringi* son un poco más difíciles de establecer a simple vista. Dado que ambas especies comparten muchos rasgos morfológicos y una parte importante de la dis-

tribución (o sea, que pueden ser simpátricas). Por esta razón, la identificación de estos marsupiales es una tarea difícil, no solo en el campo, sino también en el laboratorio. Este hecho llevó a que más de una vez en la historia se pensara que ambas especies podrían ser sinónimos. Sin embargo, estudios genéticos realizados recientemente indican que ambas especies presentan una distancia genética significativa, o sea que sin dudas ambas pueden considerarse especies distintas.

Una revisión reciente realizada por Duda y Costa en 2019, que combina estudios moleculares y morfológicos, ha sido muy útil para reforzar muchos rasgos que combinados pueden ser de ayuda para diferenciar a ambas especies. Varias particularidades del cráneo permiten diferenciarlas muy bien. Además, *M. iheringi* es significativamente más pequeña que *Monodelphis americana*. Durante su vida tanto machos como hembras de *M. iheringi* conservan las tres fajas oscuras dorsales. Por el contrario, las fajas del dorso en los machos longevos de *M. americana* se pierden, lo que significa que los machos, con la edad, mudan su pelaje y pierden ese característico patrón de fajas. El *Monodelphis* estriado CFA-MA-3701 es un macho adulto o sub adulto, pero no es un ejemplar longevo, pues es mucho más pequeño que la mayoría de los ejemplares que sufren el cambio en el pelaje, así que este criterio no es tan importante para poder determinar con precisión este espécimen, aún podría ser cualquiera de estas dos especies.

En síntesis, la determinación del *Monodelphis* estriado (CFA-MA-3701) como un representante de la especie *M. americana* realizada por Massoia hace 40 años, sigue siendo consistente incluso con los resultados y caracteres propuestos en las revisiones realizadas en años recientes.

Incendio del Museo Nacional de Brasil

Circunstancial y trágicamente, el incendio ocurrido el 02 de septiembre de 2018 en el Museu Nacional de Rio de Janeiro generó gran conmoción a todos, y en particular impactó con gran fuerza en las personas que trabajamos con colecciones científicas a lo largo de todo el mundo. Este siniestro nos llevó a reflexionar sobre los riesgos que corren las colecciones. El fuego incineró para siempre una parte importante de las colecciones que custodiaba el museo. Por fortuna, algunas áreas habían sido trasladadas con anterioridad por otras ra-

Visitá SHINCAL

LA HUELLA INCA EN ARGENTINA



Sitio Arqueológico
Monumento Histórico Nacional



• Museo de sitio •



• Visitas Guiadas •

• Recorridos por las antiguas construcciones •



• Abierto todo el año •

• Londres - Departamento de Belén - Catamarca •

zones, y las colecciones de zoología corrieron con esta buena suerte, aunque se perdieron todos los ejemplares expuestos en las salas. Aun así, nos quedamos recapacitando sobre los ejemplares canjeados por Massoia y que hoy custodian la Fundación Azara y otras instituciones de la Argentina. Si las colecciones de mamíferos hubieran permanecido únicamente en el Museu Nacional, probablemente habrían desaparecido por completo. En ese contexto, el canje brinda una oportunidad de sobrevivencia de algunos ejemplares brasileños, del pasado siglo XX, en la Argentina. Una clara evidencia de que las relaciones y los intercambios institucionales son sumamente importantes para la potencial supervivencia de algunos especímenes y debería ser entendida, también, como una forma de aportar a la conservación de la diversidad biológica a nivel mundial.

En esta oportunidad, escogimos una de las piezas que formaba parte de este intercambio para mostrar las hermosas historias que pueden existir tras un simple espécimen. El caso nos pareció sumamente ilustrativo para reflexionar sobre el rol de las colecciones, la posibilidad de revalorizar y construir nuevas prácticas y consensos, a fin de potenciar el rol de preservación que cumplen las colecciones biológicas. ■ ■ ■

Por Stella Maris Alvarez

CONICET
Fundación Azara
Universidad Maimónides

Sergio Bogan

Fundación Azara
Universidad Maimónides

Agradecimientos. Dedicamos esta nota a todos los curadores de colecciones que velan por el patrimonio científico de la humanidad. Agradecemos a Juan M. Meluso (CFA) y Sergio Lucero (MACN) por facilitarnos algunos datos.

GLOSARIO

Curaduría. O trabajo curatorial de colecciones, son actividades que desempeña el curador (persona responsable de las colecciones) con el objetivo de fomentar el crecimiento, conservación, registro e investigación de los objetos de una colección; realizar un vínculo entre estos y la sociedad; además de proveer recursos financieros y de capacitación para el adecuado desarrollo y funcionamiento de la colección.

Simpátrica. Dos especies o poblaciones son simpátricas cuando viven en la misma área geográfica o en áreas que se solapan y son capaces de encontrarse entre ellas. (La **especiación simpátrica** o **simpátrida**, es la producción de poblaciones reproductivamente aisladas. Esta es la formación de una especie sin que se establezca previamente una barrera geográfica entre poblaciones).

Gular. Perteneciente o relativo a la garganta.

LECTURAS SUGERIDAS

Agnolin, F. L., Lucero, S. O., Chimento, N. R., Derguy, M. R. y Godoy, I. N. 2020. Catálogo de los ejemplares tipo de la Colección Mastozoológica de la Fundación de Historia Natural “Félix de Azara”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural* (tercera serie), 10 (2): 17-52.

Contreras Roqué, J. R. 2019. Elio Massoia: su personalidad y su obra. Ensayo bio-bibliográfico acerca del destacado naturalista argentino y su tiempo. Universidad Maimónides. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 266 páginas.

Duda, R. y Costa, L. P. 2015. Morphological, morphometric and genetic variation among cryptic and sympatric species of southeastern South American three-striped opossums (*Monodelphis*: Mammalia: Didelphidae). *Zootaxa*, 3.936(4), 485-506.

Giaccchino, A. y Bogan, S. 2012. Colecciones: ciencias naturales y antropológicas. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires. 46 páginas.

Lavergne, A., Douzery, E., Stichler, T., Catzeflis, F. M. y Springer, M. S. 1996. Interordinal mammalian relationships: evidence for paenungulate monophyly is provided by complete mitochondrial 12S rRNA sequences. *Mol Phylogenet Evol.* 6(2), 245-58. doi: 10.1006/mpev.1996.0074. PMID: 8899726. En <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8899726/>

Mammalogy BSCI 334/5. Mammalian Structure and Movement. En <http://science.umd.edu/classroom/bsci338m/Lectures/Structure.html>

Martínez de la Vega, G. 2019. Colecciones biológicas. En: *La biodiversidad en San Luis Potosí. Estudio de Estado*. Vol. II. CONABIO, México, pp. 155-160.

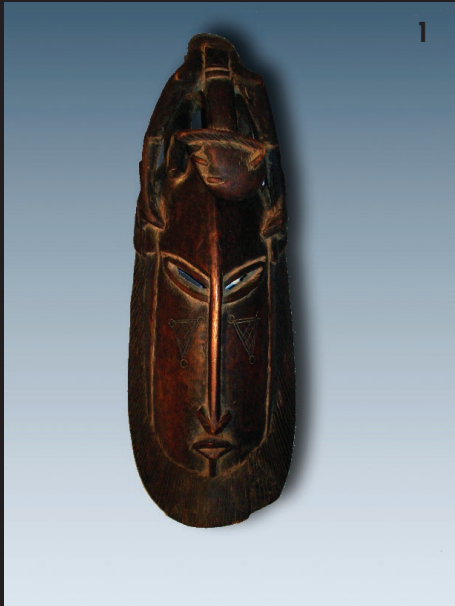
Pavan, S. E., y Voss, R. S. 2016. A revised subgeneric classification of short-tailed opossums (Didelphidae: Monodelphis). *American Museum Novitates*, 2016(3.868), 1-44.

Rodrigues-Carvalho, C. (Organizadora). 2021. 500 dias de Resgate - Memória, coragem e imagem. Editores: Luciana Carvalho, Gabriel Cardoso e Silvia Reis. Rio de Janeiro: Museu Nacional. Série Livros Digital 22. En https://www.museunacional.ufrj.br/destaques/docs/500_dias_resgate/livreto_500_dias_de_resgate.pdf

Rowe, T. 1988. Definition, Diagnosis, and Origin of Mammalia. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 8(3), 241-264. Publicado por: Taylor y Francis, Ltd. En <https://www.jstor.org/stable/4523202>

Teta, P. 2021. Biodiversidad, colecciones biológicas y colecta de especímenes ¿Por qué tenemos que seguir colectando? *Mastozoológica Neotropical*, 28 (1).

Vilela, J. F., Alves de Oliveira, J. y Russo, C. A. D. M. 2015. The diversification of the genus *Monodelphis* and the chronology of Didelphidae (Didelphimorphia). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 174(2), 414-427.

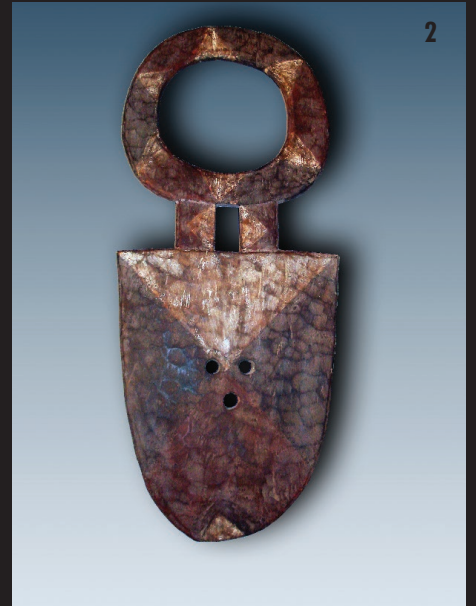


1

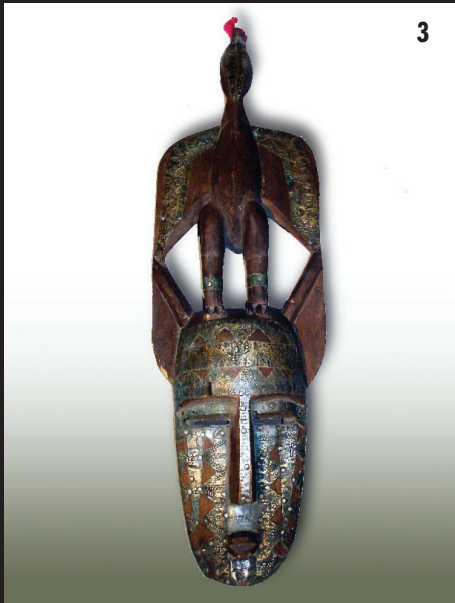
LAS MÁSCARAS DE ÁFRICA

Imágenes realizadas por Jessica Ximene Pérez
y su padre Héctor A. Pérez.

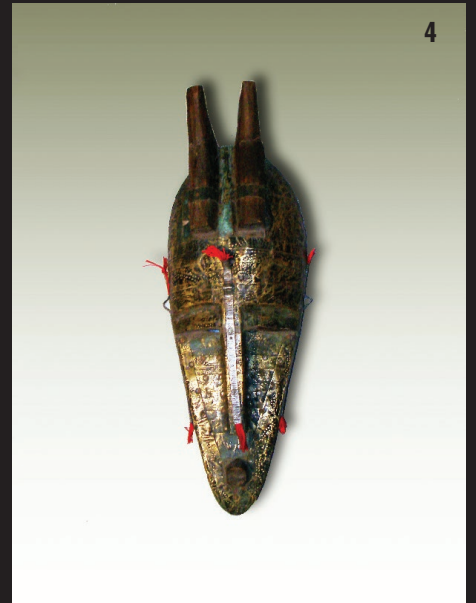
Presentamos aquí algunas de las piezas de arte tribal africano que forman parte de las colecciones antropológicas de la Fundación Azara. Este conjunto se compone principalmente de máscaras, estatuillas, instrumentos musicales y diversos objetos de la vida cotidiana. La mayor parte de los objetos provienen de África subsahariana.



2



3



4

1. Máscara estilo Dogón, Mali.

2. Máscara típica del pueblo Nafana, Costa de Marfil.

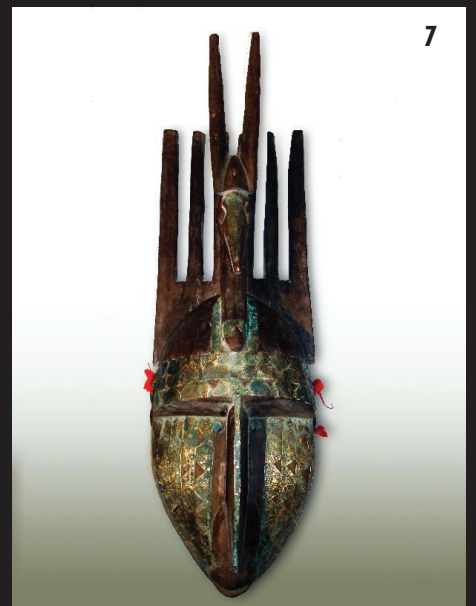
3. 4. 5. 6. 7. Máscaras estilo Bámbara, Mali.



5



6



7





16



18



19



17



20



21



22

8. 9. 10. 11. Máscaras del estilo Igbo, Nigeria.

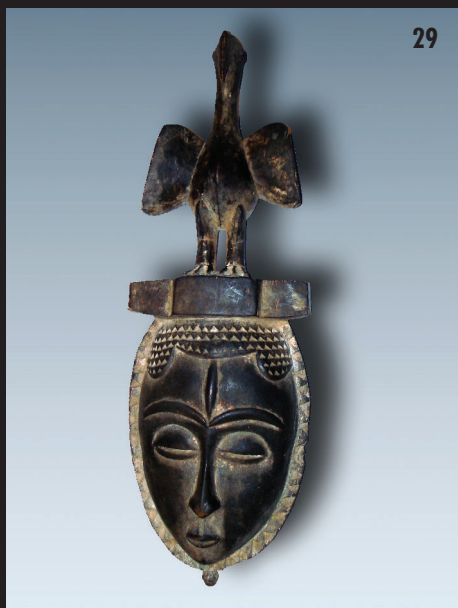
12. Máscara de tipo Punu o Bapunu, Gabón.

13. Máscara del estilo Bwa, Burquina Faso.

14. Máscara típica Salampasu,
República Democrática del Congo.

15. Máscara tipo We-Were, Costa de Marfil.

16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. Máscaras estilo
Guro, Costa de Marfil.





31



34



36



32



33



35



37

23. 24. 25. Máscaras estilo Senufo, Malí.

26. 27. 28. 29. 30. Máscaras estilo Baulé, Costa de Marfil.

31. 32. Máscaras estilo Pende, República Democrática del Congo.

33. Máscara estilo Bobo, Burquina Faso.

34. 35. 36. Máscaras estilo Dan, Liberia.

37. Máscara Chokwe, Zaire.



38



39



40



41



42



43



44



45

38. Máscara Kuba, República Democrática del Congo.

39. Máscara estilo Kota, Gabón.

40. Máscara estilo Fang, Camerún.

41. Máscara Songye,
República Democrática del Congo.

42. Una variante de la máscara Pwo, Zaire.

43. 44. 45. Otras máscaras de África
que se encuentran en la colección.



Origen étnico y geográfico de las piezas conservadas en la colección antropológica de la Fundación Azara.

AZARA

NORMAS PARA LOS AUTORES

AZARA es la publicación de divulgación científica editada por la Fundación Azara y el Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas de la Universidad Maimónides. Su objetivo es facilitar la comunicación entre la comunidad científica y universitaria, comunicadores, replicadores y el público en general. Su contenido abarca un amplio abanico temático que incluye contribuciones acerca de los más recientes avances de las ciencias naturales y antropológicas. Están invitados a participar con sus colaboraciones investigadores, docentes, periodistas científicos y otros profesionales de los distintos ámbitos académicos y culturales. Son preferidos los resultados de estudios o temas de interés general.

Para su publicación, los artículos recibidos son evaluados por el Comité Editorial el que, en lo posible, lo envía a dos revisores anónimos: un especialista que opina sobre pertinencia y exactitud, y un ajeno al tema, que opina sobre estilo y comprensión. La respuesta es comunicada a los autores para eventuales modificaciones.

A continuación se mencionan las pautas a tener en cuenta por parte de los autores para la elaboración de los artículos dirigidos a esta publicación:

- Los artículos deben ser originales, exclusivos y escritos en castellano.
- Utilizar un lenguaje claro y sencillo, sin términos técnicos. Se aconseja a los autores tener en cuenta el estilo de alguno de los artículos ya publicados en ediciones anteriores. Se recomienda incluir un breve glosario. Ejemplo: **Enzimas**. Son moléculas de naturaleza proteica que catalizan reacciones químicas.
- Es aceptable incorporar agradecimientos, pero estos no deben superar los 4 o 5 renglones.
- Se recomienda que una vez terminado, se haga leer el manuscrito a una persona ajena a la especialidad.
- La extensión de los manuscritos no debe exceder las 3.000-3.500 palabras. Fuente: Times New Roman, tamaño 12. Márgenes: normal.
- Deben estar elaborados en Microsoft Word y ser enviados a la siguiente dirección: revistaazara@fundacionazara.org.ar
- El título debe ser conciso, atractivo e informativo.
- El artículo debe estar encabezado con un copete de 50 a 100 palabras. Este puede ser introductorio del tema o un resumen del artículo.
- Seguirán los autores con filiación institucional (mencionar solo la institución).
- Las ilustraciones no deben ser más de siete, con textos autoexplicativos. Las figuras, fotografías, infografías o gráficos son para hacer más

atractivo el contenido del artículo. Se deben entregar en archivos separados del texto, en formato TIFF o JPEG, según corresponda, de 400 dpi (indicar en el texto la ubicación deseada). Cada archivo de imagen debe estar titulado por orden, ej.: 1. Retrato. El material gráfico debe ser inédito, libre de derechos (material histórico) o de lo contrario el autor o los autores deben contar con el permiso correspondiente para su publicación. Al final del texto se deben incluir las leyendas de las figuras con los créditos correspondientes a cada imagen, ej.: Foto: Norberto Paz (siempre nombre completo).

- Pueden incluirse recuadros cuando se desee destacar aspectos interesantes o ilustrativos sobre el tema tratado, por ejemplo datos estadísticos o explicaciones técnicas. De esta manera se pretende no alterar el seguimiento de la lectura del texto principal.

- Se recomienda no utilizar referencias bibliográficas en el texto e incluir sí lecturas sugeridas de hasta diez citas al final del artículo. Pueden ser de publicaciones impresas o sitios web. Se citará así:

De revista:

Bogan, S. y Di Martino, V. 2011. Registro de *Polydactylus oligodon* (Teleostei: Polynemidae) en la costa de la localidad balnearia de Monte Hermoso (provincia de Buenos Aires). Historia Natural (3ª serie), 1: 101-104.

Rougier, G., de la Fuente, M. y Arcucci, A., 1995. Late Triassic turtle from South America. Science, 268: 855-858.

De libro:

Boyer, C. R. 1986. Historia de la matemática. Editorial Alianza. Madrid.

Alberti, M., Leone, G. y Tonni, E. 1995. Evolución biológica y climática de la región pampeana durante los últimos cinco millones de años. Monografía 12 del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. 423 páginas.

De capítulo de libro:

O'Neil, J.M. y Egan, J. 1992. Men's and women's gender role journeys. En B. R. Wainrib (Ed.), Gender issues across the life cycle. Springer, pp.107-123. Nueva York.

De diario:

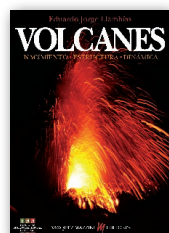
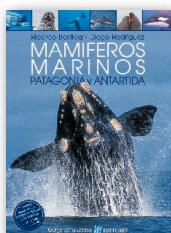
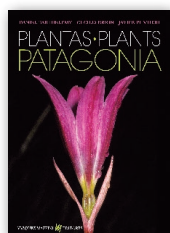
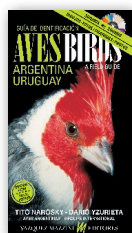
Lejarraga, H. 2008. La inequidad. Diario La Nación, 27 de agosto de 2008: 17-18.

De la web:

González Aldea, P. 2010. Participación radiofónica e inmigración. Revista Latina de Comunicación Social 65, pp. 4560. En http://www.revlatina.org/04_PG_Aldea.html o The solar cooking archive. En <http://solarcooking.org/espanol/default.htm>

Libros para conocer y disfrutar la naturaleza...

Envíos a domicilio a todo el mundo
DELIVERY DE LIBROS



También realizamos Libros para AUTORES y para EMPRESAS

VAZQUEZ MAZZINI

+54 911 5134-1066

info@vmeditores.com.ar



EDITORES

www.vmeditores.com.ar

CON EL APOYO DE
AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

AZARA

FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

Desde hace 21 años nos dedicamos a apoyar el desarrollo científico y la conservación del patrimonio natural y cultural del país.



INVESTIGACIÓN

Dimos a conocer más de 100 especies fósiles y vivientes nuevas para la ciencia y otros numerosos descubrimientos en las más prestigiosas revistas científicas del mundo, como *Nature* o *Science*.



CONSERVACIÓN

Contribuimos a la conservación de ambientes naturales, como el Chaco Seco, la Selva Misionera, los Campos y Malezales, la Costa Bonaerense, la Meseta de Somuncurá y los Talaes Bonaerenses, entre otros. Trabajamos con especies en peligro de extinción, como el yaguararé, el delfín franciscana y el águila harpía.



GÜIRÁ OGA

Desde el año 2005 comanejamos el Centro de Rescate, Rehabilitación y Recría de Fauna Silvestre "Güirá Oga", vecino al Parque Nacional Iguazú, en la provincia de Misiones, que atendió a más de 6.000 animales silvestres.



RESERVAS

Generamos un Programa de Reservas Privadas al cual se incorporaron cientos de hectáreas en todo el país con riquezas naturales y culturales que merecen ser conservadas.



CONGRESOS

En el año 2004 creamos los Congresos Nacionales de Conservación de la Biodiversidad y organizamos otras reuniones científicas sobre paleontología, zoología, biología de la conservación, arqueología e historia de la ciencia.



COLECCIONES

Conservamos un patrimonio científico de más de 200.000 piezas que permiten acrecentar el conocimiento sobre nuestros recursos naturales, sobre la historia de los seres vivos con los que habitamos la Tierra y sobre la historia humana.



EDUCACIÓN

Más de 450.000 alumnos a lo largo del país participaron de nuestras actividades educativas: talleres, visitas guiadas y charlas en escuelas. Estamos desarrollando programas educativos para ofrecer en algunas de nuestras áreas naturales protegidas.



EXHIBICIONES

Se han presentado en museos, parques temáticos, de ciencia y bioparques; jardines zoológicos; centros culturales y centros comerciales de países tales como Brasil, Colombia, Chile, Bolivia y Canadá. Las visitaron más de 5.000.000 personas en el mundo.



PUBLICACIONES

Hemos editado y auspiciado gran parte de las obras que sobre ciencias naturales y arqueología han aparecido en la última década en la Argentina. Editamos, además, dos revistas científicas y una revista de divulgación.



DOCUMENTALES

Realizamos series documentales y micros sobre distintos temas relacionados a: naturaleza, cuidado del ambiente, viajeros y exploradores. Algunas de las series fueron coproducidas con Encuentro, el canal del Ministerio de Educación de la Nación.



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN

Generamos con la Universidad Maimónides uno de los centros de mayor producción, actividad y excelencia del país en torno a las ciencias naturales, ambientales y antropológicas, y a la conservación del patrimonio natural y cultural del país. El más importante de gestión privada sin fines de lucro.

Más de 70 científicos y naturalistas de campo nos acompañan en nuestra misión.

Estamos trabajando en 10 provincias argentinas y en cooperación con instituciones de 16 países.

Conocé más sobre nuestra tarea en:

www.fundacionazara.org.ar

 www.facebook.com/fundacionazara



Ilustración:
Elisabeth Pepe Steger

21
Aniversario
2000 - 2021
AZARA

**Desde la Fundación Azara
trabajamos hace 21 años por
la conservación de nuestras
especies amenazadas.**

